UNIVERSITE BRETAGNE LOIRE MATHSTIC

UNIVERSITÉ DE NANTES

(2)

THESE DE DOCTORAT DE

L'UNIVERSITE DE NANTES

COMUE UNIVERSITE BRETAGNE LOIRE

ECOLE DOCTORALE N° 601
Mathématiques et Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication
Spécialité : Histoire des mathématiques

Par

François PLANTADE

Jules Houël et la circulation des mathématiques dans la seconde moitié du XIXe siècle : les réseaux français et européens d'un universitaire de province

Thèse présentée et soutenue à UFR sciences et techniques, Nantes, le 31 octobre 2018
Unité de recherche : Laboratoire de Mathématiques Jean Leray, UMR 6629
Thèse N° :

Rapporteurs avant soutenance :

Dominique Tournès	Professeur des universités, Université de La Réunion
Laurent Mazliak	Maître de conférences, LPSM Sorbonne Université

Composition du Jury :

Président :	Laurent Guillopé	Professeur des universités, Université de Nantes
Examinateurs :	Jesper Lützen	Professeur des universités, Université de Copenhague
	Laurent Guillopé	Professeur des universités, Université de Nantes
Dir. de thèse :	Évelyne Barbin	Professeur émérite des universités, Université de Nantes

Invité
Éric Lehman Professeur des universités (retraité), Université de Caen

Remerciements

Je ne trouve pas les mots pour remercier Évelyne, ma directrice de thèse – si sympathique, vivante et passionnante – , de m'avoir, tout d'abord, proposé de travailler sur le mathématicien Jules Houël, – car sans cela, je n'aurais pas connu toutes ces aventures dans les réseaux mathématiques européens, le milieu de l'enseignement et l'univers du protestantisme, de la seconde moitié du XIX^{e} siècle – et d'avoir su, ensuite, guider mes pas notamment à propos de la rédaction : toujours à l'écoute, sans concession mais positive. Merci infiniment pour tout cela.

Je témoigne ma reconnaissance à Dominique Tournès et Laurent Mazliak pour avoir accepté d'être les rapporteurs de cette thèse et également à Jesper Lützen, Laurent Guillopé et Éric Lehman de me faire l'honneur de faire partie du jury.

Ce travail de thèse a été accompli au Laboratoire de Mathématiques Jean Leray (LMJL) de l'Université de Nantes, dont je remercie ses directeurs successifs Benoît Grébert et Gilles Carron, pour m'avoir accueilli au sein de ce laboratoire.

Mes remerciements vont également aux personnels administratifs du LMJL pour l'aide fournie durant les différentes étapes de cette thèse.

Ce long travail de thèse a été ponctué de nombreuses rencontres, qui m'ont permis de progresser dans mes recherches ; je pense ainsi à Alexander, Anna, Anne, Barnabé, Bernard, Daniel, Dominique, Florence, François, Frédéric, Guillaume, Hervé, Laurent, Livia, Luc, Marie-Christine, Marie-Noëlle, Maurice, Mikael, Norbert, Philippe, Renaud, Robert, Sandra, Sophie, qui se reconnaîtront probablement.

J'ai une pensée émue pour mes camarades de l'IREM de Basse-Normandie, – qui m'ont encouragé ces années durant –, notamment pour Pierre, Jean-Pierre, Didier et Didier, Gilles – et une pensée spéciale pour Éric.

J'adresse ma reconnaissance à toute l'équipe de la salle des patrimoines normands de l'ancienne Bibliothèque de Caen-la-mer, pour sa gentillesse, son efficacité, ainsi qu'au personnel des autres archives que j'ai visitées.

Je présente enfin mes excuses à mes collègues et à mes proches, pour mes obsessions houëlliennes, qu'ils ont dû supporter parfois à leur corps défendant et un immense merci notamment à Claire, Matthieu, Jérôme, Paul, Chantal et Philippe. Mes pensées ultimes vont à mon père, disparu prématurément.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction générale ……... 11

PARTIE I : La formation mathématique de Jules Houël, de l'École normale au doctorat ; les années de professorat (1823-1859)…… 33

Chapitre 1 : Une jeunesse isolée, tournée vers les langues, les arts et les sciences (1823-1846) ……... 35
Introduction …… 35
1. Les ascendants de Jules Houël ……. 36
a) Origines du nom et question de l'orthographe de Houël …… 36
b) Quelques ascendants lointains : Nicolas dit « le salé », son fils Nicolas et Louis Houël ……... 39
c) Parents et grands-parents de Jules Houël …… 43
2. La jeunesse de Jules Houël ……. 46
a) Un enfant à la santé fragile, éduqué par son grand-père paternel et son père …….. 46
b) Octobre 1838 – Août 1841. Brillante scolarité au Collège royal de Caen ……...…… 48
c) Octobre 1841- Octobre 1843. Deux années en mathématiques spéciales au Collège Rollin à Paris ……. 54
3. Novembre 1843 - Octobre 1846. À l'École normale ……. 71
a) Sur l'organisation de la vie à l'École normale …… 71
b) Scolarité de Houël et de sa promotion, à l'École normale ……..……. 73
c) Houël et ses condisciples de l'École normale ……. 79
d) Les cours de Houël à l'École normale …… 82
e) Agrégation de sciences mathématiques de 1846 ……. 90
Conclusion ……..…… 91

Chapitre 2 : Les années d'enseignement en lycée : une période faite d'instabilité et d'inquiétudes (1846-1859) ……... 93
Introduction …… 93
1. Octobre 1846-Avril 51. Les années d'enseignement en lycée, loin de la Normandie ……... 94
a) 1846-1847. Une année scolaire plutôt satisfaisante au Collège royal de Bourges …… 94

b) 1847-1849. Deux années scolaires difficiles au Collège royal/Lycée de Bordeaux ……... 109
c) Une année scolaire et demie au Lycée de Pau : une attente intolérable …….. 115
2. De 1851 à 1855. Quatre années scolaires et demie au Lycée d'Alençon ……. 120
a) Une année scolaire et demie d'enseignement en classe de mathématiques supérieures …… 120
b) Trois années scolaires en mathématiques élémentaires au Lycée d'Alençon et écriture de ses thèses …… 126
3. 1855-1859. Du doctorat à l'obtention de la chaire de mathématiques pures à la Faculté des sciences de Bordeaux : une période de doute …… 129
a) Thèses en mécanique et astronomie pour obtenir le doctorat ès sciences mathématiques ……..…… 129
b) Premières activités de recherche et recherche d'un poste dans l'enseignement supérieur ……...… 146
Conclusion ……... 158

PARTIE II : Une circulation mathématique déployée à partir d'une société savante et d'un journal : traductions et réseaux ……...……. 161

Chapitre 3 : Jules Houël à Bordeaux : enseignements et activités à la Société des sciences physiques et naturelles. Premières traductions et premier réseau international (1859-1869) …… 163
Introduction ……. 163
1. L'enseignement de Houël à la Faculté des sciences de Bordeaux ……. 164
a) Qu'est-ce qu'enseigner les mathématiques pures en 1859 à la Faculté des sciences de Bordeaux ? …….……... 164
b) Ce que l'on apprend de Houël et de son travail à la Faculté, d'après les rapports de sa hiérarchie (1859-1869) ……. 170
2. La manière d'enseigner le calcul différentiel et intégral de Houël (1859-1869) …… 183
a) Analyse des cours de calcul différentiel et intégral de 1859 à 1869 ……... 183
b) Un enseignement du calcul infinitésimal dans l'esprit de Duhamel ……...……. 191
3. L'implication de Houël à la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux ……. 192

a) La Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, de 1850 à 1866…… 192
b) 1866-1869. Les activités de Houël à la Société des sciences physiques et naturelles : archiviste et contributeur ……. 205
c) Les tomes IV, V, VI et VII des *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles* : la place des écrits de Houël …….. 214
4. Les traductions et publications de Houël dans les Mémoires de la SSPN : géométries non euclidiennes et quantités complexes (1866 -1869) ……. 218
a) Les écrits fondateurs des géométries non euclidiennes dans les *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles* …… 219
b) La *Théorie des quantités complexes* publiée par Houël : une exposition claire et efficace de théories encore mal connues en France, de la méthode houëlienne ……. 226
5. Le réseau mathématique de Houël en 1869 ……. 237
Conclusion ……... 242

Chapitre 4 : Activités de corédaction du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, en cumul de celles de Bordeaux : reconnaissances universitaire et ministérielle. Deuxième réseau international (1870 – 1881) ……. 245
Introduction ……. 245
1. Les activités de Houël dans les premiers numéros du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* ……... 246
a) Création du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* …… 246
b) Analyse des interactions entre les réseaux mathématiques personnels de Houël et de Darboux relativement au réseau des participants du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, de sa création au numéro de juillet 1870 …… 255
2. De la difficulté de Houël à conserver des collaborateurs réguliers au *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* (1870-1875) ……... 267
a) Constats de Houël et Darboux à propos du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* du début de l'année 1875 ……... 267
b) De Tilly : un collaborateur sérieux et arrangeant, mais qui ne plaît pas à Darboux ……..... 268

c) L. L. Lindelöf : une collaboration prometteuse qui s'arrête en raison de changement professionnel …….. 276
d) Lipschitz : une correspondance de collaboration ponctuelle au *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* ……. 283
3. Poursuite des activités scientifiques de Houël à Bordeaux et répercussions de son travail au *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* sur la Société des sciences physiques et naturelles……. 286
a) À la Faculté des sciences de Bordeaux ……. 286
b) Les activités de Houël à la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux …….. 291
4. Études prosopographique et globale des correspondances de Houël en lien avec son activité au *Bulletin des sciences mathématiques* …… 295
a) L'activité épistolaire de Houël en lien avec la publication du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* ……. 296
b) Étude prosopographique …… 321
5. Lien entre les comptes-rendus d'ouvrages de Houël au *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, ses propres travaux et son réseau mathématique ; réseau de Houël en 1879……... 326
a) Importance des centres d'intérêts mathématiques de Houël et de ses réseaux dans les ouvrages qu'il analyse dans le *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* ……. 326
b) Réseau de Houël en 1879 ……..…… 330
Conclusion ……... 332

PARTIE III : Étude du réseau thématique lié aux fondements de la géométrie et du réseau géographique scandinave …… 335

Chapitre 5 : Les fondements de la géométrie : dans les correspondances et les écrits de Jules Houël ……..…… 337
Introduction ……. 337
1. Les fondements de la géométrie dans les correspondances de Houël …… 339
a) Tableau des lettres de Houël de notre corpus, en lien avec la géométrie ……... 339
b) Étude prosopographique dans les correspondances de Houël à propos de la géométrie en général et des fondements de la géométrie élémentaire ……..... 361
2. Les écrits de Houël sur les fondements de la géométrie …… 367
a) L' « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie élémentaire » (1863) …… 367

b) *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions d'Euclide* (1867) …… 385
c) *Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit postulatum d'Euclide* (1870) …… 388
d) « Du rôle de l'expérience dans les sciences exactes » (1875-1876) ……. 391
e) Seconde édition de *l'Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions d'Euclide* (1883) ……. 395
3. Deux correspondances italiennes de Houël : entre enseignement de la géométrie élémentaire, recherche sur le postulat des parallèles et approche des axiomes dans l'expérience ……. 399
a) Les échanges entre Houël et Cremona en 1869-1870 à propos de l'« affaire Wilson » sur l'utilisation des Éléments d'Euclide dans l'enseignement …….. 399
b) Les lettres de Houël à Genocchi, suite à l' « affaire Valat » et l'« affaire Carton », autour du postulat des parallèles et l'approche expérimentale des axiomes de la géométrie élémentaire ……... 408
Conclusion ……... 416

Chapitre 6 : Les correspondances avec des scientifiques scandinaves : sur l'enseignement, l'histoire et les actualités de la théorie des fonctions elliptiques ……...…. 419
Introduction ……. 419
1. Présentation des correspondances avec de Houël des scientifiques scandinaves ……. 420
a) Quelques remarques sur la Scandinavie et l'organisation de l'enseignement …….. 420
b) Les correspondants scientifiques scandinaves de Houël ……. 421
c) Études prosopographiques des lettres entre Houël et ses correspondants scientifiques scandinaves …….. 431
2. Circulation de la théorie des fonctions elliptiques dans la correspondance entre Houël et Mittag-Leffler ……. 448
a) Éléments biographiques à propos de Mittag-Leffler ……. 448
b) Les « actualités » à propos de théorie des fonctions elliptiques : l' « affaire Dillner » et l' « affaire Gordan-Clebsch » ……... 450

c) Les comptes-rendus à propos de la théorie des fonctions elliptiques pour le *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* dans la correspondance entre Houël et Mittag-Leffler …… 458
d) Les traductions par Houël d'écrits de Mittag-Leffler et de l'ouvrage de Clebsch et Gordan ……..… 461
3. Les échanges sur l'enseignement de la théorie des fonctions elliptiques dans correspondance entre Houël et Mittag-Leffler ……. 461
a) Le changement de programme en licence à Bordeaux ……... 462
b) Les propositions de Mittag-Leffler et contrepropositions de Houël …… 468
c) Choix de Houël pour la rédaction de son *Cours de calcul infinitésimal* ……..…… 475
4. Contribution à la diffusion de l'histoire de la théorie des fonctions elliptiques : traduction de *La vie d'Abel* de Bjerknes portée par la volonté sans faille de Houël ……. 478
a) Les échanges de Houël avec Lie et Zeuthen : de l'existence du texte de Bjerknes à la décision de traduire ; les enjeux du texte de Bjerknes …… 478
b) Acceptation et difficultés du projet de traduction par Bjerknes …… 480
c) Début de la traduction par Houël et organisation du travail ……. 481
d) Difficultés et aides …… 486
e) Contraintes de temps ……. 488
f) Le texte final de la traduction et non-signature par Houël ……. 490
Conclusion ……... 493
Conclusion générale……. 495
Bibliographie ……...…… 503
Annexe : La correspondance entre Jules Houël et Gösta Mittag-Leffler ……. 535

Introduction générale

Premiers travaux et problématique

Le point de départ de cette thèse est le mémoire de master d'Histoires des sciences et techniques, à l'Université de Nantes, écrit sous la direction de la professeure Évelyne Barbin, qui m'a proposé de travailler sur Jules Houël – dont je ne connaissais rien – pour deux raisons. La première est géographique : des archives de Houël se trouvent à Caen depuis les années 1980 et j'y habite. La seconde réside dans le fait que Houël apparaissait de manière insistante dans des travaux assez récents sur la circulation des savoirs mathématiques ; nous pensons notamment à la thèse d'André-Jean Glière[1] sur les quantités négatives, la thèse de Norbert Verdier[2] sur le *Journal de Liouville*, dans des recherches consacrées à des mathématiciens contemporains, comme la thèse de Jérôme Auvinet[3] sur Charles-Ange Laisant et celle sur Paul Tannery de François Pineau[4], dans les travaux de Rudolph Bkouche et d'Évelyne Barbin sur l'histoire des fondements et l'enseignement de la géométrie[5].

Notre mémoire de master[6] portait sur la correspondance[7] (complète) entre Jules Houël et le mathématicien suédois Gösta Mittag-Leffler sur la période 1872-1883. Nous en avions fait une analyse prosopographique à partir des thématiques, des nombres propres de mathématiciens et des publications scientifiques rencontrés. Cette étude avait montré l'importance des thématiques de l'analyse complexe et la théorie des fonctions elliptiques (et de leur enseignement), des journaux mathématiques (notamment le *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*), de la politique française (la loi sur la liberté de l'enseignement supérieur et les débuts de la III^{e} République), de l'organisation de l'enseignement en France et en Europe (organisation de l'enseignement supérieur de

[1] Glière, André-Jean, *Histoire et épistémologie des nombres négatifs de d'Alembert à nos jours : le passage des quantités aux nombres*, Thèse de doctorat de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, 2007.

[2] Verdier, Norbert, *Le* Journal de Liouville *et la presse de son temps : une entreprise d'édition et de circulation des mathématiques au XIX^{e} siècle (1824–1885*), Thèse de doctorat de l'Université Paris-Sud 11, 2009.

[3] Auvinet, Jérôme, *Charles-Ange Laisant, Itinéraires et engagements d'un mathématicien, d'un siècle à l'autre (1841-1920)*, Thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2011.

[4] Pineau, François, *Historiographie de Paul Tannery et réceptions de son œuvre : sur l'invention du métier d'historien*, Thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2009.

[5] Bkouche, Rudolph, « De l'enseignement de la géométrie », *Repères-IREM*, n°76, juillet 2009 ; Bkouche, Rudolph, « La géométrie, une science physique ? », http://www.univ-irem.fr/IMG/pdf/lieg4_physique.pdf ; Barbin, Évelyne, « On the argument of simplicity in Elements and schoolbooks in geometry », *Educational studies in mathematics*, 2^{e} série, vol.66, 2007, pp.225-242.

[6] Plantade, François, *La correspondance entre Jules Houël et Gösta Mittag-Leffler, (1872-1883)*, Mémoire de master 2 de l'Université de Nantes, septembre 2011.

[7] Nous avons utilisé des photocopies des lettres de Houël, qui se trouvent à l'Institut Mittag-Leffler, Djursholm, Suède et les lettres de Mittag-Leffler, qui sont à la Bibliothèque de Caen-la-mer, dans le Fonds Houël I.

Napoléon I[er], les universités allemandes, suédoises, finlandaise, russes). Ce qui apparaissait, de prime abord, dans cette correspondance, était l'ouverture européenne de Houël, ses multiples contacts (Darboux, Hermite, Dillner, Gordan, etc.) et sa volonté de diffuser les savoirs mathématiques au travers des journaux, de l'enseignement et des traductions.

Notre première problématique portait donc sur la circulation des savoirs mathématiques en lien avec Houël. Nous nous sommes demandé tout d'abord s'il était raisonnable de parler de réseaux de circulation à propos de Houël et non pas plutôt de correspondances isolées ou de publications ponctuelles (« accidentelles »). En effet, pour qu'il y ait réseau, il faut tout d'abord une certaine « quantité de circulation », une certaine pérennité et un but commun. De plus, un réseau peut avoir un cadre institutionnel, organisationnel ou bien être lié à une thématique ou une zone géographique. À la fin du master, il nous semblait clair que Houël faisait partie d'un réseau lié au *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*. Quelle était sa place dans ce réseau ? Ce réseau était-il institutionnel, organisationnel, thématique, géographique ? Quelles étaient ses activités dans ce réseau ? À quoi servait ce réseau ? Voici nos premières questions à propos de ce premier réseau.

Ensuite nous nous sommes demandé, par quelle(s) voie(s), il était arrivé dans ce réseau et s'il était membre d'autres réseaux. Nous avons alors compris l'importance du réseau qu'il avait créé autour de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Pour ces réseaux, nous nous sommes posé les mêmes questions que pour le réseau du *BSMA* et nous avons recherché également quelles étaient les connexions entre les réseaux de Houël. Il s'agissait donc d'identifier d'éventuels réseaux scientifiques, de les décrire, de montrer le rôle de Houël et de connaître leurs utilisations. Évidemment, pour bien comprendre les rôles de Houël et ses motivations, il nous fallait le plus de renseignements possibles sur sa carrière académique, mais aussi sur sa vie personnelle et plus généralement sur ses relations sociales.

Les premières réponses à l'aide des sources secondaires

Consultation de textes « généraux »

Nous avons en premier lieu consulté des ouvrages sur l'écriture de l'histoire, les biographies : l'ouvrage de Marc Bloch sur le métier d'historien[8], celui de Michel de Certeau sur l'écriture de l'histoire[9], celui de de Paul Veyne sur « comment écrire l'histoire »[10], celui de Yves

[8] Bloch, Marc, *Apologie pour l'histoire ou métier d'historien*, Paris, Gallimard, 1949.
[9] Certeau, Michel (de), *L'écriture de l'histoire*, Paris, Gallimard, « Folio histoire », 1975.
[10] Veyne, Paul, *Comment on écrit l'histoire : essai d'épistémologie*, Paris, Seuil, « L'Univers historique », 1970.

Lemoine sur Fernand Braudel[11], celui de Pierre Vidal-Naquet sur l'histoire comme combat[12] ainsi que l'ouvrage collectif édité par Christian Delacroix et François Dosse *Historiographies. Concepts et débats*[13] (tome I). Nous nous sommes documenté sur la prosopographie notamment dans l'ouvrage collectif *Les uns et les autres … Biographies et prosopographies en histoire des sciences*[14]. Nous nous sommes beaucoup inspiré de l'article de Catherine Goldstein[15] sur Hermite ainsi que de l'article de Claire Lemercier et Emmanuelle Picard[16] sur la nature des prosopographies. Pour ce qui est des méthodes quantitatives, de l'analyse de réseaux, de l'action et du rayonnement des groupes, nous avons utilisé les travaux de Claire Lemercier[17] et la thèse de Thomas Préveraud[18].

En deuxième lieu, nous avons lu des textes de philosophie/d'épistémologie/sociologie : le texte de Gaston Bachelard sur la formation de l'esprit scientifique[19], l'ouvrage de Michel Foucault sur l'archéologie du savoir[20], l'essai de Pierre Bourdieu sur la science de la science[21], le livre d'Alan Chalmers[22] sur « qu'est-ce que la science ? », le livre de Dominique Lecourt sur le positivisme logique[23], celui de Frédéric Patras sur la pensée mathématique contemporaine[24] ainsi que les articles d'Évelyne Barbin sur le dialogisme dans l'écriture mathématique[25].

---

[11] Lemoine, Yves, *Fernand Braudel : Espaces et temps de l'historien*, Paris, Punctum Éditions, 2005.

[12] Vidal-Naquet, Pierre, *L'histoire est mon combat*, entretiens avec Dominique Bourel et Hélène Monsacré, Paris, Albin Michel, « Itinéraires du savoir », 2006.

[13] Delacroix, Christian, Dosse, François et alii (dir.), *Historiographies. Concepts et débats*, t.I, Paris, Gallimard, « Folio histoire », 2010.

[14] Rollet, Laurent, Nabonnand, Philippe (dir.), *Les uns et les autres … Biographies et prosopographies en histoire des sciences*, Presses Universitaires de Nancy, Éditions Universitaires de Lorraine, 2012.

[15] Goldstein, Catherine, « Les autres de l'un : deux enquêtes prosopographiques sur Charles Hermite », in Rollet, Laurent, Nabonnand, Philippe (dir.), *Les uns et les autres. Biographies et prosopographies en histoire des sciences*, Presses Universitaires de Nancy, Éditions Universitaires de Lorraine, 2012, p.509-540.

[16] Lemercier, Claire, Picard, Emmanuelle, « Quelle approche prosopographique ? », in Rollet, Laurent, Nabonnand, Philippe (dir.), *Les uns et les autres. Biographies et prosopographies en histoire des sciences*, Presses Universitaires de Nancy, Éditions Universitaires de Lorraine, 2012, p.605-630.

[17] Lemercier, Claire, *Réseaux et groupes d'influence – bilan historiographique*, 2010 ; Lemercier, Claire, « Analyse de réseaux et histoire », *Revue d'Histoire Moderne et Contemporaine*, Société d'histoire moderne et contemporaine, 2005, 2e série, vol.52, n°2, pp.88-112.

[18] Préveraud, Thomas, *Circulations mathématiques franco-américaines : transferts, réceptions, incorporations, sédimentations*, Thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2014.

[19] Bachelard, Gaston, *La formation de l'esprit scientifique : contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*, Paris, Vrin, 1938.

[20] Foucault, Michel, *L'archéologie du savoir*, Paris, Gallimard, « Bibliothèque des sciences humaines »,1969.

[21] Bourdieu, Pierre, *Science de la science et réflexivité*, Paris, Éditions Raisons d'agir, 2001.

[22] Chalmers, Alan, *Qu'est-ce que la science ? Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend*, Paris, Livre de poche, « biblio essais », 1987.

[23] Lecourt, Dominique, *L'ordre et les jeux : le positivisme logique en question*, Paris, Grasset, 1981.

[24] Patras, Frédéric, La pensée mathématique contemporaine, Paris, PUF, 2015.

[25] Barbin, Évelyne, « Dialogism in Mathematical writing: historical, philosophical and pedagogical issues », in Katz, V., Tzanakis K., *Recent developments on introducing a historical dimension in Mathematics Education*, Mathematical Association of America, vol.78, 2011, p.9-16 ; Barbin, Évelyne, « Une approche bakhtinienne des

Nous avons utilisé couramment le dictionnaire des sciences édité sous la direction de Michel Serres[26], celui sous la direction de Dominique Lecourt[27] ainsi que le dictionnaire des mathématiques édité par Alain Bouvier, Michel Georges et François Le Lionnais[28].

En troisième lieu, nous avons consulté des ouvrages d'histoire sur les pays européens au XIX^{e} siècle et aussi sur le protestantisme : les ouvrages de Pierre Milza et Serge Bernstein sur l'histoire de l'Europe contemporaine[29] (XIX^{e} siècle) et celui sur l'Italie contemporaine[30], le livre de Sandrine Kott sur l'Allemagne au XIX^{e} siècle[31], le texte de René Rémond sur la politique en France à partir de 1789[32], le livre de Francis Demier sur la Restauration[33], le livre de Jean Bérenger sur l'Autriche-Hongrie de 1815 à 1918[34], le texte de François Bédarida sur la société anglaise de 1850 à nos jours[35], l'ouvrage de Jean-Pierre Mousson-Lestang sur l'histoire de la Suède[36], le livre de Marc Ferro et René Girault sur l'histoire de la Russie à partir de 1850, le livre de Michel Cabouret sur la Finlande[37] ; sur l'histoire du protestantisme en Normandie, nous avons utilisé : l'article de Michel Reulos sur l'Édit de Fontainebleau[38], le texte d'Élisabeth André sur les « opîniatres de la Réforme » à Caen et ses environs[39], le texte de Jacky Delafontenelle sur les protestants du Bocage normand[40] et l'article d'Émile-Guillaume Léonard sur la résistance protestante normande au XVIII^{e} siècle[41].

Sur l'histoire des sciences/des mathématiques (et autour) en général, nous avons consulté : le livre de Ronan Colin sur « l'histoire mondiale »[42], l'œuvre de Morris Kline sur l'histoire des

---

textes d'histoire des sciences », in Rey, Anne-Lise (éditeurs), *Méthode et histoire*, Paris, Garnier, 2013, p.217-232.

[26] Serres, Michel (dir.), *Éléments d'histoire des sciences*, Paris, Bordas, 1989.

[27] Lecourt, Dominique (dir.), *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, Paris, PUF, « Quadrige dicos poche », 2006.

[28] Bouvier, Alain, Georges, Michel et Le Lionnais, François (dir.), *Dictionnaire des mathématiques*, quatrième édition, Paris, PUF, « Quadrige », 2013.

[29] Bernstein, Serge, Milza, Pierre, *Histoire de l'Europe contemporaine. Le XIX^{e} siècle*, Paris, Hatier, 1992.

[30] Bernstein, Serge, Milza, Pierre, *L'Italie contemporaine. Des nationalismes aux Européens*, Paris, Armand Colin, 1973.

[31] Kott, Sandrine, *L'Allemagne au XIX^{e} siècle*, Paris, Hachette, 1999.

[32] Rémond, René, *La vie politique en France depuis 1789*, 2 tomes, Paris, Armand Colin, « U », 1965-1969.

[33] Demier, Francis, *La France de la Restauration, 1814-1830 : l'impossible retour du passé*, Paris, Gallimard, 2012.

[34] Bérenger, Jean, *L'Autriche-Hongrie, 1815-1918*, Paris, Armand Colin, 1998.

[35] Bédarida, François, *La Société anglaise du milieu du XIX^{e} siècle à nos jours*, Paris, Seuil, 1990.

[36] Mousson-Lestang, Jean-Pierre, *Histoire de la Suède*, Paris, Hatier, 1995.

[37] Cabouret, Michel, *La Finlande*, Paris, Éditions Karthala, 2005.

[38] Reulos, Michel, « Autour de l'Édit de 1787 », *Bulletin de la Société de l'Histoire du Protestantisme Français*, vol.133, Juillet-Août-Septembre 1987, pp.504-508.

[39] André, Élisabeth, *Les opîniatres de la Révocation : Caen et ses environs*, Montpellier, Éditions-Diffusions du Lys, 1994.

[40] Delafontenelle, Jacky, *Les protestants du Bocage normand : l'histoire, de l'origine à nos jours*, Condé-sur-Noireau, Éditions du Petit Chemin, 2007.

[41] Léonard, Emile-Guillaume, « La résistance protestante en Normandie au XVIII^{e} siècle », *Cahier des Annales de Normandie*, vol.34, 2005, pp.1-126.

[42] Ronan, Colin, *Histoire mondiale des sciences*, Paris, Seuil, « Points sciences », 1988.

mathématiques[43], les *Éléments d'histoire des mathématiques*[44] de Bourbaki, le livre de Jeanne Peiffer et Amy Dahan-Dalmedico[45], l'abrégé d'histoire des sciences édité par Jean Dieudonné[46], le chapitre[47] de Jesper Lützen sur la fondation de l'analyse au XIX^{e} siècle, deux textes de Gert Schubring sur l'histoire de l'enseignement des mathématiques[48], un ouvrage sur l'histoire de l'analyse de Pierre Dugac[49], la thèse de Jeanne Peiffer sur les premiers exposés globaux de la théorie de Cauchy[50] , l'article de Hélène Gispert sur les fondements de l'analyse[51].

Les textes sur Jules Houël et ses travaux

Nous avons trouvé peu de sources secondaires biographiques sur Houël. Elles se résument – en ce qui concerne les publications accessibles à tous –, à deux nécrologies, une de Georges Brunel publiée[52] en 1888 dans les *Mémoires de la SSPN*, – et de nombreuses introductions biographiques que nous avons pu lire — une de Gaston Lespiault dans le *Journal des anciens élèves de l'École normale*[53]. La nécrologie, de loin la plus précise et la plus complète, est celle de Brunel, qui finit notamment son texte par la liste les publications de Houël et même la liste des analyses non signées de Houël au *BSMA* ; celle de Lespiault donne plus une idée de la psychologie de Houël ainsi que ses centres d'intérêt mathématiques. Cependant, dans ces deux textes, il n'est presque pas question de la vie ni de la carrière académique avant son arrivée à la Faculté de Bordeaux. Dans le texte[54] de Georges Rayet sur l'histoire de la Faculté de Bordeaux écrit en 1897, il est peu question de Houël (cité à deux reprises) et dans l'article

[43] Kline, Morris, *Mathematical thought : from ancient to modern times*, Oxford, Oxford University Press, 1972.
[44] Bourbaki, Nicolas, *Éléments d'histoire des mathématiques*, Paris, Masson, 1984.
[45] Dahan-Dalmedico, Amy, Peiffer, Jeanne, *Une histoire des mathématiques, Routes et dédales*, Édition Points, « Sciences », 1986.
[46] Dieudonné, Jean (dir.), *Abrégé d'histoire des mathématiques (1700-1900)*, deuxième édition, Paris, Hermann, 1986.
[47] Lützen, Jesper, « The foundation of analysis in the XIXth century » in Jahnke, Hans Niels, *History of Analysis*, American Mathematical Society /London Mathematical Society, 2003, p.155-195.
[48] Schubring, Gert, « History of Teaching and Learning Mathematics », *Paedagogica Historica*, vol.42, special issues n°4,5, 2006; Schubring, Gert, « Essais sur l'histoire de l'enseignement des mathématiques, particulièrement en France et en Prusse », *Recherches en didactique des mathématiques*, vol.5, 1984, pp.343-385.
[49] Dugac, Pierre, *Histoire de l'analyse. Autour de la notion de limite et de ses voisinages*, Paris, Vuibert, 2003.
[50] Peiffer, Jeanne, *Les premiers exposés globaux de la théorie des fonctions de Cauchy 1840-1860*, Thèse de doctorat de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, 1978.
[51] Gispert, Hélène, « Sur les fondements de l'analyse en France (à partir de lettres inédites de G. Darboux et de l'étude des différentes éditions du Cours d'analyse de C. Jordan) », *Archive for History of Exact Sciences*, vol.28**,** 1983, pp.37-106.
[52] Brunel, Georges, « Notice sur l'influence scientifique de Guillaume-Jules Houël, professeur honoraire à la Faculté des sciences de Bordeaux », *Mémoires de la SSPN*, 3^{e} série, t.IV, 1888, pp.1-78.
[53] Lespiault, Gaston, « Notice sur Guillaume-Jules Hoüel », *Mémorial de l'Association des anciens élèves de l'École normale*, 1887, pp.1-7.
[54] Rayet, Georges, « Histoire *de la* Faculté *des sciences de* Bordeaux (1838-1894) », *Actes de l'académie nationale des sciences, des belles-lettres et des arts de* Bordeaux, 3^{e} série, vol.59, 1897, pp.5-369.

de Halsted[55], hormis les liens de Houël et Schmidt, on n'apprend peu de choses qui ne soient pas dans les textes précités.

La source secondaire qui nous a donné de nombreux renseignements sur la vie personnelle et la carrière académique de Houël avant son arrivée à Bordeaux, est un ouvrage[56] écrit par une de ses descendantes (branche de sa fille aînée), Yvonne Renard, qui, à partir d'archives privées familiales, a retracé la vie de la famille Houël, à savoir celle de Jules Houël et de ses ascendants proches. Ce texte s'appuie sur des correspondances, des pièces d'état-civil, etc. Nous avons utilisé cet ouvrage comme base mais toujours avec précaution – nous avons noté quelques erreurs de date. Le restant de nos connaissances biographiques sur Houël provient d'archives.

Nous avons utilisé les correspondances – plus ou moins complètes – déjà publiées de Houël. Certaines ne contiennent que les/des lettres de son correspondant : celles de Darboux[57] sur les débuts du *BSMA*, de Beltrami[58], celles de Battaglini[59], d'autres ne sont composées que de lettres de Houël, comme avec Genocchi,[60] ou des échanges, comme avec Darboux[61] sur l'analyse infinitésimale vers 1875, avec Cremona[62], avec De Tilly[63], avec Le Besgue[64]. La seule correspondance complète parmi ces dernières est celle avec De Tilly, qui a d'ailleurs fait l'objet d'une analyse succinte[65] de Paul Barbarin, en l'honneur du centenaire des géométries non-euclidiennes. Toutes ces publications sont annotées et font figurer en introduction une contextualisation intéressante, notamment à propos des débuts du *BSMA*, des fondements de la géométrie ou/et des géométries non euclidiennes.

---

[55] Halsted, George Bruce, « Biography Hoüel », *The American Mathematical Monthly*, vol.4, n° 4, 1897, pp. 99-101.

[56] Renard, Yvonne, *Les Houël, une famille huguenote*, 3 tomes, Autographié, 1995, Archives départementales du Calvados.

[57] Gispert, Hélène, « La correspondance de G. Darboux avec J. Hoüel, Chronique d'un rédacteur (déc. 1869-nov. 1871) », *Cahiers du séminaire d'histoire des mathématiques*, vol.8, 1987, pp.67-202.

[58] Boi, Luciano, Giacardi, Livia et Tazzioli, Rossana, *La découverte de la géométrie non euclidienne sur la pseudosphère*, Paris, Blanchard, 1998.

[59] Calleri, Paola, Giacardi, Livia, « Le lettere di Giuseppe Battaglini a Jules Hoüel (1867-1878). La diffuzione delle geometrie non euclidee in Italia », *Rivista di storia della scienza*, 2e série, vol.3, 1995, pp.125-206.

[60] Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *Angelo Genocchi e suoi interlocutori scientifici*, Università di Torino, 1995, pp.180-209.

[61] Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *Conversations avec Jules Houël : Regards sur la géométrie non euclidenne et l'analyse infinitésimale vers 1875*, Basel, Birkhaüser, 2018.

[62] Giacardi, Livia, « Letters from Jules Hoüel (1867-1878) », in Israel, Giorgio, *Correspondence of Luigi Cremona (1830-1903) conserved in the department of Mathematics, « Sapienza » Università di Roma*, Collection of Studies from the International Academy of the History of Science, vol.97, 2017, p.951-962 ; Millán Gasca, Anna, *La corrispondenza di Luigi Cremona (1830-1903*), Università di Roma « La Sapienza », vol.1, 1992, pp.77-88.

[63] Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *op.cit*.

[64] Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *op.cit*.

[65] Barbarin, Paul, « La correspondance entre Hoüel et De Tilly », *Bulletin des sciences mathématiques*, t.L, 1926, pp.50-64.

Plusieurs thèses ou ouvrages assez récents traitent du rôle de Houël dans une de ses activités. En ce qui concerne les thèses[66] : André-Jean Glière de sa conception des quantités négatives, Norbert Verdier traite du rôle de traducteur pour Liouville, François Pineau et Jérôme Auvinet de son réseau de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, Barnabé Croizat[67] de son activité de coéditeur au *BSMA*, Hervé Renaud[68] de son approche du calcul infinitésimal.

En ce qui concerne les textes qui ne sont pas des thèses : Rudolph Bkouche et Évelyne Barbin se sont intéressés à la conception expérimentale de l'axiomatique de la géométrie chez Houël ; Évelyne Barbin, Marta Menghini et Amirouche Moktefi[69] ont étudié son point de vue sur l'enseignement de la géométrie. Luciano Boi[70], et dans une moindre mesure Roberto Torretti[71], se sont intéressés à la conception des fondements de la géométrie élémentaire de Houël et les similitudes/différences avec celle de Friedrich Ueberweg et de Joseph Delbœuf. Jeremy Gray traite des travaux de Houël dans plusieurs de ses ouvrages, à propos des géométries non euclidiennes[72]. Jean-Daniel Voelke[73] étudie en détail la conception des fondements de la géométrie de Houël ainsi que son rôle dans la « redécouverte » des géométries non euclidiennes. David Cahan[74] met en perspective les travaux de Houël et de Helmholtz sur les fondements de la géométrie. Jesper Lützen[75] évoque Houël à propos de l'« affaire Carton » et du *BSMA*. Arild Stubhaug[76] donne des informations sur la correspondance entre Houël et Mittag-Leffler. Martin Zerner met en perspective les traités

[66] Nous ne donnons pas à nouveau les références des travaux déjà cités.
[67] Croizat, Barnabé, *Gaston Darboux : naissance d'un mathématicien, genèse d'un professeur, chronique d'un rédacteur*, Thèse de doctorat de l'Université de Lille, 2016.
[68] Renaud, Hervé, *La fabrication d'un enseignement de l'analyse pour l'enseignement secondaire en France au XIX^e siècle : acteurs, institutions, programmes et manuels*, Thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2017.
[69] Barbin, Évelyne, Menghini, Marta et Moktefi, Amirouche, « Les dernières batailles d'Euclide : Sur l'usage des Éléments pour l'enseignement de la géométrie au XIX^e siècle », in Barbin, Évelyne, Moyon, Marc (éditeurs), *Les Ouvrages de Mathématiques dans l'Histoire*, Limoges, Presses Universitaires de Limoges, 2013, p.58-63.
[70] Boi, Luciano, *Le problème mathématique de l'espace : une quête de l'intelligible*, Berlin, Springer, 1995, pp.354-386
[71] Torreti, Roberto, *Philosophy of geometry : from Riemann to Poincaré*, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1984, p. 206.
[72] Gray, Jeremy, *Henri Poincaré : A scientific biography*, Princeton, Princeton University Press, 2013, pp.38-40 ; Gray, Jeremy, *János Bolyai, the non-euclidean geometry and the nature of space*, Cambridge, Publications the Burndy Library, 2004 ; Gray, Jeremy, *Ideas of space : euclidean, non-euclidean, and relavistics*, second edition, Oxford, Clarendon Press, 1989.
[73] Voelke, Jean-Daniel, *La renaissance des géométries non euclidiennes entre 1860 et 1900*, Bern, Peter Lang, 2005, pp.59-72.
[74] Cahan, David, *Helmholtz : A life in science*, Chicago, The University of Chicago Press books, 2018, pp.364-368.
[75] Lützen, Jesper, *Joseph Liouville 1809-1882 : master of pure and applied mathematics*, Berlin, Springer, 1990, pp.81, 231, 232, 236, 249, 747.
[76] Stubhaug, Arild, *Gösta Mittag-Leffler : a man of conviction*, translated by T. Nunnaly, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 2006, pp.149-168.

d'analyse de Houël[77]. Voilà pour les publications (sans édition de correspondance de Houël) traitant des travaux de Houël.

Consultations de textes sur la circulation des savoirs mathématiques

Nous suivons avec intérêt depuis 2015 les travaux du projet CIRMATH[78] sur la circulation des savoirs mathématiques « dans et par les journaux » en lien avec l'histoire, les territoires et le public, ainsi que les travaux du séminaire du Laboratoire de Mathématiques Jean Leray à Nantes sur « Circulation et réception des savoirs mathématiques ». Sur les journaux mathématiques, nous avons déjà mentionné la thèse de Norbert Verdier sur le *Journal de Liouville*, l'article d'Hélène Gispert sur les débuts du *BSMA* et les travaux de CIRMATH – notamment sur les auteurs des *Nouvelles annales de mathématiques*[79].

Nous avons utilisé l'article de Jeanne Peiffer « Faire des mathématiques par lettres »[80], celui de Jeanne Peiffer[81] et Jean-Pierre Vittu sur les journaux savants aux XVII^{e}-XVIII^{e} siècles, l'article de Jean Dhombres[82] et le texte d'Erwin Neuenschwander[83] sur les journaux mathématiques du XIX^{e} siècle, l'article de Laurent Rollet et Philippe Nabonnand sur une « bibliothèque idéale »[84], les articles de Hélène Gispert[85] sur les journaux français et

[77] Zerner, Martin, « La transformation des traités d'analyse (1870-1914) », *Archives ouvertes de l'Université de Nice*, hal-00347740, 16 décembre 2008, consulté plusieurs fois dont la dernière en juin 2018.
[78] Voir le site https://cirmath.hypotheses.org/ .
[79] https://cirmath.hypotheses.org/les-documents-de-cirmath/varia/les-auteurs-des-nouvelles-annales-de-mathematiques .
[80] Peiffer Jeanne, « Faire des mathématiques par lettres », *Revue d'histoire des mathématiques*, vol.4, 1998, pp.143-157.
[81] Peiffer, Jeanne, Vittu, Jean-Pierre, « Les journaux savants, formes de la communication et agents de la construction des savoirs (17^{e}-18^{e} siècles) », *Dix-huitième siècle*, vol.40, 2008, pp.281-300.
[82] Dhombres, Jean, « Le journal professionnel au XIX^{e} siècle. Enjeux généraux d'une enquête en cours », *Rivista di storia della scienza*, 2^{e} série, vol.2, n°2, 1994, pp.99-136.
[83] Neuenschwander, Erwin, « Les journaux mathématiques », in *Companion Encyclopedia of History and philosophy of the mathematical sciences*, Londres/New-York, 1994.
[84] Rollet, Laurent, Nabonnand, Philippe, « Une bibliographie mathématique idéale ? Le Répertoire bibliographique des sciences mathématiques », *La gazette des mathématiciens*, vol.92, 2002, pp.11-25.
[85] Gispert, Hélène, « Les journaux scientifiques en Europe » in Blay, Michel, Nicolaïdis Efthymios (dir.), *L'Europe des sciences, constitution d'un espace scientifique*, Le Seuil, 2001, p.191-211 ; Gispert, Hélène, « Une comparaison des journaux français et italiens dans les années 1860-1878 : particularismes et cadres nationaux », in Goldstein, Catherine, Gray, Jeremy et Ritter, Jim, *L'Europe mathématique*, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, Paris, 1996, p.391-408 ; Gispert, Hélène, « Le milieu mathématique français et ses journaux en France et en Europe (1870-1914) », in Aussejo, Elena, Hormignón, Mariano (editors), *Messengers of Mathematics : European mathematical journals 1800-1946*, Madrid, Siglo XXI de Espana Editores, 1993, p.133-156 ; Gispert, Hélène, « Sur la production mathématique française en 1870 dans le *Bulletin des Sciences Mathématiques* », *Archives internationales d'histoire des sciences*, vol.114-115, n°35, 1985, pp.380-399 ; Gispert, Hélène, « Images des mathématiques italiennes en 1870 dans le *Bulletin des Sciences Mathématiques* », *Rivista di Storia delle Scienze*, vol.1, n°2, 1984, pp.257-278.

européens au XIX[e] siècle, l'article de Laura Turner sur les *Acta Mathematica*[86], l'article de Ynge Domar sur la fondation des *Acta Mathematica*[87] l'ouvrage collectif édité par Michel Blay et Efthymios Nicolaïdis *L'Europe des sciences : constitution d'un espace scientifique*[88], l'ouvrage collectif édité par Catherine Goldstein, Jeremy Gray et Jim Ritter *L'Europe mathématique*[89], l'ouvrage collectif édité par Elena Asejo et Mariano Hormignón *Messengers of Mathematics : European mathematical journals 1800-1946*[90] ainsi que l'article de Norbert Verdier[91] sur les journaux mathématiques de la première moitié du XIX[e] siècle. Nous avons aussi consulté un article de Christian Gérini[92] en lien avec les *Annales de Gergonne*. À propos du *Bulletin de Férussac*, nous avons utilisé les articles de René Taton[93], de Thierry Martin[94] et de Catherine Blanloeil[95]. Nous avons lu des correspondances (en plus de celles citées ci-avant) : entre Poincaré et Mittag-Leffler[96], entre Legendre et Jacobi[97], entre Liouville et Lejeune-Dirichlet[98], entre Gauss et Schumacher (extraits)[99].

Sur les sociétés savantes, nous avons utilisé trois textes de Jean-Pierre Chaline – deux sur les sociétés savantes en France[100], un sur les sociétés savantes au Royaume-Uni, Allemagne et Italie[101] –, la thèse de Rodolphe Leroy sur le CTHS[102], quatre articles sur des sociétés

---

[86] Turner, Laura, « The influence of Gösta Mittag-Leffler and his journal *Acta Mathematica* on mathematical research, 1882-1914 », *18th Novembertagung zur Geschichte, Philosophie und Didaktik der Mathematik*, Université de Bonn, 2007.

[87] Domar, Ynge, « On the foundation of *Acta Mathematica* », *Acta Mathematica*, vol.148, 1982, pp.3-8.

[88] Blay, Michel, Nicolaïdis, Efthymios (éditeurs), *L'Europe des sciences : constitution d'un espace scientifique*, Paris, Éditions du Seuil, 2001.

[89] Goldstein, Catherine, Gray, Jeremy et Ritter, Jim, *L'Europe mathématique*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, 1996.

[90] Aussejo, Elena, Hormignón, Mariano (editors), *Messengers of Mathematics : European mathematical journals 1800-1946*, Madrid, Siglo XXI de Espana Editores, 1993.

[91] Verdier, Norbert, « Les journaux de mathématiques dans la première moitié du XIX[e] siècle en Europe », *Philosophia Scientiae*, vol.13, n°2, 2009, pp.97-126.

[92] Gerini, Christian, « Joseph-Diez Gergonne (1771-1859), professeur et recteur d'Académie à Montpellier. Éditeur du premier grand journal de l'histoire des mathématiques et de leur enseignement : les *Annales de Gergonne* (1810-1831) », *Archives ouvertes de l'Université de Nice,* hal-01349223, consulté le 17 mai 2014.

[93] Taton, René, « Les mathématiques dans le *Bulletin de Férussac* », *Archives internationales d'histoire des sciences*, vol.26, 1947, pp.100-125.

[94] Martin, Thierry, *Le baron de Férussac et la république universelle des sciences*, Besançon, 2007.

[95] Blanloeil, Catherine, « Vie et œuvre du Baron André de Férussac (1786-1836) », *Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie, Comité français d'Histoire de la Géologie*, 1988, 3[e] série, vol.2, pp.29-32.

[96] Nabonnand, Philippe (éditeur), *La correspondance entre Henri Poincaré et Gösta Mittag-Lefler*, Basel, Birkhaüser, 1999.

[97] Legendre, Adrien-Marie, Jacobi, Carl, « Correspondance », *Journal des savants*, octobre 1875.

[98] Tannery, Jules (éditeur), *Correspondance entre Lejeune-Dirichlet et Liouville*, Paris, Gauthier-Villars, 1910.

[99] Peters, C.A.F, *Briefwechsel zwischen C.F. Gauss und H.C. Schumacher*, 6 tomes, Altona, 1860-1865.

[100] Chaline, Jean-Pierre, « Sociabilité et érudition. Les sociétés savantes en France », *Romantisme*, vol.26, n°94, 1996, pp.140-141; Chaline, Jean-Pierre, *Les sociétés savantes en France: XIX[e]-XX[e] siècles*, préface de Jean Jacquart, Paris, Édition du CHTS, 1998.

[101] Chaline, Jean-Pierre, « Les sociétés savantes en Allemagne, Italie et Royaume-Uni à la fin du XIX[e] siècle », *Histoire, économie et société*, vol.21, n°1, 2002, pp.87-96.

[102] Leroy, Rodolphe, *Le Comité des travaux historiques et scientifiques (1834-1914) : entre animation et contrôle du mouvement scientifique en France*, Thèse de doctorat de l'École des Chartes, 2001.

scientifiques – trois d'Hélène Gispert et un de François Pineau[103]–, l'ouvrage de Daniel Roche sur les académies de province au XVIII[e] siècle[104] , les sites internet respectifs de l' « Académie »[105], de la Société linnéenne[106], de la Société philomathique[107] de Bordeaux. Nous n'avons pas trouvé de source secondaire spécifiquement sur la Société des sciences physiques et naturelles, hormis des articles du type de la table des matières[108] des débuts à 1905 et des travaux publiés aux *Mémoires de la SSPN*. Le reste de nos connaissances sur la SSPN provient d'archives.

Sur l'histoire des institutions et de l'enseignement

Nous avons consulté plusieurs textes de Bruno Belhoste : sur l'enseignement secondaire/supérieur[109] et sur Liouville et le Collège de France (avec Jesper Lützen)[110]. Nous avons utilisé également : deux articles d'André Chervel sur le concours de l'agrégation[111], deux textes de Jean-François Condette sur les recteurs d'académie[112], l'ouvrage collectif édité

[103] Gispert, Hélène, « La France mathématique. La société mathématique de France (1870-1914) suivi de cinq études de R. Bkouche, C. Gilain, C. Houzel, P.P. Kahane et M. Zerner », *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, vol.34, 1991 ; Gispert, Hélène, « Administrer l'AFAS » in Gispert, Hélène (dir), *« Par la science, pour la patrie », un projet politique pour une société savante, l'Association française pour l'avancement des sciences (1872-1914)*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2002, p.25-34 ; Pineau, François, *L'Intermédiaire des Mathématiciens : un forum de mathématiciens au XIX[e] siècle*, Mémoire de master de l'Université de Nantes, 2006.

[104] Roche, Daniel, *Le Siècle des Lumières en province. Académies et académiciens provinciaux, 1680-1789*, Paris-La Haye, Mouton, 1978,

[105] http://www.academie-sbla-bordeaux.fr consulté plusieurs fois à partir de mars 2015.

[106] http://linneenne-bordeaux.pagesperso-orange.fr/ consulté plusieurs fois à partir de mars 2015.

[107] http://www.philomathiquebordeaux.com/ consulté plusieurs fois à partir de mars 2015.

[108] Chaine, J., Richard, A., *Table générale des matières des publications de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux de 1850 à 1905*, Bordeaux, Gounouilhou, 1905.

[109] Belhoste, Bruno, « La préparation aux grandes écoles scientifiques au XIX[e] siècle : établissements publics et institutions privées », *Histoire de l'éducation*, vol.90, mai 2001, pp.101-130 ; Belhoste, Bruno, « Anatomie d'un concours. L'organisation de l'examen d'admission à l'École polytechnique de la Révolution à nos jours », *Histoire de l'éducation*, vol.94, mai 2002, pp.141-175 ; Belhoste, Bruno, « L'Examen. Évaluer, sélectionner, certifier (XVIe-XXe siècles) », *Histoire de l'éducation*, vol.94, mai 2002, pp.5-16 ; Belhoste, Bruno. *La formation d'une technocratie. L'École polytechnique et ses élèves. De la Révolution au Second Empire*, Paris, Belin, 2003 ; Belhoste, Bruno, « Les examens », in Jacquet-Francillon, F., D'Enfert, Renaud et Loeffel, Laurent (dir.), *Une histoire de l'école. Anthologie de l'éducation et de l'enseignement en France, XVIII[e]-XX[e] siècle*, Paris, Retz, 2010, p.251-258 ; Belhoste, Bruno, *Les Sciences dans l'enseignement secondaire français.* Textes officiels réunis et présentés par B. Belhoste, t.I : 1789-1914, Paris, INRP et Éditions Economica, 1995 ; Belhoste, Bruno, Hélène, Gispert, Hulin, Nicole (dir.), *Les Sciences au lycée. Un siècle de réformes des mathématiques et de la physique en France et à l'étranger*, INRP et Vuibert, Paris, 1996.

[110] Belhoste, Bruno, Lützen, Jesper, « Joseph Liouville et le Collège de France », *Revue d'histoire des sciences*, vol.38, n°3-4, 1984, pp.255-304.

[111] Chervel, André, *Les lauréats des concours d'agrégation de l'enseignement secondaire. 1821-1950*, Paris, INRP, « Mémoire de l'éducation », 1993 ; Chervel, André, *Histoire de l'agrégation. Contribution à l'histoire de la culture scolaire*, Paris, INRP et Éditions Kimé, 1993.

[112] Condette, Jean-François, *Les recteurs d'académie en France de 1809 à 1940. Dictionnaire biographique*, t.II, Paris, INRP, 2006 ; Condette, Jean-François, *La formation d'une élite administrative de l'Instruction publique*, t.I, Paris, INRP, 2006.

par Thérèse Charmasson sur l'histoire de l'enseignement aux XIX^e^-XX^e^ siècles[113], le texte sur les lycées parisiens au XIX^e^ siècle de Gaston Dupont-Ferrier,[114] le livre de Léon Dupuy sur le centenaire de l'École normale supérieure (1795-1895)[115], deux textes de Paul Gerbod sur les universitaires au XIX^e^ siècle[116], deux articles sur les doctorats en mathématiques au XIX^e^ siècle – un d'Hélène Gispert[117], un de Nicole Hulin[118] – ainsi que la liste des doctorats[119] d'Albert Maire et Eugène Estanave, sur les facultés au début du XIX^e^ siècle[120], sur « l'enseignement supérieur scientifique et ses enseignants (1860-1900) »[121], sur la bifurcation[122], sur la Faculté des sciences de Bordeaux jusqu'en 1860[123], le dictionnaire de pédagogie de Ferdinand Buisson[124], le livre sur l'histoire du Collège Sainte-Barbe de Quicherat[125], l'article d'Anne Boyé sur la conception de l'enseignement des mathématiques de Gabriel Lamé[126], la thèse d'Hervé Renaud sur l'enseignement de Duhamel, un livre sur les cours de mathématiques au Collège de France entre 1800 et 1868[127], l'article sur les manuels

[113] Charmasson, Thérèse (dir.), *Histoire de l'enseignement, XIX^e^–XX^e^ siècles : guide du chercheur*, Paris, Publications de la Sorbonne et INRP, 1986.
[114] Dupont-Ferrier, Gaston, *L'enseignement public à Paris*, Paris, Librairie Renouard, H. Laurens Éditeur, 1913.
[115] Dupuy, Paul, *Le centenaire de l'École Normale (1795-1895)*, Paris, Éditions Rue d'Ulm, 1994.
[116] Gerbod, Paul, *La condition universitaire en France au XIX^e^ siècle : étude d'un groupe socio-professionnel : professeur et administrateur de l'enseignement secondaire public de 1842 à 1880*, Chastrusse, 1965 ; Gerbod, Paul, « Associations et syndicalismes universitaires de 1828 à 1928 (Dans l'enseignement secondaire public) », *Le Mouvement social*, vol.55, 1966, pp.3-45.
[117] Gispert, Hélène, « Les doctorats : un objet pertinent en histoire des sciences. L'exemple des thèses de mathématiques », *in* ANDÈS, *Histoire du doctorat*, Lyon, ANDÈS, 1997, p.27-33
[118] Hulin, Nicole, « Les doctorats dans les disciplines scientifiques au XIX^e^ siècle », *in* ANDÈS, *Histoire du doctorat*, Lyon, ANDÈS, 1997, p.15-25.
[119] Maire, Albert, Estanave, Eugène, « Thèses de sciences mathématiques soutenues devant la faculté des sciences de Paris et devant les facultés des sciences des départements dans le courant du XIX^e^ », *Bulletin des sciences mathématiques*, 2^e^ série, t.XXVI, 1902, pp.201-216, 232-248 et 272-280.
[120] Noguès, Boris, « Élèves ou auditeurs ? Le public des facultés de lettres et de sciences au XIX^e^ siècle (1808-1878) », *Histoire de l'Éducation*, vol.120, 2008, pp.77-97 ; Huguet, Françoise, Noguès, Boris, « Les professeurs des facultés des lettres et des sciences au XIX^e^ (1808-80) », juin 2011 http://facultes19.ish.lyon.cnrs.fr consulté en mai 2013.
[121] Gispert, Hélène, « L'enseignement scientifique supérieur en France et ses enseignants (1860-1900) : les mathématiques », *Histoire de l'Éducation*, vol.41, 1989, pp.47-78.
[122] Hulin, Nicole, « Une réforme de l'enseignement secondaire sous le Second Empire : la « bifurcation » (1852-1864) », *Revue d'Histoire des sciences*, vol.35, 1982, pp.217-245.
[123] Rayet, Georges, « Histoire de la Faculté des sciences de Bordeaux (1838-1894) », *Actes de l'académie nationale des sciences, des belles-lettres et des arts de* Bordeaux, 3^e^ série, vol.59, 1897, pp.5-369.
[124] Buisson, Ferdinand (dir), *Dictionnaire de pédagogie*, Paris, Hachette, 1911.
[125] Quicherat, Jules Étienne Joseph, *Histoire de Sainte-Barbe : collège, communauté, institution*, Paris, Hachette, 1864.
[126] Boyé, Anne, « Gabriel Lamé et l'enseignement des mathématiques : reflet d'une génération de polytechniciens ? », *Bulletin de la SABIX*, vol.44, 2009, pp.151-160
[127] Sédillot, Louis, *Les professeurs de mathématiques et de physique générale au Collège de France*, Paris, Ann Arbor, 1992, pp.197-198.

d'analyse complexe en France dans les années 1850-1870 de Martin Zerner[128], ainsi que deux textes sur les rapports de Duruy à Napoléon III[129].

Sur l'histoire de théories mathématiques (et leur enseignement), des biographies de mathématiciens et les mathématiques

Outre les ouvrages déjà cités, nous avons utilisé l'ouvrage de Dominique Flament sur l'histoire des nombres complexes[130], le livre de Thomas Muir sur l'histoire de la théorie des déterminants[131], l'ouvrage d'histoire des mathématiques de Montucla[132], l'article de Pieter Vredenduin sur l'histoire des nombres négatifs[133] un cours récent de mécanique classique sur la méthode Hamilton-Jacobi[134], un article sur la comparaison des *Éléments* de Legendre[135] et ceux d'Euclide[136] de Jean Mahwin [137], un article sur la diffusion[138] des mathématiques dans les manuels d'enseignement au XVIII[e] siècle de Liliane Alfonsi, un article sur les *Éléments*[139] de Clairaut[140] d'Évelyne Barbin, l'article de Marta Menghini sur le rôle de la géométrie projective dans l'enseignement des mathématiques en Italie à la fin du XIX[e] siècle[141], l'article d'Évelyne Barbin et Marta Menghini sur l'enseignement de la géométrie[142], un article sur la logique mathématique de Russell de Denis Vernant[143], un texte philosophique sur l'activité théorique (les théories analytiques et les théories synthétiques) de Jacques Schlanger[144],

[128] Zerner, Martin, « L'installation de la variable complexe dans l'enseignement », Colloque « Histoire des Vecteurs et des Nombres complexes », Paris, novembre 1993.
[129] Barbin, Évelyne, Godet, Jean-Luc et Stenger, Gerhardt (éditeurs), *1867 l'année de tous les rapports les lettres et les siences à la fin du Second Empire*, Pornic, Éditions du temps, 2009.
[130] Flament, Dominique, *Histoire des nombres complexes, entre algèbre et géométrie*, Paris, CNRS Éditions, 2003.
[131] Muir, Thomas, *The theory of the determinants in the historical order of its developpment*, vol.1, second edition, London, Mac millan and Co., 1906, pp.1-5.
[132] Montucla, Jean-Étienne, *Histoire des mathématiques*, t.III, Paris, Henri Agasse, 1802, p.30.
[133] Vredenduin, Pieter, « Gleanings from the history of the negative number », *Euclides*, Groningen, vol.61, n°10, 1985/86, pp.331-337.
[134] Duriez, Luc, *Cours de Mécanique céleste classique*, Université de Lille 1, 2007, en ligne, http://www-lemm.iniv-lille1.fr/astronomie/CoursMCecr_Duriez.pdf, p.82, consulté en mars 2013.
[135] Legendre, Adrien-Marie, *Éléments de géométrie*, Paris, Firmin Didot, 1794.
[136] Euclide, *Éléments*, Paris, CNRS Editions (G.-J. Kayas), 1979.
[137] Mawhin, Jean, « Euclide revu par Legendre, ou des *Éléments* aux *Éléments de Géométrie* », *Revue des Questions Scientifiques*, vol.183, n°2-3, 2012, p.222.
[138] Cet article aurait pu figurer évidemment dans le paragraphe sur la circulation des savoirs mathématiques.
[139] Clairaut, Alexis-Claude, *Éléments de géométrie*, huitième édition, Paris, Jules Delalain, 1853.
[140] Barbin, Évelyne, « Les *Éléments de Géométrie* de Clairaut ; une géométrie problématisée », *Repères-IREM*, 4, 1991, pp.119-133.
[141] Menghini, Marta, « The role of Projective Geometry in Italian Education and Institutions at the End of the XIX[th] Century », *The International Journal for the History of Mathematics Education*, vol.1, n°1, 2006.
[142] Barbin, Évelyne, Menghini, Marta, « History of teaching geometry », *in* Karp, A., Schubring, G. (editors), *International Handbook for the history of Mathematics Education*, Heidelberg, Springer Verlag, 2014, chapitre 23, p.473-492.
[143] Vernant, Denis, *La philosophie mathématique de Bertrand Russell*, Paris, Librairie philosophique J. Vrin, 1983, p.385.
[144] Schlanger, Jacques, *L'activité théorique*, Paris, Librairie philosophique J. Vrin, 1983, p.49.

l'article de Felix Klein de 1871 sur les géométries non euclidiennes[145], l'ouvrage sur « les mathématiques élémentaires d'un point de vue plus haut » de Felix Klein[146]. Sur la théorie des fonctions elliptiques et leur histoire, nous avons utilisé des articles de Harris Hancock sur les fondements des fonctions elliptiques[147], de Bruno Belhoste sur un mémoire inédit d'Hermite[148], de René Cazenave sur le calcul des fonctions elliptiques usuelles[149], d'Évelyne Barbin et de René Guitart sur les fonctions elliptiques et les ovales cartésiennes[150], un article[151] de Jeanne Peiffer sur les travaux de Liouville en analyse complexe, le cours sur les fonctions spéciales de Michèle Audin[152], l'ouvrage[153] sur Liouville de Jesper Lützen, le livre d'Yves Hellegouarch sur les liens entre arithmétique, géométrie algébrique et fonctions elliptiques[154], l'ouvrage de Serge Lang sur les fonctions elliptiques[155], le cours d'arithmétique[156] de Jean-Pierre Serre sur les fonctions modulaires, la notice de Jesper Lützen[157] sur Abel et son époque.

Nous avons utilisé également les biographies des mathématiciens suivants : Niels-Henrik Abel[158], Richard Baltzer[159], Eugenio Beltrami[160], Joseph Bertrand[161], Carl-Anton Bjerknes[162],

---

[145] Klein, Felix, « Sur la géométrie dite non euclidienne », *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.II, 1871, pp.341-351.

[146] Klein, Felix, *Elementary mathematics from a higher standpoint*, t.II, traduction Gert Schubring, Berlin, Springer, 2016, pp.260-261.

[147] Hancock, Harris, « Les fondements de la théorie des fonctions elliptiques », *Bulletin de la S.M.F*., vol.47 1919, pp. 37-42.

[148] Belhoste, Bruno, « Autour d'un mémoire inédit : la contribution d'Hermite dans le développement de la théorie des fonctions elliptiques », *Revue d'histoire des mathématiques*, vol.2, 1996, pp.1-66.

[149] Cazenave, René, « Calcul des intégrales et des fonctions elliptiques usuelles », *Annales des Télécommunications*, mai 1954, vol.9, pp.141–155.

[150] Barbin, Évelyne, Guitart, René, « Algèbre des fonctions elliptiques et géométrie des ovales cartésiennes », 2001, *Revue d'histoire des mathématiques*, vol.7, 2001, pp.161-205.

[151] Peiffer, Jeanne, « Joseph Liouville (1809–1882) : ses contributions à la théorie des fonctions d'une variable complexe », *Revue d'histoire des sciences*, vol.36, 1983, pp.209-248.

[152] http://irma.math.unistra.fr/~maudin/fonctionsspe1109.pdf consulté en janvier 2018.

[153] Lützen, Jesper, *Joseph Liouville, 1809–1882 : master of pure and applied mathematics*, NewYork, Springer, 1990.

[154] Hellegouarch, Yves, *Invitation aux mathématiques de Fermat-Wiles*, Paris, Dunod, 2001.

[155] Lang, Serge, *Elliptic functions*, New-York, Springer-Verlag, 1987.

[156] Serre, Jean-Pierre, *Cours d'arithmétique*, quatrième édition, Paris, PUF, 1994.

[157]Lützen, Jesper, « Called too soon by flames afar : Niels Henrik Abel and his times », *Abstract of Papers presented to the American Mathematical Society*, vol.49, 2002, pp.795-799.

[158] Stubhaug, Arild, *Niels Henrik Abel et son époque*, traduction française, Paris, Springer-Verlag France, 2004 ; Oystein, Ore, *Abel un mathématicien romantique*, Paris, Belin, « Un savant / Une époque », 1989 ; Verdier, Norbert, « Abel, Tauber … et tutti quanti », *Quadrature*, n°56, Avril-Juin 2005, pp.11-16.

[159] Stolberg-Wernigerode, Otto, *Neue deutsche Biographie*, t.I, Berlin, Aachen-Behaim, 1953, pp.571-572.

[160] Tazzioli, Rossana, « New Perspectives on Beltrami's Life and Work. Considerations based on his Correspondence », in Coen, S. (dir.), *Mathematicians in Bologna 1861-1960*, Basel, Birkhaüser, 2011, p.1-30 ; Mansion, Paul, « Eugène Beltrami (1835-1900) », *Mathesis*, 3esérie, vol.1, 1901, pp.247-248.

[161] Zerner, Martin, « Le règne de Joseph Bertrand », in « La France mathématique. La société mathématique de France (1870-1914) suivi de cinq études de R. Bkouche, C. Gilain, C. Houzel, P.P. Kahane et M. Zerner », *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, vol.34, 1991, p.300-322.

[162] Bjerknes, Vilhelm, *Carl-Anton Bjerknes. Sein Leben und seine Arbeit*, Berlin, 1933.

János Bolyai[163], Henri Brocard[164], Augustin Louis Cauchy[165], Arthur Cayley[166], Alfred Clebsch[167], Gaston Darboux[168], Göran Dillner[169], Carl Friedrich Gauss[170], Paul Gordan[171], Charles Hermite[172], Camille Jordan[173], Leo Königsberger[174], Charles-Ange Laisant[175], Pierre Lamé[176], Urbain Le Verrier[177], Peter Lejeune-Dirichlet[178], Sophus Lie[179], Joseph Liouville[180], Rudolph Lipschitz[181], Nikolaï Ivanovitch Lobatchevski[182], Gösta Mittag-Leffler[183], Victor Puiseux[184], Ernst Schering[185], Charles Sturm[186], Paul Tannery[187], Olry Terquem[188], Johannes

[163] Lavallou, F., « János Bolyai », *Tangente*, n°111, 2006 ; Gray, Jeremy, *János Bolyai, non-Euclidean geometry, and the nature of space*, Cambridge, Publications of the Burndy Library, 2004.
[164] Romera-Lebret, Pauline, *La nouvelle géométrie du triangle : passage d'une mathématique d'amateur à une mathématique d'enseignants (1873-1929)*, Thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2009.
[165] Belhoste, Bruno, *Cauchy, un mathématicien légitimiste au XIX^e siècle*, Paris, Belin, «Un savant/Une époque», 1988.
[166] Crilly, Tony, *Arthur Cayley : Mathematician Laureate of the Victorian Age*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2006.
[167] Burau, W., *Biography in Dictionary of Scientific Biography*, New York 1970-1990, sur http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-2830900926.html consulté en mai 2015.
[168] Croizat, Barnabé, *op.cit.*
[169] Gårding, Lars, *Mathematics and mathematicians : Mathematics in Sweden before 1950*, AMS, 1998, pp.65-72.
[170] Walterhausen (Sartorius von), Wolfgang, *Gauss zum Gedächtnis*, Leipzig, Hirzel, 1856.
[171] Fisher, C.S., *Biography in Dictionary of Scientific Biography*, New York 1970-1990, sur http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-2830901690.html consulté en février 2017.
[172] Goldstein, Catherine, *op.cit.* ; Goldstein, Catherine, « Charles Hermite » sur https://www.universalis.fr/encyclopedie/charles-hermite consulté en mai 2016 ; Lützen, Jesper, *op.cit.*
[173] Brechenmacher, Frédéric, « Un portrait kaléidoscopique du jeune Camille Jordan », *Archives ouvertes de l'Université de Nice*, hal-00700467, 2012, consulté en avril 2013.
[174] Koenigsberger, Leo, *Mein Leben*, Heidelberg, 1919.
[175] Auvinet, Jérôme, *op.cit.* et Auvinet, Jérôme, *Itinéraires et engagements d'un mathématicien de la Troisième République*, Paris, Hermann, 2013.
[176] Barbin, Évelyne, « Gabriel Lamé. Les pérégrinations d'un ingénieur du XIX^e siècle », *Bulletin de la SABIX*, vol.44, 2009, pp.83-90.
[177] Locher, Fabien, « L'empire de l'astronome : Urbain Le Verrier, l'Ordre et le Pouvoir », *Cahiers d'Histoire, revue d'histoire critique*, vol.102, 2007, pp.33-48.
[178] Butzer, Paul, Jansen, Manfred et Zilles, Hubert, « Johann Peter Gustav Lejeune-Dirichlet (1805-1859). Genealogie und Werdegang. Zur Aufnahme des Dürener Mathematikers in die Berliner Akademie der Wissenschaften vor 150 Jahren », *Dürener Gefchichtsblätter. Mitteilungen des Dürener Geschichtsvereins e. v.*, vol.71, 1982, pp.31-56.; site http://www.bibmath.net, consulté le 7 février 2017.
[179] Stubhaug, Arild, *Sophus Lie, Une pensée audacieuse*, traduction française, Paris, Springer-Verlag France, 2006, pp.265-290.
[180] Lützen, Jesper, *op.cit.* ; Lützen, Jesper, Verdier, Norbert, « Joseph Liouville : le bicentenaire 1809-2009 », *Bulletin de la SABIX*, vol. 45, 2010, pp.23-26.
[181] Tazzioli, Rossana, « Rudolph Lipschitz's work on differential geometry and mechanics », in Knobloch, Eberhard, *The history of modern mathematics*, troisième édition, New-York, Academic Press, 1994, p.113-138.
[182] Kagan, Veniamin, *N. Lobatchevski, sa vie, son œuvre : essai de vulgarisation*, Moscou, Éditions Mir, 1957.
[183] Stubhaug, Arild, *Gösta Mittag-Leffler : a man of conviction*, traduction française, Londres, Springer, 2000, pp.41-270 et Gårding, Lars, *op.cit.*, pp.73-84 ; Turner, Laura E, *Ph.D. thesis*, Aarhus Universitet, 2011, pp.67-74.
[184] Tisserand, Félix, « Notice sur Victor-Alexandre Puiseux », *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, 2^e série, t.VIII, n^o 1, 1884, p.235.
[185] Article « Ernst Christian Julius Schering » sur https://www.deutsche-biographie.de/sfz45353.html, consulté en juin 2016.
[186] Brasseur, Roland, « Charles Sturm », *Bulletin de l'UPS*, n°245, janvier 2010, pp.1-125.
[187] Pineau, François, *op.cit.*

Thomae[189], Karl Weierstrass[190], Eduard Weyr[191], Emil Weyr[192], Hieronymus Georg Zeuthen[193].

Les archives

Pour expliquer ce paradoxe, nous avons cherché notamment, dans différentes archives, des correspondances non publiées de Houël, ainsi que des renseignements sur sa carrière académique et sur sa vie personnelle. Voici les principales archives visitées ou interrogées à distance, dans l'ordre alphabétique. Les archives interrogées à distance sont indiquées d'un astérisque et nous mentionnons le(s) nom(s) du contact éventuel(s), en les remerciant : Archives de l'Académie des sciences de Paris (Florence Greffe) ; Archives de l'Académie des sciences de Russie* (M. Afiani) ; Archives de l'Académie nationale des lynx*, Rome (Angelo Mascia, Rita Zanatta) ; Archives de l'Académie royale des sciences de Stockholm (Åse Frid) ; Archives de l'Institut vénétien* (Carlo Urbani, Giuseppe Canepa) ; Archives de la ville de Paris (Alexandra Machodo, Carole Pater) ; Archives départementales du Calvados (Loïc Le Floch'Morgère) ; Archives départementales de la Gironde (Jean-François Sibers) ; Archives départementales de l'Orne (Jean-Pascal Foucher) ; Archives départementales de l'Yonne (Anne-Marie Bruleaux) ; Archives du Lycée Alain à Alençon* (Jean-Claude Martin, M^{e} Guy Rivière) ; Archives du Lycée Louis Barthou à Pau* (Marc Bourdat) ; Archives municipales d'Auxerre ; Archives municipales de Bordeaux ; Bibliothèque départementale de Berlin*, Allemagne (Petra Gebeschus) ; Bibliothèque de Caen-la-mer (Marie-Noëlle Vivier-Gallardo, Bernard Huchet) ; Bibliothèque de l'Institut de France ; Bibliothèque municipale d'Auxerre ; Bibliothèque nationale d'Oslo (Nina Korbu) ; Bibliothèque nationale d'Helsinki*, (Elia Kupias) ; Bibliothèque nationale de Copenhague* (Karen Marie Jensen) ; Bibliothèque universitaire de Copenhague*, Danemark (Lisbet Crone) ; Bibliothèque universitaire de Greifswald*, Allemagne (Barbara Peters) ; Bibliothèque universitaire de Münster*, Allemagne ; Bibliothèque régionale de Bonn* (Christine Weidlich) ; Bibliothèque universitaire de Padoue* (Giorgetta Bonfiglio-Dosio, Remigio Pegoraro, Ana Galilei) ;

---

[188] Prouhet, Eugène, « Notice sur la vie et les travaux d'Olry Terquem », *Bulletin de Bibliographie, d'Histoire et de Biographie Mathématique*, vol.8, 1862, pp.81-90.

[189] Dathe, U., *Gottlob Frege und Johannes Thomae. Zum Verhältnis zweier Jenaer Mathematiker*, in *Frege in Jena, Jena, 1996*, p.87-103.

[190] Sinkevitch, Galina, *Karl Weierstrass' Bicentenary*, 2015, sur https://www.researchgate.net/publication/280969981, consulté en janvier 2017.

[191] Bečvář, J., Weyr, R., The Weyr family, in Bečvář, J. (éditeur), *Eduard Weyr 1852-1903*, Prague, Prometheus, 1995, p.7-33.

[192] Bečvář, J., Bečvářová, M. et Skoda, J., *Emil Weyr and his stay in Italy in the years 1870/71*, Prague, Nakladatelstvi CVUT, 2006 ; Bečvář, J., Weyr, R., *op.cit.*, p.7-33.

[193] Picard, Émile, « H.G. Zeuthen », in Tannery, Paul, *Mémoires scientifiques*, t.V , Paris, Gauthier-Villars, 1922, p.xv-xix.

Bibliothèque universitaire de Prague* (Pavel Sisma, Martina Bečvářová, Jindrich Bečvář) ; Bibliothèque universitaire d'Uppasala* (Christer Lagvik) ; Bibliothèque universitaire des sciences de Bordeaux (Claire-Lise Gauvain) ; Institut Mittag-Leffler (Marie-Louise Koskull, Mikael Rågsted).

Quelques commentaires sur les recherches archivistiques

Nous n'avons rien trouvé en Italie ni en Russie ni au Danemark ni en République tchèque, peu en Allemagne (cinq lettres), autant en Finlande. À Auxerre, nous n'avons trouvé qu'une lettre. Nous avons trouvé quelques traces du passage de Houël à Alençon et à Pau, mais rien de déterminant. Nous n'avons rien trouvé de plus que les lettres de Houël à Mittag-Leffler en Suède. En Norvège, nous avons trouvé des lettres de Houël à Lie et les lettres de Houël à Bjerknes.

Aux Archives départementales du Calvados, nous avons trouvé les résultats scolaires de Houël au Lycée de Caen ainsi que des traces de son passage rapide en tant qu'enseignant de mathématiques spéciales en 1856. Aux Archives de Paris, nous avons trouvé les résultats scolaires en mathématiques spéciales au Collège Rollin. Aux Archives de France, nous avons trouvé de nombreux documents sur ses études à l'École normale et sur sa carrière d'enseignant (en lycée puis en faculté).

À Bordeaux, nous avons pu consulter un inventaire des livres et articles que Houël a légués à la Bibliothèque de la Faculté des sciences de Bordeaux à sa mort, consulter des archives de la SSPN ; nous avons pu également y trouver des renseignements sur les sociétés savantes et sur la Faculté des sciences de Bordeaux dans les années 1860-1870.

Les Archives de l'Académie des sciences de Paris (AAS) contiennent plusieurs centaines de lettres à Houël (et aussi les lettres de Houël à De Tilly), dont l'essentiel de celles de Darboux (qui constituent plus de la moitié de l'ensemble), de celles de Beltrami, de celles de Battaglini, de celles de Forti, de celles de Bellavitis. Il y a également des lettres éparses. Ce fonds est bien connu et la plupart des lettres publiées déjà en proviennent. À côté des AAS, à la Bibliothèque de l'Institut de France, se trouvent plusieurs lettres de Houël à Darboux et de Houël à Lebesgue, qui ont été publiées dernièrement[194] (ainsi que la correspondance Houël-De Tilly).

La Bibliothèque de Caen-la-mer possède deux Fonds Houël bien distincts et très variés. Le Fonds Houël I existe depuis le début des années 1980. Il contient un nombre assez important de lettres qui complètent partiellement les correspondances des AAS de Darboux, Beltrami,

[194] Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *op.cit.*

Battaglini, Forti, Bellavitis notamment. S'y trouvent également des lettres du Russe Imchenetski, du Danois Zeuthen, les lettres du Norvégien Bjerknes, des lettres de/à son cousin Charles Berger, et de nombreuses autres d'origines diverses. Il y a également dans ce Fonds Houël I des cours suivis durant ses études à l'École normale, des recherches astronomiques datant de cette période, ses thèses, des traductions manuscrites d'ouvrages de Lobatchevski et de la biographie d'Abel par Bjerknes. Des brouillons de traités, des papiers sur la SSPN, sur ses contacts européens. Le Fonds Houël II, découvert dans un autre Fonds suite à des préparatifs de déménagement, a été probablement sauvé du pilon par la vivacité de l'historien des mathématiques Jean-Pierre Le Goff, avec qui le conservateur Bernard Huchet était en contact depuis plusieurs années. Ce Fonds Houël II contient notamment les cours de Houël à la Faculté de Bordeaux de 1859 à 1869, écrits de sa main et rassemblés par semestres.

Ces recherches archivistiques ont permis tout d'abord, de reconstituer assez bien l'itinéraire de Houël, d'un point de vue personnel, de ses études, de ses recherches, de ses méthodes d'enseignement, de ses liens avec la SSPN (et aussi de savoir quel type de société savante est la SSPN). Ensuite, elles ont permis d'étoffer le corpus des correspondances qui est constitué de près de 1500 lettres. C'est un corpus assez important qui permet d'avoir quelques idées sur des réseaux de Houël. Il est clair que notre étude de ses réseaux ne peut être exhaustive, de par les lacunes du corpus.

Méthode pour analyser le corpus des correspondances de Houël

Notre idée est d'obtenir des résultats quantitatifs à propos de ce corpus, important quoique non exhaustif, pour essayer de repérer le mieux possible les thématiques abordées, « la richesse » des correspondances, la nationalité des personnes citées. En effet, notre but, est de faire apparaître des réseaux, éventuellement géographiques, liés à une thématique ou à une organisation.

Nous avons entrepris une étude prosopographique[195] des correspondances. Pour cela, nous avons analysé les lettres du corpus en notant les thématiques de chaque lettre. Par thématiques nous entendons, par exemple, un thème mathématique comme les fondements de la géométrie, les géométries non euclidiennes, les fonctions elliptiques, le calcul numérique ou une organisation comme le *BSMA* et la SSPN. Les items « société savante », « échanges entre sociétés », « journaux mathématiques », « publications », « organisation de l'enseignement »

[195] Voir Goldstein, Catherine, « Les autres de l'un : deux enquêtes prosopographiques sur Charles Hermite », in Rollet, Laurent, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *Les uns et les autres. Biographies et prosopographies en histoire des sciences*, Presses Universitaires de Nancy, Éditions Universitaires de Lorraine, 2012, p.509-540.

en sont d'autres. Après avoir relevé les thématiques, nous retranscrivons les noms propres ainsi que les publications citées[196].

Après l'analyse des lettres du corpus, une à une, nous avons organisé l'ensemble par ordre chronologique, en indiquant dans une première colonne la date de la lettre, dans la deuxième le nom du correspondant (ou Houël à « correspondant »), dans la troisième la ou les thématiques qui apparaissent et dans la quatrième les noms propres et les publications cités. Nous donnons ci-après un exemple de ligne de ce tableau.

01/04/70	Beltrami	*BSMA* — Sociétés – Publications	Christoffel – Cremona – Prix Steiner de Berlin – Brioschi – Casorati – *Vorlesungen ueber die Theorie der bestimmten Integrale* de Meyer – Dirichlet – Riemann – *Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaflichen Unterricht* – Différend Cremona-Bellavitis – Culmann

Figure 1. Exemple de ligne du tableau constitué en vue d'une approche prosopographique du corpus des correspondances de Houël.

Le tableau complet de ces données compte 115 pages. Nous nous sommes demandé comment procéder à l'exploration de ce tableau dans le cadre de notre problématique. Notre première idée a été de commencer par étudier les thématiques afin d'avoir une idée globale des prépondérances. Il est clair que les thématiques liées à la circulation des savoirs mathématiques sont les plus importantes :

Publication	*BSMA*	SSPN	Échanges entre sociétés	Enseignement et son organisation	Journaux mathématiques	Traductions	Sociétés savantes
1013	713	202	197	175	158	156	123

Tableau 1. Nombre d'occurrences des thématiques de la circulation des savoirs mathématiques dans le corpus des correspondances de Houël.

Le nombre total des occurrences concernant la circulation des savoirs mathématiques est 2709. Les autres thématiques sont : « personnel » (144 occurrences), « politique » (172 occurrences) et différents sujets mathématiques qui ont été regroupés ainsi :

Géométrie	Tables numériques	Calcul infinitésimal	Autres	Quantités complexes et quaternions	Fonctions elliptiques	Astronomie

[196] Nous suivons globalement la méthode de Catherine Goldstein dans son article sur Hermite.

269	120	103	81	61	42	27

Tableau 2. Nombre d'occurrences des thématiques mathématiques dans le corpus des correspondances de Houël.

Remarquons aussi que pour la thématique « géométrie », 149 occurrences portent sur les fondements de la géométrie (voir première partie du chapitre 5) ; dans la rubrique « autres », il y par exemple la théorie des déterminants, la géodésie pratique. Le nombre total d'occurrences des sujets mathématiques est 703.

Premières conclusions

La première conclusion, à l'aide de cette étude globale des thématiques est une certaine richesse des thématiques des lettres de notre corpus : qui en moyenne comptent 2,6 thématiques par lettres. La deuxième concerne la prépondérance des thématiques liées à la circulation des savoirs mathématiques, qui apparaissent quatre fois plus environ que les sujets mathématiques, ce qui corrobore notre idée de départ, d'étudier les activités de Houël concernant la circulation mathématique et qui nous avait mené à la question de ses réseaux. La troisième conclusion est l'importance du *BSMA* et des journaux mathématiques (869 occurrences) et également des thématiques SSPN, « sociétés savantes » et « échanges entre sociétés » (522 occurrences), qui peuvent apparaître dans le cadre d'un réseau ou plusieurs. En ce qui concerne les sujets mathématiques, la thématique « géométrie » prédomine. De plus, nous avons déjà évoqué l'importance des questions géométriques dans les correspondances italiennes de Houël déjà publiées ; dans cette thèse, nous nous posons la question de savoir dans quelle mesure il est raisonnable de parler d'un réseau italien lié à la géométrie. Si oui, à quelle branche de la géométrie, ces travaux sont-ils liés ? Y a-t-il une période privilégiée de cette circulation ?

Pour le moment, nous n'avons aucun moyen de parler de réseau nordique, même si nous avons connaissance de 174 lettres dont deux correspondances complètes. Dans ces lettres, il est d'ailleurs question d'autres correspondances importantes de Houël avec des mathématiciens scandinaves, pour lesquels nous n'avons aucune lettre. De plus, les lettres scandinaves de notre corpus, sont reliées à Houël par le *BSMA* et la circulation (sous toutes ses formes) de la théorie des fonctions elliptiques. Cette idée d'un réseau nordique unifié par la circulation de la théorie des fonctions elliptiques (et le *BSMA*) ressort peu de l'étude quantitative des noms propres cités dans le corpus.

Dans le corpus, 872 noms propres différents sont cités dont la plupart de mathématiciens et au total 5110 noms propres y sont cités (soit un peu plus de trois par lettres). Dans ce tableau de 64 pages d'occurrences de noms propres, regroupées année par année, nous avons extrait un échantillon formé des noms mathématiciens recueillant plus de 20 occurrences dans le corpus. Cet échantillon ne comporte alors que 58 noms différents. Parmi ces 58 noms, on trouve notamment les noms d'Abel, Jacobi, Hermite, Weierstrass, Dillner dont le nom est associé couramment à la théorie des fonctions elliptiques dans les années 1870. Quand on consulte les lettres où figurent ces noms propres, on se rend compte qu'ils figurent essentiellement dans des lettres nordiques. Un autre indice réside dans l'étude quantitative des publications citées, dont nous avons recensé 528 publications différentes citées et au total un peu plus de 1000 occurrences. Nous avons également extrait un échantillon de cet ensemble de publications en rassemblant, d'une part, les publications d'un même auteur et, d'autre part, en ne considérant que les auteurs qui ont au moins dix citations. Cet échantillon compte 21 noms de mathématiciens dont Abel, Jacobi, Mittag-Leffler. Là encore, l'étude des lettres, où apparaissent ces citations de publications, montre que c'est essentiellement dans des correspondances scandinaves.

Nous avons donc quatre réseaux assez différents à étudier et à préciser. Il est crucial de les étudier le plus possible dans un ordre chronologique d'abord, afin de comprendre leurs liens, puis de les étudier en eux-mêmes, pour les analyser au mieux, ainsi que le(s) rôle(s) de Houël. Nous traitons le réseau de la SSPN essentiellement avec des sources primaires/archivistiques qui ne figurent pas dans les correspondances. Les trois autres réseaux sont étudiés essentiellement au travers du corpus des correspondances de Houël ; pour cette raison, nous commençons par les étudier d'un point de vue prosopographique, en utilisant un sous-corpus des correspondances, dont nous donnons à chaque fois le tableau des thématiques/noms propres/publications, adapté aux différents réseaux.

Plan de la thèse

Le plan de la thèse résulte principalement des premières conclusions que nous avons émises à la suite de l'analyse prosopographique, menée en vue de rechercher les modes de circulation mathématique et les réseaux mis en place par Houël.

La thèse comporte trois parties, de deux chapitres chacune. La première partie, déroulée de manière chronologique, concerne la vie de Houël jusqu'à son arrivée à la Faculté de Bordeaux. Le premier chapitre traite de sa jeunesse jusqu'à ses débuts d'enseignement en

lycée ; le deuxième chapitre décrit sa carrière de professeur de lycée, les mathématiques qu'il enseigne, ses travaux en astronomie, ses thèses, jusqu'à sa nomination (provisoire en 1859) à la Faculté des Sciences de Bordeaux. Cette partie est importante car elle permet de comprendre son polyglottisme et son ouverture à l'international, son intérêt pour les questions des fondements de la géométrie.

La deuxième partie, que nous étudions encore dans un ordre chronologique (global), traite essentiellement des réseaux de la SSPN (chapitre 3) et du *BSMA* (chapitre 4). Nous analysons les buts de ces réseaux, leurs développements, les rôles de Houël et nous recherchons comment cela lui permet de diffuser des théories sur lesquelles il travaille. Nous montrons que ces deux réseaux sont complémentaires relativement à sa diffusion des savoirs mathématiques.

La troisième partie étudie deux autres réseaux : l'un *a priori* basé sur la thématique de la géométrie et l'autre basé sur une zone géographique, à savoir la Scandinavie. Nous montrons notamment que le réseau lié à la géométrie concerne en grande partie les fondements de la géométrie et qu'il est représenté au mieux en Italie dans les années 1867-1870. Parallèlement, nous étudions les écrits de Houël, afin de montrer leurs liens avec ce réseau, et nous examinons comment celui-ci diffuse ses conceptions sur les fondements et l'enseignement de la géométrie. Le sixième chapitre étudie les correspondances nordiques de Houël et montre qu'elles lui sont essentielles pour diffuser la théorie des fonctions elliptiques. Il est intéressant de terminer par ce chapitre scandinave car les travaux de traduction de la biographie d'Abel de Bjerknes, ruinent définitivement la santé de Houël. En 1884, il prend sa retraite de la Faculté et il n'est plus capable d'aucun travail ; il décède en juin 1886.

Partie I

La formation mathématique de Jules Houël : de l'École normale au doctorat ; les années de professorat (1823-1859)

Chapitre 1
Une jeunesse isolée, tournée vers les langues, les arts et les sciences (1823-1846)

Introduction

Nous avons vu, dans l'introduction générale que, les informations sur Jules Houël avant sa nomination à la Faculté des sciences de Bordeaux, sont actuellement peu nombreuses. Ces dernières évoquent une ancienne famille protestante. Sur sa scolarité, nous savons qu'il a été au Collège royal de Caen, puis au Collège Rollin à Paris, avant d'entrer à l'École normale. Lespiault[1] témoigne que Houël était un des premiers de sa promotion et qu'il avait impressionné ses condisciples par sa puissance de travail et la profondeur de ses vues mathématiques. Enfin, nous savons à quels lycées il a enseigné. C'est peu et surtout, ces informations qui composent le début d'une nécrologie sont-elles fiables ?

Dans ce chapitre, nous nous posons des questions sur Jules Houël jusqu'à sa sortie de l'École normale. Nous nous demandons, dans un premier temps, dans quel milieu familial il fut élevé quelles furent les particularités de son éducation puis dans un second temps, quel fut le parcours académique qui le mena à enseigner en lycée et de qui il fut proche d'un point de vue personnel ou scientifique.

Pour répondre aux premières interrogations, nous avons utilisé notamment l'écrit *Les Houël, une famille huguenote*[2], fruit de cinquante ans de recherches d'Yvonne Renard, arrière-petite-fille de Jules Houël – petite-fille de Jeanne, sa fille aînée. Basées sur des archives familiales privées, des livres d'histoire générale, des documents d'état-civil et notariés, ces recherches forment une matière sérieuse mêlant Histoire de France et histoire de la famille Houël, depuis le XV^{e} siècle. Comportant trois tomes d'environ 150 pages chacun, cet ouvrage[3] se conclut par le chapitre sur Jules Houël, intitulé « Guillaume Jules Houël ». En ce qui concerne les résultats de Jules Houël obtenus au Collège royal de Caen et au baccalauréat, ils proviennent également des Archives départementales du Calvados[4], ceux sur l'inspection du Collège Rollin de Paris, en 1841-1842, des Archives nationales de France[5] et les résultats de Houël à Rollin des Archives

[1] Lespiault, Gaston, *op.cit.,* pp.1-2.
[2] Renard, Yvonne, *Les Houël, une famille huguenote*, Autographié, 1995, Archives départementales du Calvados.
[3] Un exemplaire de cet ouvrage se trouve aux Archives départementales du Calvados.
[4] Dans les archives du Collège royal de Caen, dans les années 1838-1841.
[5] Pierrefitte-sur-Seine.

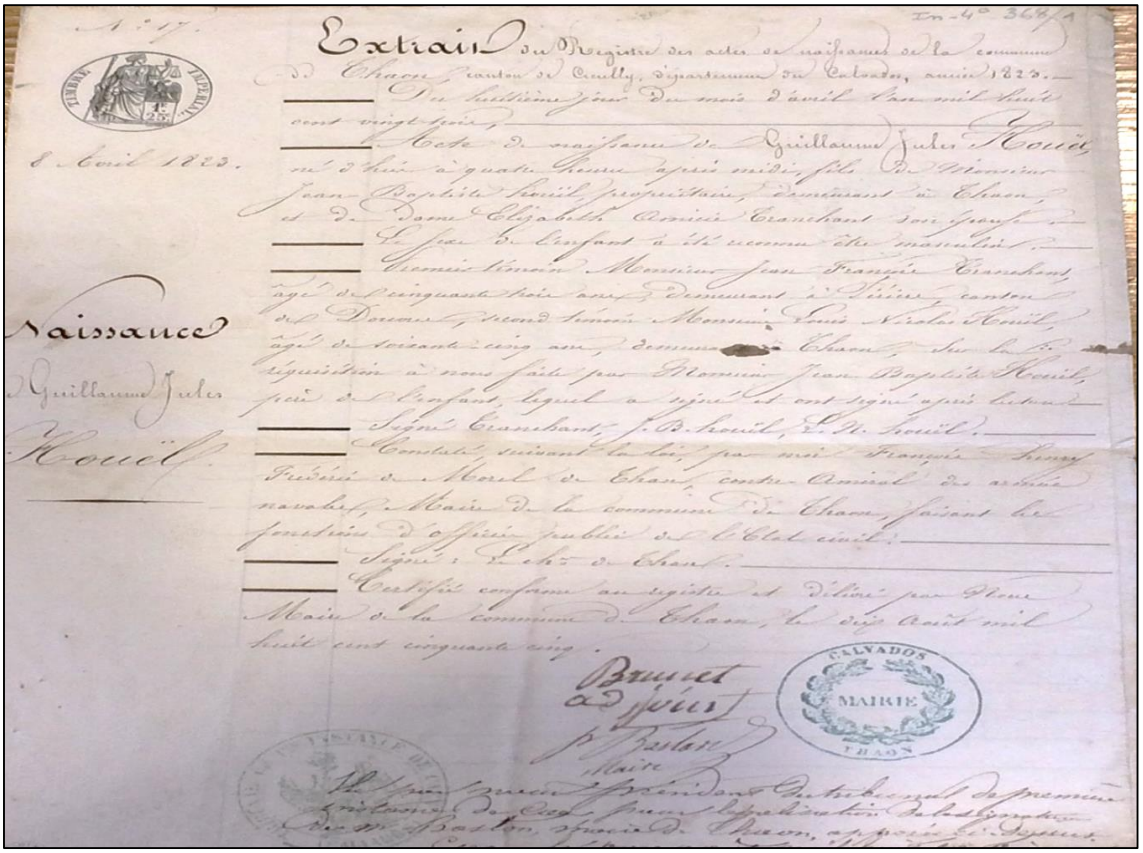
de Paris. Les documents manuscrits liés à l'Ecole normale se trouvent aux Archives nationales de France[6]. En outre, certains cours suivis par Houël en mathématiques spéciales et à l'École normale ont été découverts en juin 2014 dans les réserves de la Bibliothèque de Caen-la-mer, au début du rangement nécessaire au déménagement de ladite bibliothèque et n'apparaissaient auparavant pas dans les registres ; ils font partie du Fonds Houël II de ladite bibliothèque. Enfin, les commentaires concernant les études à l'École normale de la promotion de Houël et le passage de l'agrégation des sciences mathématiques de 1846 ont été trouvés dans le *Journal général de l'Instruction publique et des Cultes* des années 1844, 1845 et 1846, à la BNF Tolbiac. Ledit journal contient les arrêtés ministériels de tous ordres : les mutations du personnel, les places aux concours, les programmes des concours, les rapports des concours, les résultats des élèves de l'École normale, les programmes des collèges royaux, les manuels autorisés, les promotions, les comptes du ministère, des articles sur les doctorats soutenus, les résultats du concours général et également des articles sur l'enseignement à l'étranger, des articles culturels, etc. Son étude permet de vérifier nombre d'informations et constitue un outil précieux.

1. Les ascendants de Jules Houël

a) *Origines du nom et question de l'orthographe de Houël*

Dans les ouvrages, les lettres, les imprimés et les manuscrits, où il est question de Jules Houël, de son vivant ou de nos jours, on peut lire son patronyme orthographié différemment : Houel, Hoüel, Hoûel ou Houël[7]. Cette question de l'orthographe nous a été souvent posée. La réponse est à la fois simple et complexe. D'un point de vue administratif, l'orthographe de son patronyme est clairement Houël, comme l'atteste l'extrait de son acte de naissance reproduit ci-après dans la Figure 1, ainsi que dans la plupart des papiers administratifs de sa carrière d'enseignant.
Remarquons d'ailleurs que parmi ses deux prénoms, l'usuel est Jules : la plupart du temps à cette époque le deuxième est le prénom usuel.
Cependant, Jules Houël signe, et ce depuis les années de « lycée », avec l'orthographe « Hoüel » comme on peut le remarquer sur le registre de passage du baccalauréat, en 1841, donné ci-après à la Figure 2. En effet il signe ainsi, tout au long de sa vie, ses articles et ouvrages scientifiques, de sorte que tous les gens s'y intéressant, l'orthographient « Hoüel ».

[6] Archives de l'École normale supérieure.
[7] Eventuellement sans majuscule au « h ».



Extrait du Registre des actes de naissance de la commune de Chaon canton de Creully, arrondissement de Caen, année 1823.

Du huitième jour du mois d'avril mil huit cent vingt-trois.

Acte de naissance de Guillaume Jules Houël, né d'hier à quatre heures après midi, fils de Monsieur Jean Baptiste Houël, propriétaire, demeurant à Chaon, et de Dame Elizabeth Annie Cranchant son épouse.

Le père de l'enfant a été reconnu être manifeste.

Premier témoin Monsieur Jean François Cranchant, âgé de cinquante trois ans, demeurant à Tierre, canton de Douvres, second témoin Monsieur Louis Nicolas Houël, âgé de soixante cinq ans, demeurant à Chaon, sur la réquisition à nous faite par Monsieur Jean Baptiste Houël, père de l'enfant, lequel a signé et ont signé après lecture.

Signé Cranchant, J.B. Houël, et N. Houël.

Constaté suivant la loi par moi François Henry Frédéric Houël de Chaon, contre Amiral des armées navales, Maire de la commune de Chaon, faisant les fonctions d'officier public de l'état civil.

Signé : Houël de Chaon.

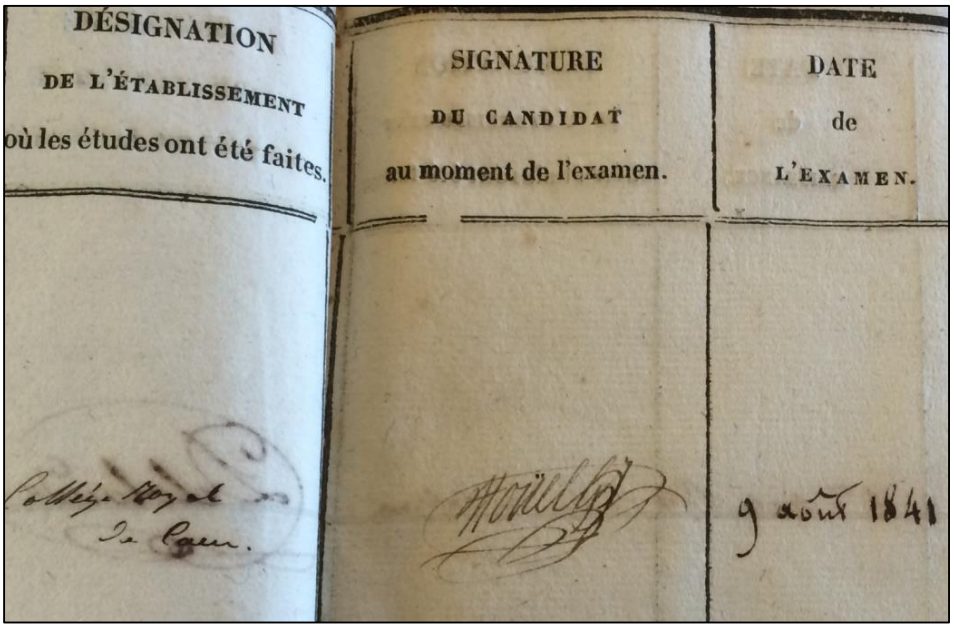
Certifié conforme au registre et délivré par Nous Maire de la commune de Chaon, le vingt août mil huit cent cinquante cinq.

Naissance
Guillaume Jules
Houël

8 Avril 1823.

CALVADOS MAIRIE CHAON

Figure 1. Extrait d'acte de naissance de Guillaume Jules Houël, Fonds Houël de Caen I.



DÉSIGNATION DE L'ÉTABLISSEMENT où les études ont été faites.	SIGNATURE DU CANDIDAT au moment de l'examen.	DATE de L'EXAMEN.
Collège Royal de Caen.	Houël	9 août 1841

Figure 2. Extrait du registre de passage du baccalauréat, Archives départementales du Calvados.

De plus, dans toutes les lettres que nous avons lues de Houël, la signature de celui-ci est semblable à :

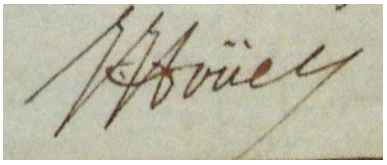


Figure 3. Extrait de la lettre de Houël à De Tilly, datée du 26 janvier 1873, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

Il arrive parfois, que les trémas sur le « u » ressemblent à un accent circonflexe car accolés comme dans cet exemple :

Figure 4. Extrait de la lettre de Houël à De Tilly, datée du 13 juin 1873, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

Pourquoi Jules Houël signait-il avec les trémas sur le u et pas sur le e ? Nous n'avons pas de réponse définitive à ce propos mais une hypothèse. Nous pensons que le patronyme « Houël » était souvent copié sans tréma par les personnes extérieures à la famille, comme on peut le voir dans les registres du Collège Royal de Caen, dont un extrait est reproduit ci-après.

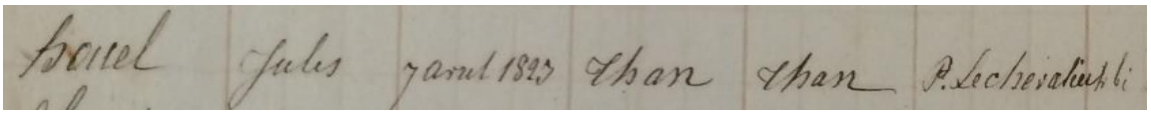


Figure 5. Extrait du registre du Collège royal de Caen, année 1839, Archives départementales du Calvados.

En français, les trémas étant portés par la deuxième voyelle comme dans le mot « Noël », nous voyons dans l'orthographe « Hoüel » une manière de conserver les trémas et de la rendre consensuelle. Au demeurant, cette question de l'orthographe du patronyme demeure un faux problème – qu'il fallait cependant évoquer. En fait, le patronyme « Houël » provient du prénom breton Hoël[8] encore usité de nos jours et non de la ouelle, instrument agricole. Dans la suite, nous donnons les informations sur quelques ascendants lointains de Jules Houël, qui nous permettent de mieux appréhender la famille Houël au XIX^{e} siècle.

[8] Il signifie en breton « que l'on voit facilement, remarquable ».

b) *Quelques ascendants lointains : Nicolas dit « le salé », son fils Nicolas et Louis Houël*

La famille Houël se convertit au protestantisme dès ses débuts en Normandie, au XVI[e] siècle[9]. Tous les Houël jusqu'à Guillaume Jules furent protestants, plus ou moins pratiquants. Il est très probable que les Houël étaient d'anciens nobles déchus[10], qui furent pour certains de riches commerçants, d'autres notaires ou avoués ou simplement propriétaires, en tous cas des bourgeois normands. Le fait que les Houël étaient protestants n'est pas fortuit et même du temps de Jules[11] ; pour cette raison, il nous semble nécessaire de donner une chronologie[12] de la Réforme à Caen, mélangeant histoire locale et histoire nationale du protestantisme.

Années 1530	Implantation du Luthérianisme chez les Cordeliers à Caen.
1558	Le Calvinisme envoie des Ministres dans la région de Caen.
1560	Prêche dans les quatre quartiers de Caen.
1560-63	Expansion de la Réforme. La Messe n'est plus célébrée à Caen.
1563	La paix d'Amboise fixe le statut des Réformés. À Caen, deux lieux de prêches au lieu de quatre auparavant.
1572	Massacre de la St-Barthélémy, dont Caen fut épargné.
1598	L'Édit de Nantes accordé par Henri IV légitime « la religion prétendue réformée ».
1608	Achat du terrain de prêche à Caen afin d'y construire un temple (30, rue St Martin).
1612	Inauguration du temple, appelé Godiveau (qui se trouvait à Bourg Labbé).
1643	Début du règne de Louis XIV.
1661	Début de la dégradation systématique de l'Édit de Nantes.
1685	Révocation de l'Édit de Nantes. Dragonnades, abjurations, émigration et clandestinité durant un siècle.
1788	Édit de Tolérance qui consacre la réorganisation de l'Église souterraine.
1789	Débuts de la Révolution française. Affectation de la Chapelle des Carmélites aux Protestants.
1793	Fermeture de tout lieu de culte non dédié à l'Être Suprême.
1795	Réouverture des lieux de culte.

[9] Renard, Yvonne, *op.cit.*
[10] Voir le paragraphe sur Louis Houël, après les deux premiers arbres généalogiques.
[11] Voir chapitre 2, au Lycée d'Alençon.
[12] Voir André, Élisabeth, *op.cit.,* p.1.

1799-1803	Le culte a lieu dans la grange aux dîmes de l'Abbaye d'Ardennes.
1801	Bonaparte, Premier Consul, en signant le Concordat, autorise les religions réformées.
1803	Affectation au culte protestant de la chapelle des Bénédictines ; détruit en 1944.
1958	Nouveau temple (rue Mélingue).

Tableau 1. Chronologie de la Réforme à Caen.

Nous donnons ci-après un arbre généalogique[13] simplifié, reconstitué[14] des premiers ascendants de Jules Houël, attestés, jusqu'à Louis Houël, arrière-grand-père de Jules Houël – du côté de son grand-père paternel. Pour des raisons de commodité, nous présentons ledit arbre en deux parties. La première partie comporte peu de renseignements mais nous indique cependant le changement de patronyme de « Hoel » à « Houël » au XV^{e} siècle ; de plus, il manque plusieurs générations entre les deux Jehan Houël – indiquée par un trait coupé en deux entre les deux Jehan. La seconde partie de l'arbre est plus précise ; le trait de contour de Nicolas Houël dit « le salé », de son fils Nicolas et de Louis Houël est plus épais car nous nous intéresserons plus en détails à ces trois ascendants. Enfin, les pointillés du trait de contour indiquent les jonctions entre les sous-arbres.

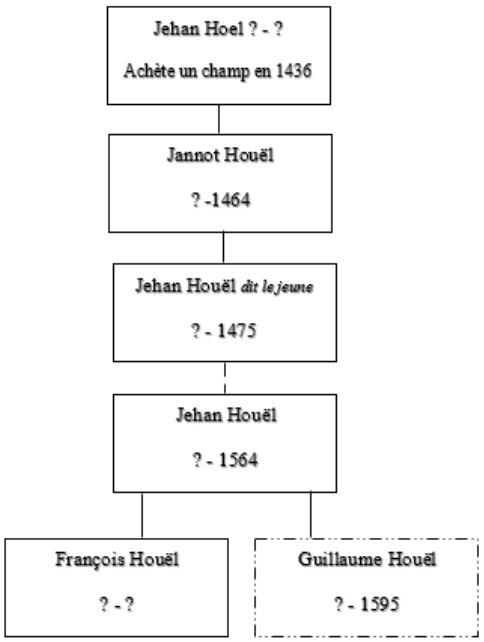


Figure 6. Première partie de l'arbre généalogique reconstitué de la famille Houël jusque Louis Houël.

[13] D'après l'ensemble de Renard, Yvonne, *op.cit.*
[14] Nous rappelons que toutes les informations notées dans cet arbre possèdent une preuve par acte notarié ou d'état-civil.

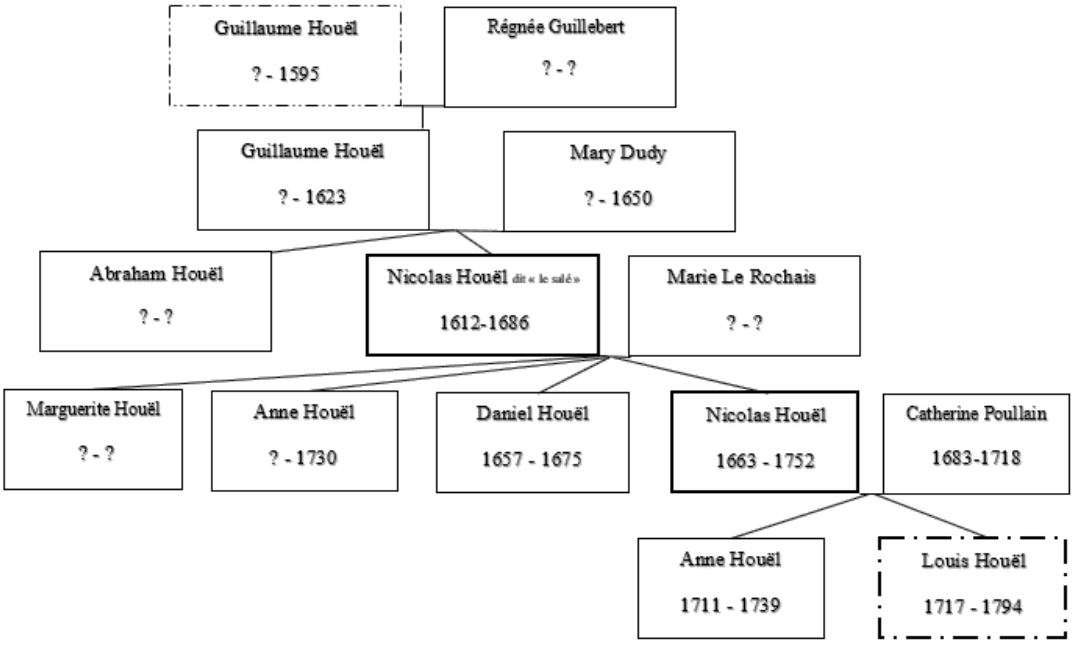


Figure 7. Seconde partie de l'arbre généalogique reconstitué de la famille Houël jusque Louis Houël.

Louis Houël (1717-1794), son père Nicolas Houël (1663-1762) et le père de son père Nicolas Houël (1612-1686) ont, pour notre étude, chacun un intérêt particulier. En effet, l'histoire de Nicolas Houël dit « le salé » montre le sort réservé aux protestants de 1685 à l'époque de l'Édit de Fontainebleau[15], et pourquoi son fils Nicolas acheta plus tard une grande propriété permettant à la famille de vivre isolée et repliée sur elle-même ; enfin, les armoiries qu'arborait Louis Houël semblent apporter la preuve d'origines nobles anciennes aux Houël. Nicolas Houël (1612-1686) était notaire ; son fils Nicolas (1663-1752), un riche marchand de papier, bourgeois de Caen et son fils Louis (1717-1794) un riche mercier joaillier, bourgeois de Caen.

Nicolas Houël, décédé en 1686, soit un an après la révocation de l'Édit de Nantes par Louis XIV, était surnommé « le salé » ; l'histoire justifiant ce surnom posthume montre de quelle façon les protestants étaient traités en France à la fin du XVII^{e} siècle et justifie un repli des familles protestantes sur elles-mêmes, alors que catholiques et protestants vivaient en bonne intelligence auparavant à Caen et ses environs[16]. Dès 1685, la religion protestante fut interdite en France et les huguenots pourchassés par les compagnies de dragons dans toute la France ; à Caen et ses environs, il y eut de sanglantes dragonnades à la mi-novembre 1685. Les protestants n'avaient alors plus le droit d'être enterrés et à leur mort, leurs biens étaient confisqués par les représentants du roi.

[15] Révocation de l'Édit de Nantes par Louis XIV.
[16] Une raison pour laquelle, la ville de Caen ne fut pas un évêché.

Nicolas Houël, notaire, décéda le 26 juin 1686, dans sa maison familiale de Maisy, dans les environs de Caen. Il fut immédiatement dénoncé au substitut du Procureur de la haute justice seigneurial Charles Le Roy comme étant mort « apostat », bien que Nicolas Houël ait signé une abjuration de sa foi en 1685. Charles Le Roy prétendit que ledit Nicolas Houël n'avait « donné aucune marque de chrétienté n'ayant fait aucune fonction catholique »[17]. S'en suivit un procès à l'encontre du cadavre de Nicolas Houël afin de décider ou non s'il était mort catholique ou protestant. Son corps fut éviscéré puis salé[18] – comme on faisait pour la viande à l'époque –, en attente du rendu de la Cour de Rouen, puis conduit en prison tandis que des scellés étaient apposés sur ses meubles. Nicolas Houël, fils du défunt, présenta un appel le 24 juillet 1686 à Maître Jean Latelle, Greffier au siège du tribunal et produisit le 27 de ce même mois une attestation du Vicaire de l'église Saint Pierre de Caen certifiant que « le défin Houël aurait fait depuis quelques temps profession d'être un bon et véritable catholique, s'étant approché des saints sacrements de l'église avec beaucoup d'édification et de foi » et une autre du sieur curé d'Estanville, sa paroisse. Finalement, le 31 octobre 1686, le Parlement de Rouen rendit un arrêt ordonnant que « le corps de Nicolas Houël fût inhumé en Terre Sainte et qu'il était accordé la mainlevée sur les biens saisis ».

Le fils de Nicolas Houël « le salé », Nicolas Houël (1663-1752), marchand de papier, s'enrichit de manière importante malgré un contexte antiprotestant notoire. Afin d'assurer à sa famille et à ses amis un lieu de repli – comme le firent nombre de familles protestantes aisées[19], il acheta au marquis Bernardin de Nathan, le 31 mars 1723, un manoir à Bombanville pour la somme exorbitante de 50 000 livres plus une rente annuelle de 750 livres. Bombanville était alors un hameau de la commune de Thaon, à dix kilomètres au nord de Caen. Ce manoir de Bombanville, resta dans la famille Houël jusqu'en 1950, ce qui explique divers dons de la famille à différentes archives dès cette époque. La Figure 8 est une photo de ce « manoir », qui est en fait plutôt une grande maison normande en pierre de la région.

Le fils de Nicolas Houël, Louis Houël, arrière-grand-père de Jules Houël, devint à son tour commerçant, mercier et joaillier, dont le commerce se trouvait rue froide[20] à Caen. Il est intéressant de noter que Louis Houël possédait une armoirie, « Palé d'or et d'azur de six pièces, couronne de Baron », que voici dans la Figure 9.

[17] Les citations de ce paragraphe proviennent d'extraits du jugement du Parlement de Rouen, du 31 octobre 1686.
[18] Sur la table de sa salle à manger par un chirurgien de Bayeux.
[19] Voir l'article de Léonard, Emile-Guillaume, *op.cit.*
[20] Cette rue était connue pour abriter les commerces protestants aux XVIII^{e} et XIX^{e} siècles ; cette « rue froide » existe encore de nos jours, sous ce nom.

Figure 8. Le manoir de Bombanville de nos jours, photo prise en janvier 2014.

Figure 9. Armoirie de Louis Houël.

Les riches bourgeois de cette époque pouvaient s'offrir des armoiries mais n'en avaient pas le choix ; la simplicité de l'armoirie de Louis Houël tend à montrer que les Houël faisaient partie d'une ancienne noblesse bretonne, proche des sieurs Houël du Tourneur, famille installée près de Vire dans le Calvados depuis plusieurs siècles à cette époque. Au XVIII^{e} siècle la famille Houël, très aisée, vécut repliée sur elle-même dans la propriété de Bombanville.

c) *Parents et grands-parents de Jules Houël*

Nous commençons par donner ci-après la suite de l'arbre généalogique issu de Louis Houël, père du grand-père paternel de Jules Houël. Nous nous arrêtons aux filles de Jules Houël pour la branche de Louis-Nicolas ; pour les autres branches nous signalons uniquement le nom de l'époux ou de l'épouse. Nous avons forcé le trait de contour des membres de la famille que nous évoquerons notablement ainsi concernant Anne-Julie Houël, car cette branche sera citée plusieurs fois dans ce chapitre à propos de l'adolescence de Guillaume Jules puis dans le

deuxième chapitre. Les traits de suspension indiquent une descendance, que nous ne précisons pas, faute de place.

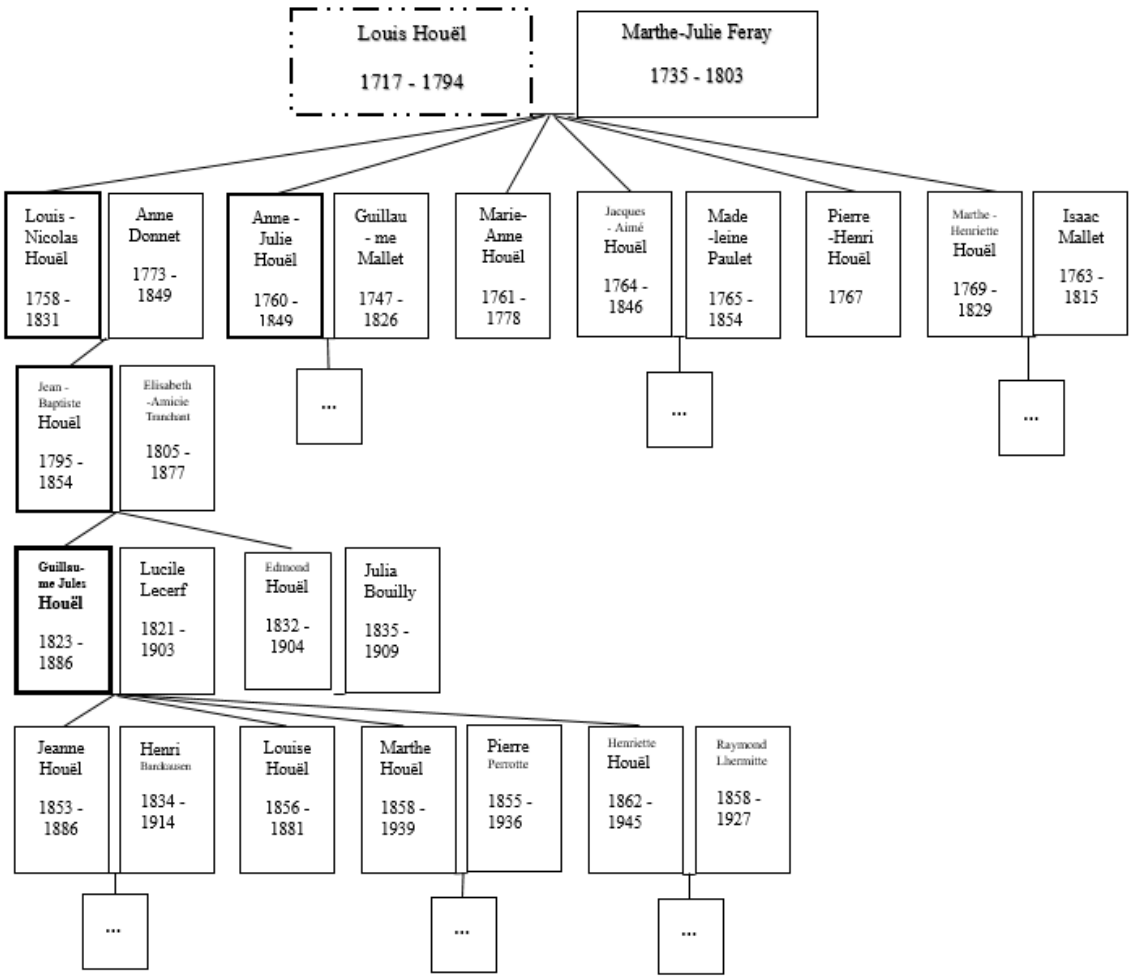


Figure 10. Arbre généalogique issu de Louis Houël, jusqu'aux filles de Jules Houël pour la branche de Louis-Nicolas Houël.

Cette partie de l'arbre généalogique des Houël est importante pour la compréhension de l'histoire personnelle de Jules Houël car cela permettra de mettre en lumière son cousinage avec des personnes socialement importantes et qui interviennent de manière non négligeable dans sa carrière d'enseignant[21].

Louis Houël eut avec Marthe Feray (1735-1803) six enfants dont l'aîné, Louis-Nicolas (1758-1832) fut le grand-père de Jules Houël et joua un rôle de premier plan à Thaon. Louis-Nicolas

[21] Voir le chapitre 2 sur sa carrière de professeur de lycée.

reçut une bonne éducation dans laquelle le latin tint une place importante et apprit, jeune, l'allemand durant un séjour linguistique de plusieurs années. La carrière de commerçant ne l'intéressait pas et il voyagea longuement en Amérique. Finalement, il s'installa, seul, dans le manoir familial de Bombanville en 1791 afin d'y exploiter les terres, en « gentleman farmer ». En ces débuts de la Révolution française, les protestants aisés furent amenés à porter de nombreuses responsabilités puisque les nobles et le clergé catholique n'y avaient plus droit. C'est ainsi qu'à la fin du mois d'août 1792, Louis-Nicolas Houël, devint commandant au bataillon d'arrondissement à Thaon, puis proclamé électeur de l'Assemblée qui nomme les députés puis à la mi-septembre, Commissaire[22] au département. À la proclamation de la République le 22 septembre 1792, il fut désigné maire de Thaon, comme le montre l'en-tête de lettre ci-après, ainsi que capitaine des garde-côtes.

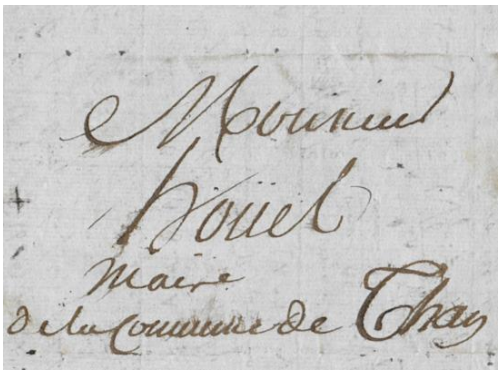


Figure 11. En-tête d'une lettre adressée à Louis-Nicolas Houël, Fonds Houël de Caen I.

Louis-Nicolas Houël épousa, en 1794, Anne Donnet, fille d'un fermier de Plumetot – proche de Thaon ; de leur union naquit, en 1795, à Bombanville, Jean-Baptiste Houël (1795-1854), le père de Jules. La famille de Louis-Nicolas vécut à Bombanville ; Louis-Nicolas Houël fut maire de Thaon jusque 1815, malgré une santé fragile. Notable de Thaon, polyglotte, cultivé, Louis-Nicolas lisait beaucoup et aimait marcher dans la campagne. Nous ne savons rien d'Anne Donnet.

Jean-Baptiste Houël étudia, mais pas au Lycée impérial de Caen : nous ignorons où. Nous savons seulement, qu'en 1813, à Paris, il préparait[23] le concours d'entrée à l'École polytechnique. En avril 1814, Napoléon I^{er} abdiqua et Louis XVIII, frère de Louis XVI monta sur le trône de France. Par peur des sympathies de l'armée envers Napoléon I^{er}, fut promulguée

[22] Pour inciter les citoyens à s'enrôler dans l'armée pour lutter contre les Prussiens.
[23] Il fut en contact épistolaire avec Poisson.

une ordonnance en juillet 1814 qui exigeait pour l'admission aux écoles militaires – dont l' Ecole polytechnique –, des preuves de noblesse remontant à cent années. Jean-Baptiste Houël ne put se présenter au concours d'entrée à l'École polytechnique ; celui-ci mit alors fin à ses études à Paris et rentra à Bombanville, vivant comme son père en gentilhomme campagnard, peignant et dessinant beaucoup. En 1822, il s'unit à Elisabeth Amicie Tranchant (1805-1877), fille du docteur François Tranchant[24] (1771-1842), docteur en médecine et de Marie-Madeleine Bonne Artur de Hauterue[25] (1778-1857), héritière et propriétaire du château de Périers sur le Dan – proche de Thaon. Les jeunes mariés habitaient, au début de leur union, tantôt à Bombanville tantôt à Périers chez leurs parents, puis ensuite uniquement à Bombanville. Jean-Baptiste comme son père avait un tempérament d'artiste et passait son temps dans la contemplation de la nature ; il aimait peindre des aquarelles, dessinait des collections d'oiseaux, s'occupait de botanique et s'entretenait avec des sociétés savantes. Ses connaissances acquises par ses études de mathématiques supérieures le firent élire en 1834 comme membre de l'Académie de l'Industrie Française à Paris. En août 1830, Jean-Baptiste fut nommé capitaine de la garde nationale de Thaon comme l'avait été son père. Au début des années 1820, la vie à Bombanville était assez paisible, protégée, aisée mais sans luxe, tournée vers les études et les arts.

2. La jeunesse de Jules Houël

a) *Un enfant à la santé fragile, éduqué par son grand-père paternel et son père*

D'après l'acte de naissance, produit en Figure 1, Guillaume Jules Houël naît le 7 avril 1823, à Bombanville. Ses deux grands-pères, le docteur Tranchant et Louis-Nicolas Houël, tous deux témoins de sa naissance, n'ont pas eu le même rôle dans son éducation – du fait notamment que la famille de Jean-Baptiste Houël s'est installée définitivement à Bombanville vers 1823. Nous avons peu d'informations sur Jules Houël avant ses 15 ans[26]. D'après des lettres entre Jean-Baptiste Houël et des cousins parisiens – les Mallet, branche issue de Anne-Julie Houël, Figure 10. Nous y apprenons tout d'abord que Jules Houël a été de faible constitution, étant enfant. Il

[24] Le docteur Tranchant était « un praticien distingué autant que consciencieux, qui sut marcher avec la science et profiter de ses progrès dont il accepta avec une rare bonne fois les améliorations qu'y apportèrent les Maîtres de la Nouvelle Ecole à l'art de guérir ». Il avait servi comme aide-major lors de son service militaire avant de terminer ses études. Devenu Docteur, il s'est marié en 1801 à 30 ans, s'était fixé à Périers, dont il est devenu maire. Vivant dans la propriété de sa femme, il avait consacré les 40 ans dernières années à vivre et à soigner les malades des communes environnantes. Ces renseignements proviennent du discours du Docteur Lebled devant le cercueil du docteur Tranchant à Périers 16 décembre 1842.

[25] La famille Arthur de Hauterue était une ancienne famille noble normande qui avait perdu sa noblesse sous Henri III.

[26] Renard, Yvonne, *op.cit.,* p.243-244.

a été sujet à de violents maux de tête, faisant craindre à son entourage « une fièvre cérébrale », c'est-à-dire une fièvre intense causant délire et accidents cérébraux. Nous apprenons également qu'il a été ensuite atteint « d'humeurs froides », c'est-à-dire d'écrouelles et que cela a été long à guérir. En conséquence de ces maladies, Jules Houël n'a pu suivre une scolarité normale au Collège royal de Caen, dans lequel il commença à suivre les cours à quinze ans en classe de troisième.[27] On peut imaginer que sa famille a pris particulièrement soin de Jules et qu'il a vécu, protégé et entouré, jusqu'à cet âge. Nous apprenons, toujours dans ces échanges entre Jean-Baptiste Houël et ses cousins Mallet, que n'ayant pas les moyens d'offrir un précepteur à son fils et ne voulant pas demander une aide financière à ses beaux-parents, Jean-Baptiste a décidé de faire avec l'aide de son père Louis-Nicolas l'instruction de son fils Jules. Dans une lettre à Anne-Julie Donnet, datée de 1841, il explique que son père a enseigné le latin à Jules et lui-même les mathématiques :

> *J'ai poussé mon fils vers les mathématiques aussi loin que me l'ont permis les études que j'avais faites lorsque je me proposais d'entrer à l'École polytechnique pendant que mon père maintenant décédé tint au point qu'il a fait aussi des progrès dans la langue latine et traduit avec assez de facilité les auteurs tels que Virgile, Ovide, Cicéron* [...] *ce que j'en dis n'est pas pour le vanter assurément, mais seulement pour vous faire connaître qu'avec son grand-père, qui a été son premier maître, et ensuite moi, il n'a pas tout à fait perdu son temps .*[28]

Sachant que Louis-Nicolas Houël est décédé le 4 février 1832[29], lorsque son petit-fils avait 8 ans, on imagine que Jules Houël commence très tôt l'apprentissage du latin. Dans l'ouvrage d'Yvonne Renard[30], il n'est pas question de l'apprentissage par Jules Houël de l'anglais ni de l'allemand, qui du reste n'étaient pas enseignées au Collège royal de Caen, dans les années 1840. Nous sommes à peu près sûr que très jeune, Jules Houël lit couramment ces deux langues, transmises par Louis-Nicolas également et peut-être par Jean-Baptiste. Jules Houël apprend également à jouer de la flûte traversière et dessine ou peint beaucoup comme son père.

[27] D'après une lettre de 1841, de Jean-Baptiste Houël à sa cousine Mallet.
[28] Renard, Yvonne, *op.cit*., p.246.
[29] Cette même année Edmond frère de Jules naquit. Il fit, plus tard, des études de médecine et se retira dès 1861 avec son épouse à Bombanville jusqu'à sa mort en 1904 ; il n'eut pas de descendance.
[30] Renard, Yvonne, *op.cit*.

b) *Octobre 1838 – Août 1841. Brillante scolarité au Collège royal de Caen*

À 15 ans, d'une santé correcte, il peut entrer au Collège royal de Caen en classe de troisième[31], en l'année scolaire 1838-39. On imagine quel changement c'est pour le jeune Jules : passer d'une existence tranquille, bucolique, à cultiver les arts, à lire et étudier, à son rythme, à la campagne, dans le cocon familial à celle de « collégien », à Caen. Ne pouvant faire l'aller-retour Thaon-Caen tous les jours, il doit vivre dans une pension[32] – comme la plupart des collégiens – en semaine, et revenir à Bombanville les week-ends. Le Collège royal de Caen se trouvait dans l'actuel bâtiment de la mairie de Caen, dans l'Abbaye aux hommes et accueillait quelques dizaines d'élèves[33] venant de tout le Calvados, de la classe de sixième à celle de philosophie, dans les années 1838 à 1841, lorsque Jules Houël y est élève.

Quels sont les cours suivis par Jules Houël au Collège royal de Caen durant ces trois années de 1838 à 1841 ? Les programmes enseignés dans les collèges royaux, portent officiellement[34] sur les études de langues anciennes de manière dominante et aussi les lettres, l'histoire, les langues vivantes, les sciences mathématiques et physiques « dans le but de préparer aux professions savantes, aux grands travaux intellectuels, aux principaux emplois de la société »[35], comme l'écrit le ministre de l'Instruction publique Abel-François Villemain[36]. Plus précisément, de la sixième à la quatrième : « l'enseignement comprenait des études de grammaire française, latine et grecque, des exercices de mémoire, des explications d'auteurs, des essais de traduction, des notions de calcul, des leçons sur l'histoire sainte, sur l'histoire ancienne, sur l'histoire romaine et sur la géographie qui s'y rapporte »[37]. La troisième et la seconde étaient presque exclusivement consacrées à l'étude des langues anciennes qui, « par le travail de l'explication et de la traduction, devient un exercice perpétuel de raisonnement, une épreuve continue d'exactitude et de sagacité. […] Ce sont quelques courts chefs-d'œuvre de l'antiquité grecque et latine. […] Nos classiques français y paraissent dans une proportion plus grande qu'autrefois »[38]. Le classe de rhétorique achève cette suite de lectures, en y ajoutant le travail de la composition. L'année de philosophie : « donne à l'intelligence plus exercée des élèves un nouveau travail de réflexion. Le programme de ce cours embrasse, avec les règles de la logique,

[31] L'enseignement dans les Collèges royaux débutait en classe de sixième, comme de nos jours les collèges en France.
[32] La pension P. Lechevalier, d'après le registre du Collège royal de Caen.
[33] Archives du Collège royal de Caen, Archives départementales du Calvados.
[34] Voir Buisson, Ferdinand (dir.), *Dictionnaire de pédagogie*, Paris, Hachette, 1911, sur « Collèges, Lycées ».
[35] Villemain, François-Abel, *Rapport du Ministre de l'Instruction publique au Roi du 3 mars 1843*, Paris, Imprimerie royale, 1843, sur l'enseignement secondaire.
[36] Villemain, Abel-François, *op.cit*., p.3.
[37] Villemain, Abel-François, *op.cit*., p.3.
[38] Villemain, Abel-François, *op.cit*., p.4.

tous les grands principes de psychologie, de morale et de théodicée »[39]. De plus, « Une partie de l'année de philosophie est appliquée à des études de mathématiques, de physique, de chimie et d'histoire naturelle. Cette variété d'objets ne permet pas une étude approfondie de chacun, mais elle donne de tous une connaissance sommaire, suffisante pour former cette instruction générale qui convient aux hommes éclairés de notre temps »[40]. Ces enseignements sont donnés dans un état d'esprit où « Les maîtres profitent de toutes les occasions qui se présentent pour « rappeler aux élèves ce qu'ils doivent à Dieu, à leurs parents, au Roi et à leur pays »[41]. L'étude des registres du Collège royal de Caen montre que les langues modernes n'y sont pas encore enseignées ; pour le reste, le programme officiel semble avoir été suivi, du moins lorsque Jules Houël y était élève.

Nous donnons les résultats obtenus par Jules Houël en classes de troisième, de rhétorique et de philosophie, qui se trouvent dans des registres du Collège royal de Caen[42], sur des grands cahiers de format *folio*, où les résultats de tous les élèves figurent ainsi que quelques informations à leur propos : état-civil, la pension dans laquelle ils sont inscrits ou domicile, la propreté parfois. Pour rendre cela consultable nous avons effectué des découpages dans lesdites pages ; les disciplines étudiées sont, en troisième, les thèmes latins, les vers latins, les thèmes grecs, les vers grecs, l'histoire, l'arithmétique et l'histoire naturelle. Dans la case de la matière

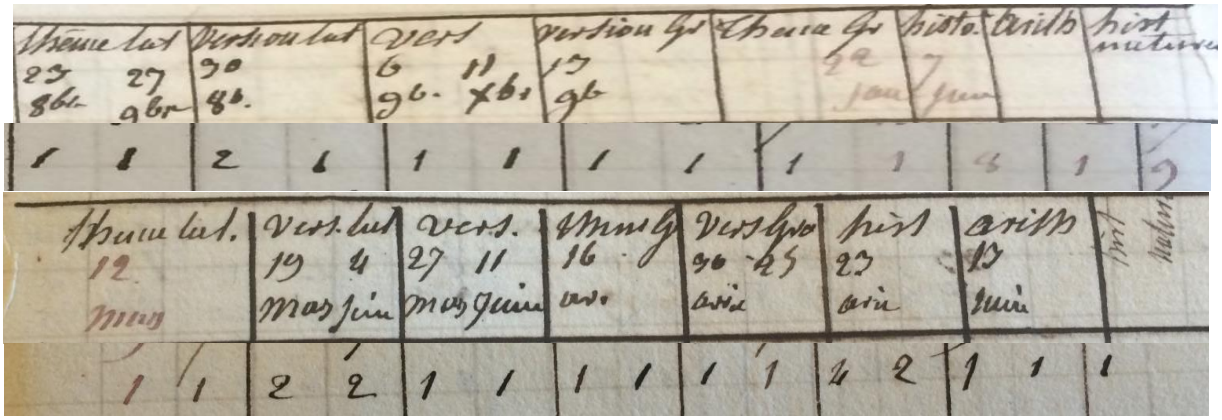


Figure 12. Résultats scolaires du Jules Houël aux premier et second semestre, en classe de troisième, année scolaire 1838-39, Registre du Collège royal de Caen*, Archives départementales du Calvados.*

se trouvent la ou les dates des épreuves (les deux semestres séparés) et dans la ligne de l'élève le classement pour chaque épreuve ; pour les deux semestres de l'année scolaire 1838-1839[43].

[39] Villemain, Abel-François, *op.cit*., p.5.
[40] Villemain, Abel-François, *op.cit.*, p.6.
[41] Villemain, Abel-François, *op.cit.*, p.6.
[42]Archives départementales du Calvados.
[43]Le nom Houël y est orthographié « Houel ».

Nous reproduisons dans un tableau ces résultats, qui consistent en des classements, faits à partir de quelques épreuves écrites, dont les dates sont inscrites dans le cahier, comme on peut le voir dans la Figure 12, avec difficulté.

Disciplines	*Thèmes latins*		*Versions latines*		*Vers*		*Thèmes grecs*		*Versions grecques*		*Histoire*		*Arithmé-tique*		*Histoire naturelle*
Places (premier semestre)	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	8		1		9
Places (second semestre)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	2	1	1	1

Tableau 2. Résultats scolaires de Jules Houël aux premier et second semestres, en classe de troisième[44].

Après une adaptation réussie – apparemment – à ce nouveau système de vie et d'enseignement et d'excellents résultats, Jules Houël passe directement en classe de rhétorique, équivalent de l'actuel classe de première. Les disciplines de cette année de rhétorique sont : la version latine, la version grecque, les vers latins, la dissertation latine, la dissertation française, l'histoire et la cosmographie. Dans la case de la matière se trouvent la ou les dates des épreuves et dans la ligne de l'élève le classement pour chaque épreuve. Pour les deux semestres de l'année scolaire 1839-1840 :

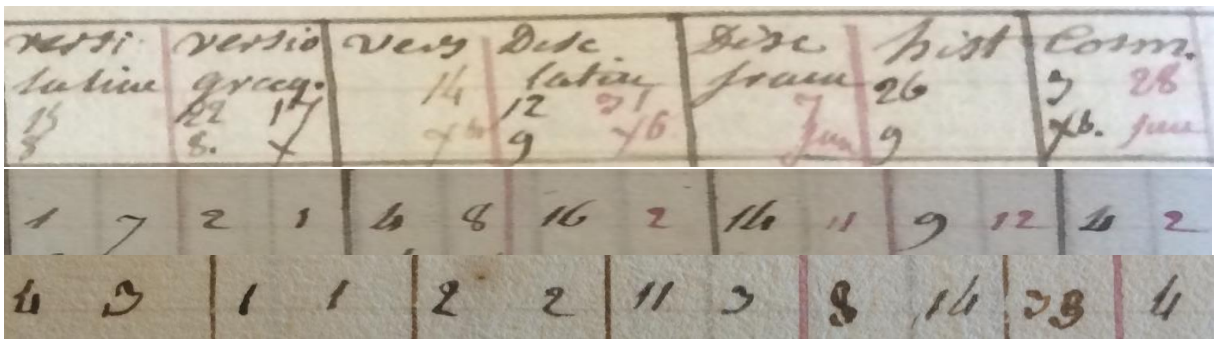


Figure 13. Résultats scolaires du Jules Houël aux premier et second semestre, en classe de rhétorique, année scolaire 1839-40, Registre du Collège royal de Caen*, Archives départementales du Calvados.*

Nous reproduisons les tableaux des résultats de classe de rhétorique[45] :

[44] Archives départementales du Calvados.
[45]Nous notons que les programmes de classe de rhétorique ne comportaient pas de disciplines scientifiques.

Disciplines	*Version latine*		*Version grecque*		*Vers latins*		*Dissertation latine*		*Dissertation française*		*Histoire*		*Cosmo-graphie*	
Rang (premier semestre)	1	7	2	1	4	8	16	2	14	11	9	12	4	2
Rang (second semestre)	4	3	1	1	2	2	11	3	8	14	3		4	

Tableau 3. Résultats scolaires de Jules Houël aux premier et second semestres, en classe de rhétorique.

Probablement que les résultats moyens en dissertation latine, dissertation française et histoire sont dus à ce que Jules Houël n'a pas suivi le programme de seconde et qu'il n'a pas l'avance qu'il avait en latin, grec et disciplines scientifiques. Nous procédons de la même façon pour la classe de philosophie, équivalent de l'actuelle classe de terminale. Les disciplines de cette année de philosophie étaient : la dissertation latine, la dissertation française, les mathématiques accessoires, la physique et l'histoire naturelle. Dans la case de la matière se trouvent la ou les dates des épreuves (les deux semestres séparés) et dans la ligne de l'élève le classement pour chaque épreuve. Pour le premier semestre :

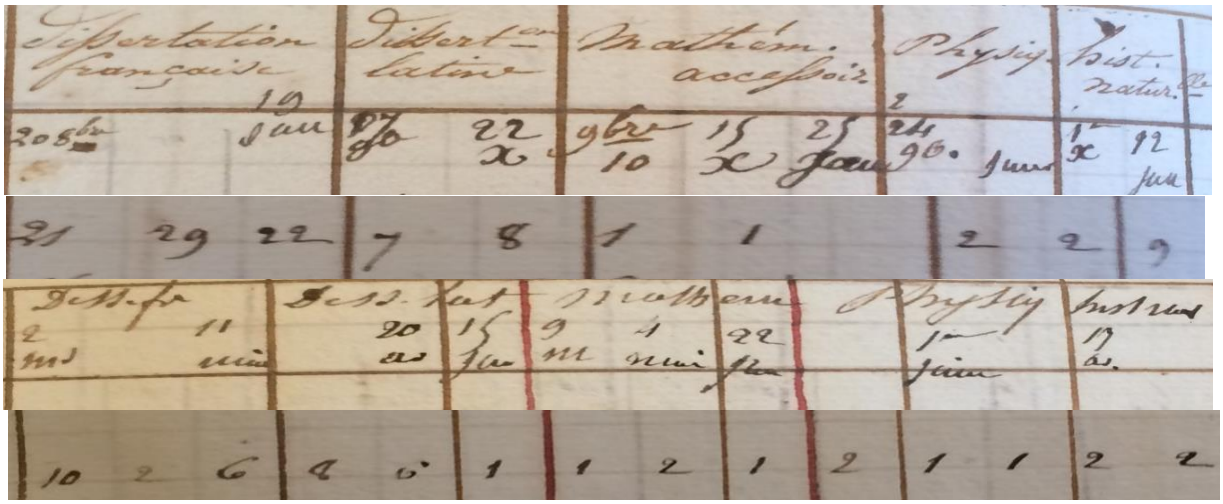


Figure 14. Résultats scolaires du Jules Houël aux premier et second semestre, en classe de philosophie, année scolaire 1840-1841, Registre du Collège royal de Caen*, Archives départementales du Calvados.*

En voici le contenu bien lisible :

Disciplines	*Dissertation française*			*Dissertation latine*			*Mathématiques*			*Physique*			*Histoire naturelle*	
Rang (premier semestre)	21	29	22	7		8	1		1	2		2	9	
Rang (second semestre)	10	2	6	8	6	1	1	2	1	2	1	1	2	2

Tableau 4. Résultats scolaires de Jules Houël aux premier et second semestres, en classe de philosophie.

Nous remarquons que Jules Houël est parmi les meilleurs élèves, notamment en mathématiques, physique et dissertation latine : ce qui correspond bien à ce qu'en disait Jean-Baptiste Houël. Nous notons quelques difficultés au premier semestre en dissertation française, peut-être les rudiments de la classe de seconde lui faisaient-ils encore défaut dans cette discipline. La classe de philosophie préparait au baccalauréat, qui comportait deux sessions : la première en avril et la seconde en août. En 1841, Jules Houël passe les baccalauréats ès lettres et ès sciences, dont voici ci-contre le code des mentions, d'après le *Registre des résultats au Collège Royal de Caen*. Pour chaque épreuve, on obtient une « boule » de couleur blanche si le niveau est « acceptable », rouge si « moyen » et noire si « mauvais ». Du décompte de ces boules de couleur dépend la mention. Ainsi la mention « Parfaitement bien » signifie que les dix épreuves ont toutes été passées avec succès, la mention « Très bien » que huit ou neuf épreuves ont été réussies et la ou les autres épreuves moyennement réussies, la mention « Bien » que six ou sept épreuves ont été réussies et les autres moyennement, la mention « Assez bien » que quatre ou cinq épreuves réussies et éventuellement une épreuve ratée, et la mention « Passablement » que huit épreuves ont été au moins moyennement réussies avec un maximum de deux épreuves ratées.

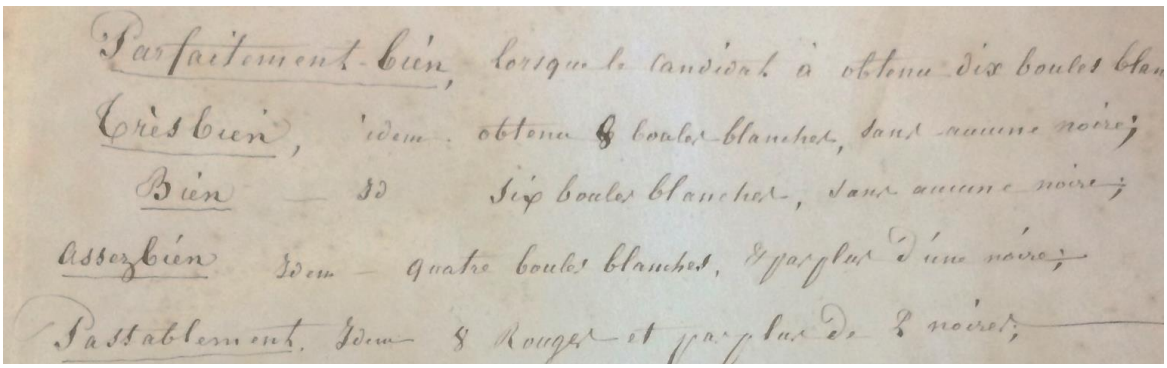


Figure 15. Manière d'attribuer les mentions au baccalauréat vers 1840, Archives départementales du Calvados.

Dans le registre des résultats du baccalauréat ès lettres de l'Académie de Caen, en août 1841, la plupart des reçus obtiennent la mention « Assez bien » et quelques uns la mention « Bien » : il n'y a ni mention « Passablement », ni mention « Très bien », ni « Parfaitement bien ». Nous remarquons également que la plupart des bacheliers de cette promotion sont âgés d'au moins vingt ans, alors que Jules Houël est bachelier à dix-huit ans. Nous donnons la première page de ces résultats, ci-après, où le nom de Houël figure en bas de page[46]. Au regard de la mention de Houël et à défaut d'avoir trouvé les résultats d'épreuves au baccalauréat, nous nous sommes interrogé sur les différentes boules reçues. Rappelons au préalable que chaque série d'épreuves pour le baccalauréat constitue la conclusion d'un semestre et que les matières passées sont celles qui sont enseignées. Ainsi, Houël passe les épreuves de dissertation française, dissertation latine, mathématiques, physique et histoire naturelle. Au vu des résultats de Houël en classe de philosophie, il est probable qu'il ait reçu deux boules rouges en dissertation française, une rouge et une blanche en dissertation latine et uniquement des blanches dans les autres disciplines.

Dans la lettre de 1841 déjà citée au début du paragraphe sur la scolarité de son fils aîné, Jean-Baptiste écrit : « Il paraît avoir une vocation décidée pour les lettres et les sciences et paraît avoir excité l'attention bienveillante de monsieur le recteur de l'université de Caen et être admis au nombre des élèves qui ayant fait preuve de dispositions remarquables sont admis à se présenter à l'École normale. »[47] En effet, Jules Houël a obtenu le baccalauréat ès lettres et le baccalauréat ès sciences en 1841, avec une meilleure mention que la plupart des autres bacheliers.

Nous reparlerons plus en détail de l'École normale à la fin de ce chapitre. L'École normale, ancêtre de l'École normale supérieure[48], composée déjà d'une section lettres et d'une section sciences, est un séminaire, dirigé par l'instruction publique, formant l'élite du corps professoral. Jusqu'en 1843, les recteurs sélectionnent les élèves sur leurs résultats et leur font passer des oraux parfois aussi. Dans la phrase de Jean-Baptiste, on sent une hésitation dans l'orientation de Jules Houël : « fera-t-il des études littéraires ou scientifiques » ? Nous n'avons pas d'élément permettant de le préciser.

Remarquons qu'à cette époque, en 1841[49], le concours d'entrée à l'École polytechnique est de loin le plus difficile en sciences, mais en 1842, le programme du concours d'entrée à l'École normale section sciences[50] s'aligne sur celui de l'École polytechnique, pour les mathématiques.

[46] Il est intéressant de noter que la plupart des reçus était née en 1819-20-21-22.
[47] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.450.
[48] Elle prendra ce nom en 1847.
[49] Année de l'obtention du baccalauréat par Jules Houël.
[50] En effet, l'École normale connut beaucoup de changements au début des années 1840, dans son concours d'entrée

Toujours est-il que Jules Houël se destine à préparer le concours d'entrée à l'Ecole normale, section sciences. Nous reproduisons l'article paru en avril 1842 dans le *Journal général de l'Instruction publique et des Cultes* sur les modalités du concours d'admission à l'École normale, section sciences, à la Figure 17. Nous engageons le lecteur à le parcourir. Nous y apprenons que pour se présenter audit concours, le candidat doit être âgé entre dix-sept et vingt-trois ans, titulaire d'un baccalauréat au moins, être vacciné, produire un certificat de moralité délivré par le chef d'établissement, s'engager pour dix années dans la fonction publique en cas de réussite. Le concours en lui-même comporte des épreuves écrites d'admissibilité puis des épreuves orales, comme de nos jours. À l'écrit, les candidats doivent faire une dissertation de philosophie et une version latine – épreuves communes aux candidats de la section lettres –, résoudre une ou plusieurs questions en mathématiques et en physique. À l'oral, les candidats ont une épreuve de géométrie descriptive, de statique et de chimie.

c) *Octobre 1841- Octobre 1843. Deux années en mathématiques spéciales au Collège Rollin à Paris*

Pour préparer le concours d'entrée à l'École normale, il fallait à la fois préparer les épreuves de philosophie, de version latine mais également celles en sciences. En mathématiques, le programme étant le même qu'au concours d'entrée à l'École polytechnique, il est nécessaire que Jules Houël suive une classe de mathématiques spéciales qui préparent aux concours d'entrée à l'École polytechnique, l'École navale, l'École forestière et l'École militaire Saint Cyr, dites grandes écoles[51]mais pas vraiment au concours d'entrée de l'École normale.

Le peu de places[52] allouées à la section sciences de l'École normale nécessite que Jules Houël poursuive ses études dans une des meilleures classes de mathématiques spéciales, offrant également une certaine souplesse dans l'organisation des études. En 1841, il existe une classe de mathématiques spéciales dans chaque collège royal, de niveau et de renommée très différents. À Caen, il y a moins de cinq inscrits, dans les années 1840 et les résultats y sont médiocres. *A contrario*, les cinq collèges royaux parisiens [53] totalisent environ quatre cents élèves en mathématiques spéciales et sont les plus réputés. Le 29 octobre 1841, Jules Houël débute ses études au Collège Rollin, à Paris. Comment s'est effectué ce choix ? Quelles sont les particularités du Collège Rollin ? Les cousins Mallet, parisiens aisés, insistent[54] auprès de Jean-

et dans l'organisation de son enseignement.

[51] D'après Belhoste, Bruno, « La préparation aux grandes écoles scientifiques au XIX[e] siècle : établissements publics et institutions privées », *Histoire de l'éducation*, vol. 90, mai 2001, pp.101-130.

[52] Moins de dix.

[53] Louis-le-Grand, Henri IV, Saint-Louis, Charlemagne, Bourbon.

[54] D'après Renard, Yvonne, *op.cit*., p.450.

Baptiste Houël pour que Jules y poursuive ses études, même si nous ne connaissons pas les détails de leurs échanges.

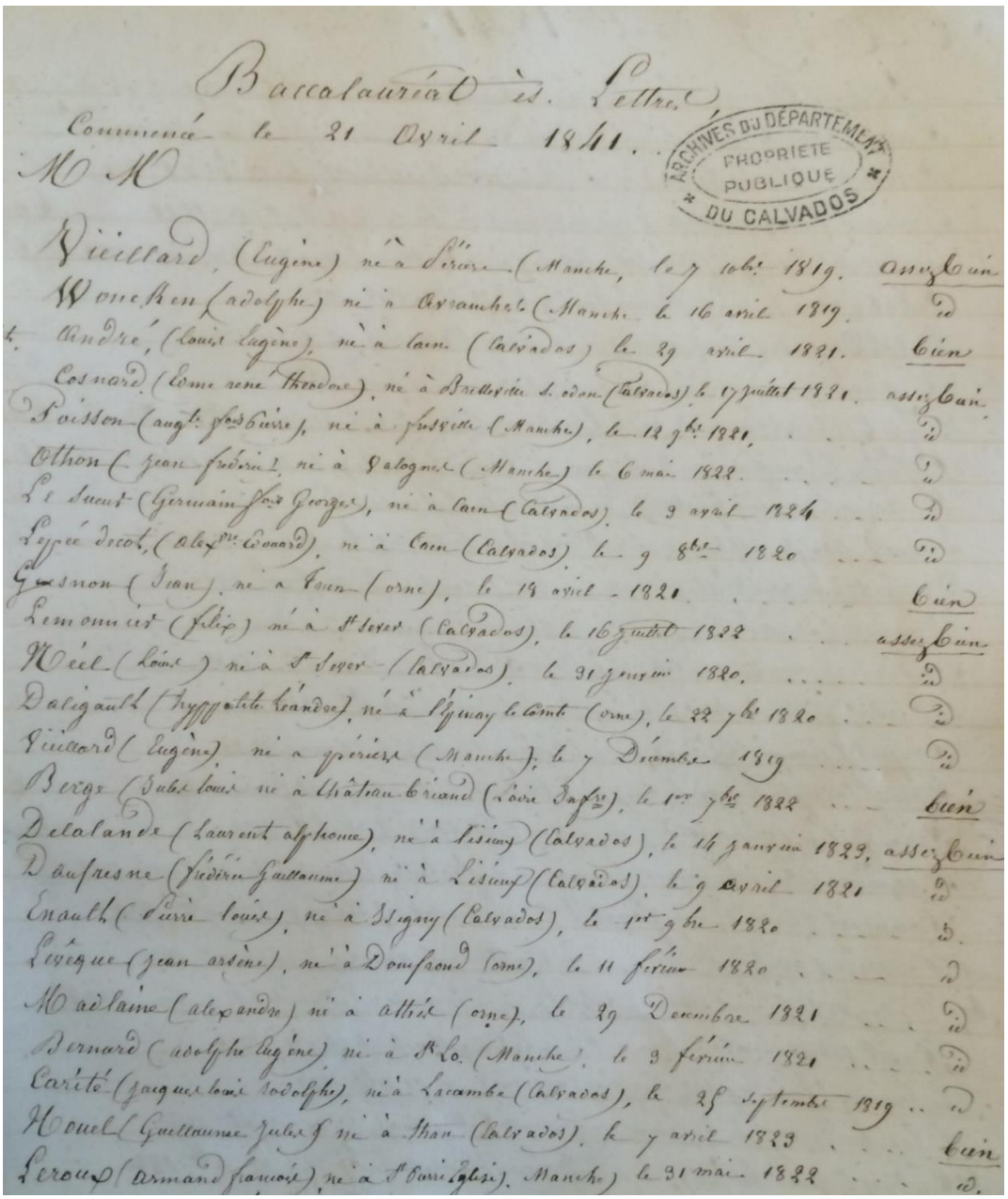
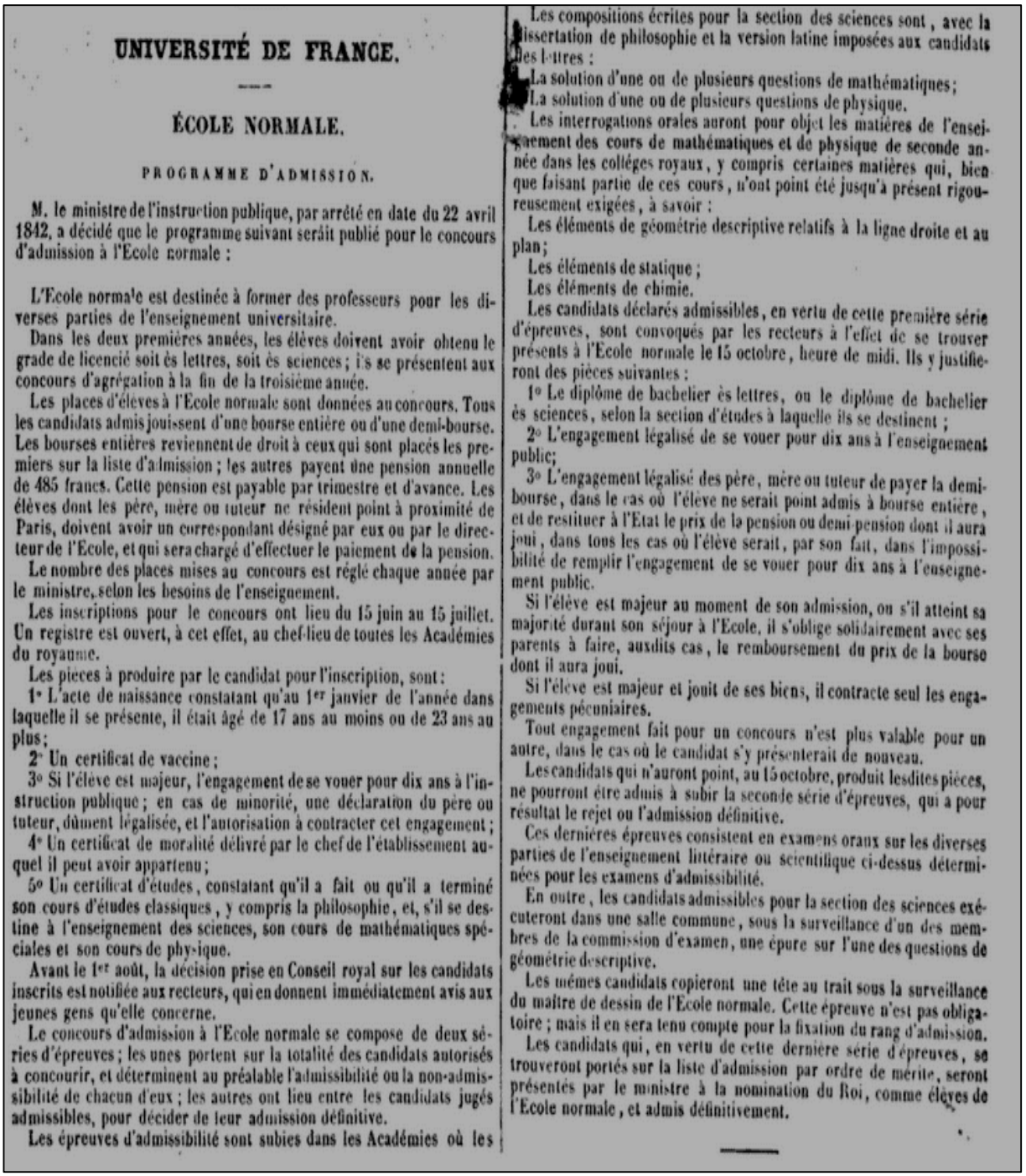


Figure 16. Première page[55] *des résultats du Baccalauréat ès lettres (session avril 1841) dans l'Académie de Caen, Archives départementales du Calvados.*

[55]Les autres pages sont du même ordre relativement aux mentions.



UNIVERSITÉ DE FRANCE.

ÉCOLE NORMALE.

PROGRAMME D'ADMISSION.

M. le ministre de l'instruction publique, par arrêté en date du 22 avril 1842, a décidé que le programme suivant serait publié pour le concours d'admission à l'Ecole normale :

L'Ecole normale est destinée à former des professeurs pour les diverses parties de l'enseignement universitaire.

Dans les deux premières années, les élèves doivent avoir obtenu le grade de licencié soit ès lettres, soit ès sciences ; ils se présentent aux concours d'agrégation à la fin de la troisième année.

Les places d'élèves à l'Ecole normale sont données au concours. Tous les candidats admis jouissent d'une bourse entière ou d'une demi-bourse. Les bourses entières reviennent de droit à ceux qui sont placés les premiers sur la liste d'admission ; les autres payent une pension annuelle de 485 francs. Cette pension est payable par trimestre et d'avance. Les élèves dont les père, mère ou tuteur ne résident point à proximité de Paris, doivent avoir un correspondant désigné par eux ou par le directeur de l'Ecole, et qui sera chargé d'effectuer le paiement de la pension.

Le nombre des places mises au concours est réglé chaque année par le ministre, selon les besoins de l'enseignement.

Les inscriptions pour le concours ont lieu du 15 juin au 15 juillet. Un registre est ouvert, à cet effet, au chef-lieu de toutes les Académies du royaume.

Les pièces à produire par le candidat pour l'inscription, sont :

1° L'acte de naissance constatant qu'au 1er janvier de l'année dans laquelle il se présente, il était âgé de 17 ans au moins ou de 23 ans au plus ;

2° Un certificat de vaccine ;

3° Si l'élève est majeur, l'engagement de se vouer pour dix ans à l'instruction publique ; en cas de minorité, une déclaration du père ou tuteur, dûment légalisée, et l'autorisation à contracter cet engagement ;

4° Un certificat de moralité délivré par le chef de l'établissement auquel il peut avoir appartenu ;

5° Un certificat d'études, constatant qu'il a fait ou qu'il a terminé son cours d'études classiques, y compris la philosophie, et, s'il se destine à l'enseignement des sciences, son cours de mathématiques spéciales et son cours de physique.

Avant le 1er août, la décision prise en Conseil royal sur les candidats inscrits est notifiée aux recteurs, qui en donnent immédiatement avis aux jeunes gens qu'elle concerne.

Le concours d'admission à l'Ecole normale se compose de deux séries d'épreuves ; les unes portent sur la totalité des candidats autorisés à concourir, et déterminent au préalable l'admissibilité ou la non-admissibilité de chacun d'eux ; les autres ont lieu entre les candidats jugés admissibles, pour décider de leur admission définitive.

Les épreuves d'admissibilité sont subies dans les Académies où les

Les compositions écrites pour la section des sciences sont, avec la dissertation de philosophie et la version latine imposées aux candidats ès lettres :

La solution d'une ou de plusieurs questions de mathématiques ;

La solution d'une ou de plusieurs questions de physique.

Les interrogations orales auront pour objet les matières de l'enseignement des cours de mathématiques et de physique de seconde année dans les collèges royaux, y compris certaines matières qui, bien que faisant partie de ces cours, n'ont point été jusqu'à présent rigoureusement exigées, à savoir :

Les éléments de géométrie descriptive relatifs à la ligne droite et au plan ;

Les éléments de statique ;

Les éléments de chimie.

Les candidats déclarés admissibles, en vertu de cette première série d'épreuves, sont convoqués par les recteurs à l'effet de se trouver présents à l'Ecole normale le 15 octobre, heure de midi. Ils y justifieront des pièces suivantes :

1° Le diplôme de bachelier ès lettres, ou le diplôme de bachelier ès sciences, selon la section d'études à laquelle ils se destinent ;

2° L'engagement légalisé de se vouer pour dix ans à l'enseignement public ;

3° L'engagement légalisé des père, mère ou tuteur de payer la demi-bourse, dans le cas où l'élève ne serait point admis à bourse entière, et de restituer à l'Etat le prix de la pension ou demi-pension dont il aura joui, dans tous les cas où l'élève serait, par son fait, dans l'impossibilité de remplir l'engagement de se vouer pour dix ans à l'enseignement public.

Si l'élève est majeur au moment de son admission, ou s'il atteint sa majorité durant son séjour à l'Ecole, il s'oblige solidairement avec ses parents à faire, auxdits cas, le remboursement du prix de la bourse dont il aura joui.

Si l'élève est majeur et jouit de ses biens, il contracte seul les engagements pécuniaires.

Tout engagement fait pour un concours n'est plus valable pour un autre, dans le cas où le candidat s'y présenterait de nouveau.

Les candidats qui n'auront point, au 15 octobre, produit lesdites pièces, ne pourront être admis à subir la seconde série d'épreuves, qui a pour résultat le rejet ou l'admission définitive.

Ces dernières épreuves consistent en examens oraux sur les diverses parties de l'enseignement littéraire ou scientifique ci-dessus déterminées pour les examens d'admissibilité.

En outre, les candidats admissibles pour la section des sciences exécuteront dans une salle commune, sous la surveillance d'un des membres de la commission d'examen, une épure sur l'une des questions de géométrie descriptive.

Les mêmes candidats copieront une tête au trait sous la surveillance du maître de dessin de l'Ecole normale. Cette épreuve n'est pas obligatoire ; mais il en sera tenu compte pour la fixation du rang d'admission.

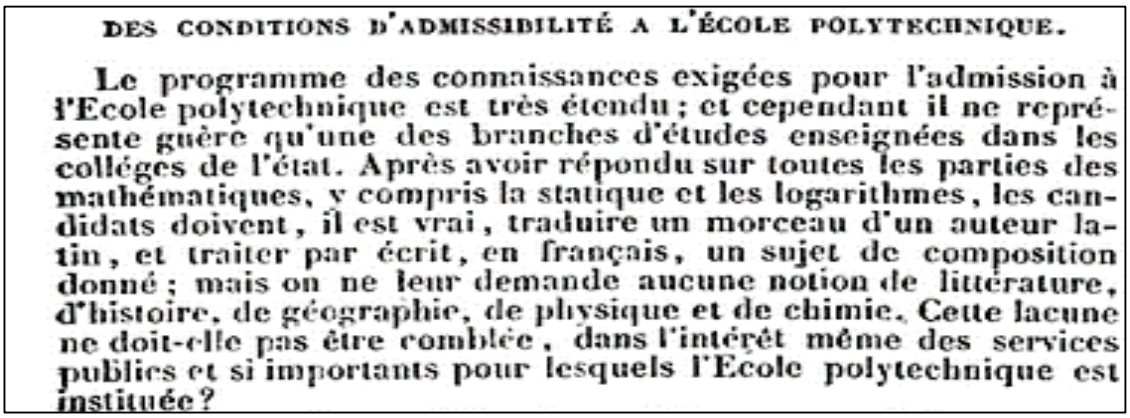
Les candidats qui, en vertu de cette dernière série d'épreuves, se trouveront portés sur la liste d'admission par ordre de mérite, seront présentés par le ministre à la nomination du Roi, comme élèves de l'Ecole normale, et admis définitivement.

Figure 17. Programme d'admission à l'École normale, section sciences en 1842, Journal de l'Instruction publique et des Cultes*, n° 33 de l'année 1842, p.179.*

À cette époque, le Collège Rollin est sis, à Paris, rue des postes[56] – actuellement rue Lhomond,

[56]Jusqu'en 1876.

dans le quartier latin – ; c'est un collège municipal, donc public, mais non un collège royal. L'histoire du Collège Rollin est assez compliquée. Le Collège Rollin[57] a pris ce nom en 1830, lorsqu'il a été racheté par la Ville de Paris. Avant 1830, il est appelé Collège Sainte-Barbe-Nicolle ou encore Collège Sainte-Barbe-Rollin pour le différencier du Collège Sainte-Barbe-Lanneau de la rue Cujas. La séparation[58] des deux Collèges Sainte-Barbe a eu lieu à la Révolution française ; le Collège Sainte-Barbe était avant cela une institution privée existant depuis le XV^{e} siècle et jouissant d'une excellente réputation. Voici une photo, ci-après, du Collège Rollin, prise dans les années 1860.



DES CONDITIONS D'ADMISSIBILITÉ A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE.

Le programme des connaissances exigées pour l'admission à l'Ecole polytechnique est très étendu ; et cependant il ne représente guère qu'une des branches d'études enseignées dans les colléges de l'état. Après avoir répondu sur toutes les parties des mathématiques, y compris la statique et les logarithmes, les candidats doivent, il est vrai, traduire un morceau d'un auteur latin, et traiter par écrit, en français, un sujet de composition donné ; mais on ne leur demande aucune notion de littérature, d'histoire, de géographie, de physique et de chimie. Cette lacune ne doit-elle pas être comblée, dans l'intérêt même des services publics et si importants pour lesquels l'École polytechnique est instituée?

Figure 18. Extrait de l'article « Des conditions d'admissibilité à l'École polytechnique », Journal général de l'Instruction publique et des Cultes*, numéro onze, 1842.*

COLLÉGE ROLLIN. — VUE GÉNÉRALE.

Figure 19. Photo du Collège Rollin à Paris, dans les années 1860.

[57] Actuellement Lycée Jacques Decour, rue Trudaine à Paris.
[58] Pour une histoire du Collège Sainte-Barbe, consulter Quicherat, Jules Étienne Joseph, *Histoire de Sainte-Barbe : collège, communauté, institution*, Paris, Hachette, 1864.

Le Collège Rollin est particulier, à Paris, au XIX^e siècle[59], de par son histoire et son fonctionnement. En effet, c'est un petit collège, comprenant entre trois-cents et quatre-cents élèves, tous internes. Les élèves y sont bien installés : ils ne dorment pas dans des dortoirs[60] mais dans des chambres. Les élèves sont en général issus de familles riches ou au moins aisées. Les locaux du Collège Rollin sont bien organisés et bien entretenus, de sorte que les élèves y étudient dans les meilleures conditions matérielles possibles et avec de très bons professeurs. Toutes ces conditions optimales étant rendues possibles par l'organisation particulière même de ce collège, qui ne dépend pas directement du ministre de l'Instruction publique, contrairement aux collèges royaux mais jouit d'une grande indépendance. En effet, le proviseur de Rollin, gère lui-même les finances de son établissement, choisit également les professeurs, les maîtres d'étude, le censeur et les autres employés. En 1841, le proviseur est M. Faucompret[61] ; proviseur très estimé, depuis une dizaine d'années déjà à Rollin. Ainsi, « Malgré le petit nombre de ses élèves, Rollin, grâce sans doute à sa parfaite discipline, fit bonne figure au concours général[62] . Il remporta, de 1827 à 1865, huit prix d'honneur, deux en rhétorique, trois en philosophie, trois en mathématiques spéciales. » En effet, le Collège Rollin avec le Collège Stanislas concurrencent sérieusement les Collèges royaux Louis-le-Grand, Henri IV, Saint-Louis, Charlemagne, Bourbon[63] eus égard aux résultats au concours général. À cette époque, il existe un concours général spécifique aux collèges parisiens et versaillais, qui a lieu dans toutes les classes, chaque année : de la sixième à la classe de mathématiques spéciales. Nous reproduisons ci-après le nombre de nominations, toutes classes confondues, au concours général des collèges parisiens et versaillais de 1842, paru dans le numéro soixante-six du *Journal général de l'Instruction publique et des Cultes*. Ces nominations au concours général des collèges royaux parisiens nous donnent tout d'abord une idée du nombre d'élèves inscrits. Les Collèges Louis-le-Grand, Saint-Louis et Bourbon comptent mille élèves ou plus, les collèges Henri IV et Charlemagne un peu plus de huit cents alors que le Collège Rollin un peu moins de 400 et Stanislas 200 environ. Remarquons que les résultats au concours général sont dans les années 1840 souvent dominés par le Collège Louis-le-Grand, l'ordre des deuxième, troisième et quatrième collèges primés tournant régulièrement entre Henri IV, Saint-Louis et Charlemagne tandis que Rollin demeure souvent à la cinquième ou sixième place.

Ainsi le Collège Rollin, assez modeste par son nombre d'élèves, a bonne réputation. Parmi ses

[59] Voir Dupont-Ferrier, Gaston, *L'enseignement public à Paris*, Paris, Librairie Renouard, H. Laurens Editeur, 1913.
[60] Contrairement aux internats des collèges royaux parisiens.
[61] Parfois nommé M. Defaucompret.
[62] Dupont-Ferrier, Gaston, *op.cit*., p.169.
[63] Ancien nom du Lycée Condorcet à Paris.

anciens élèves, on compte : le ministre de l'Instruction publique Victor Duruy (1811-1894), le peintre Gustave Moreau (1826-1898), le mathématicien et astronome Victor Puiseux (1820-1883), l'historien Albert Sorel (1842-1906), le physicien Émile Verdet (1824-1866), etc. C'est d'ailleurs Émile Verdet qui obtient en 1842 le prix d'honneur de mathématiques et également le premier prix de physique au concours général, alors qu'il se prépare à entrer à l'École normale. Jules Houël, qui n'a obtenu aucun prix au concours général en 1842, obtient un cinquième accessit[64] de physique en 1843, comme le montre cet extrait du compte-rendu, reproduit ci-après, du concours général en 1843, paru dans le *Journal de l'Instruction publique et des Cultes* au numéro soixante-cinq de l'année 1843.

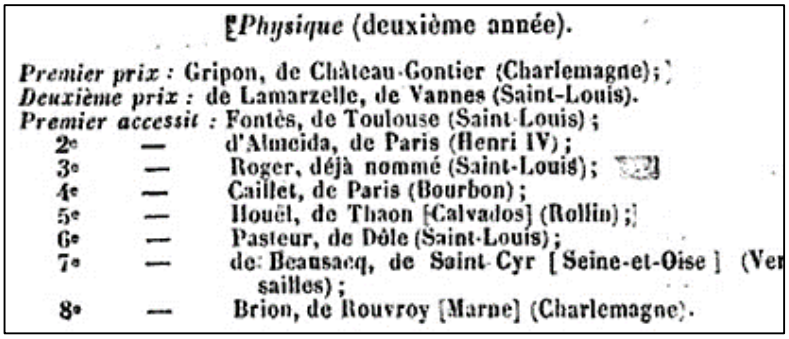
Voici, en résumé, le total des prix et nominations pour chaque collége :

	nos	Nominations.
Collége Charlemagne (808 élèves). Prix d'honneur de rhétorique	1	89
Premiers prix	8	
Deuxièmes prix	11	
Accessit	69	
Collége Louis-le-Grand (1,097 élèves). Premiers prix	12	70
Deuxièmes prix	6	
Accessit	52	
Collége Henri IV (841 élèves). Premiers prix	10	66
Deuxièmes prix	7	
Accessit	49	
Collége Bourbon (1,028 élèves). Prix d'honneur de philosophie	1	63
Premiers prix	4	
Deuxièmes prix	5	
Accessit	53	
Collége Saint-Louis (1,000 élèves). Premiers prix.	2	35
Deuxièmes prix	2	
Accessit	31	

		Nomination
Collége Rollin (382 élèves). Prix d'honneur de mathématiques	1	30
Premiers prix	1	
Deuxièmes prix	4	
Accessit	24	
Collége Stanislas (218 élèves). Deuxièmes prix	2	22
Accessit	20	
Collége de Versailles (496 élèves). Premiers prix.	1	16
Deuxièmes prix	2	
Accessit	13	

Figure 20. Nominations au concours général des collèges royaux parisiens et versaillais en 1842.

[64] Louis Pasteur, qui étudiait à Saint-Louis, obtint le sixième accessit de physique cette année-là.



Physique (deuxième année).

Premier prix : Gripon, de Château-Gontier (Charlemagne);
Deuxième prix : de Lamarzelle, de Vannes (Saint-Louis).
Premier accessit : Fontès, de Toulouse (Saint-Louis);
2e — d'Almeida, de Paris (Henri IV);
3e — Roger, déjà nommé (Saint-Louis);
4e — Caillet, de Paris (Bourbon);
5e — Houël, de Thaon [Calvados] (Rollin);
6e — Pasteur, de Dôle (Saint-Louis);
7e — de Beausacq, de Saint-Cyr [Seine-et-Oise] (Versailles);
8e — Brion, de Rouvroy [Marne] (Charlemagne).

Figure 21. Résultats du concours général en 1843, physique (mathématiques spéciales, deuxième année), numéro soixante-cinq du Journal général de l'Instruction publique et des Cultes *de 1843.*

Nous détaillons maintenant les généralités exposées précédemment sur le Collège Rollin à l'aide du *Rapport d'inspection*[65] dudit collège pour l'année scolaire 1842, dont nous reproduisons la première page. Nous y apprenons que « la Direction continue à en être bonne et sage : rien n'est changé dans l'ordre moral, dans la discipline et dans les études intérieures. Le système de punitions et de récompenses que nous avons loués l'an dernier continue à produire d'excellents résultats. Aucun fonctionnaire ne donne lieu à des plaintes. »[66] À la deuxième page du rapport, sont donnés les effectifs des classes ; nous y apprenons que la classe de mathématiques spéciales était composée de douze élèves. Aux quatrième et cinquième pages du rapport, il est question de l'enseignement des sciences, dont l'équipe pédagogique n'a pas été modifiée par rapport à l'année scolaire 1840-1841. Le professeur de mathématiques spéciales est M. Faurie, qui a pris le poste de M. Sturm[67] en octobre 1840. D'après l'inspecteur général[68] :

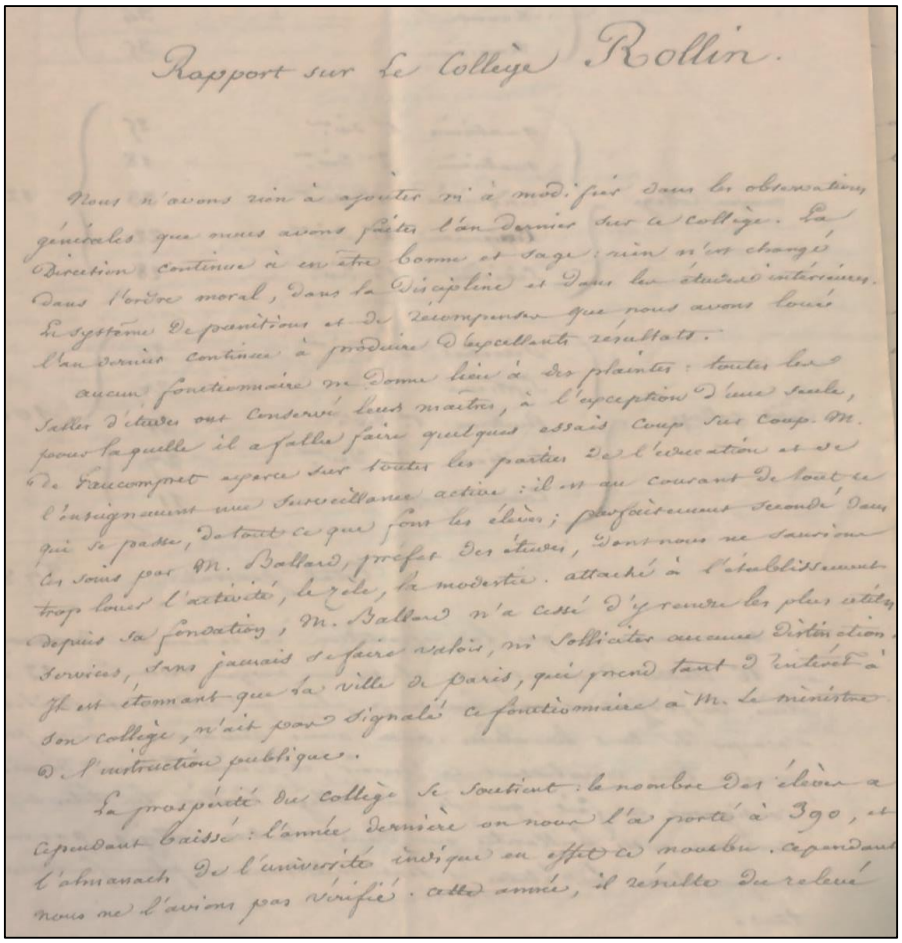
> *M. Faurie mérite toujours la réputation d'un excellent professeur. Son influence est très grande sur les élèves, tous convaincus de sa supériorité. Il a fait voir l'arithmétique, l'algèbre jusqu'au binome*[69] *de Newton, terminé la trigonométrie rectiligne, et commencé la géométrie analytique. Les résultats obtenus sont plus satisfaisants que l'année dernière. C'est toujours de la part du professeur la même méthode, la même lucidité dans l'exposition : mais la veine d'élèves parait meilleure. Quelques uns ne sont pas seulement bons ; on peut les dire brillants.*

[65] Archives du Collège Rollin, Archives nationales de France.
[66] Première page du *Rapport d'inspection* sur le Collège Rollin, 1842, Archives nationales de France.
[67] Que nous présenterons dans la partie sur l'École normale.
[68] Dont nous reproduisons le paragraphe.
[69] Sans accent circonflexe, dans le document.

Le professeur de physique-chimie, M. Lefebvre, donne également des cours aux élèves de mathématiques spéciales :

> *Cette année encore l'enseignement de M. Lefebvre serait un enseignement modèle, si ce professeur avait moins d'ardeur. Son instruction est étendue et solide, même en ce qui concerne les acquisitions les plus récentes de la Science. Son exposition, bien qu'elle manque d'élégance, est lucide et logique. Il allie dans une juste proposition le calcul aux expériences. Il dispose des ressources d'un riche cabinet ; il aime la science, il la fait aimer.*

Nous n'avons pas pu identifier les autres professeurs intervenant auprès des élèves de mathématiques spéciales. Le rapport de l'année suivante est analogue à celui de 1842. La classe de mathématiques spéciales comprend en 1842-43, douze élèves. De ces rapports, nous pouvons conclure que les conditions de travail et d'apprentissage sont très bonnes pour Jules Houël

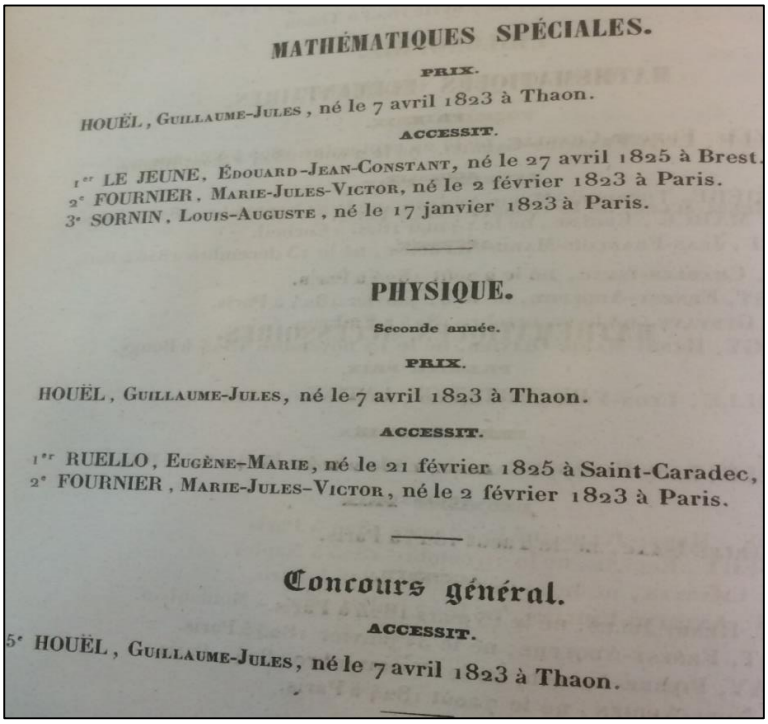

Rapport sur le Collège Rollin.

Nous n'avons rien à ajouter ni à modifier dans les observations générales que nous avons faites l'an dernier sur le Collège. La Direction continue à en être bonne et sage : rien n'est changé dans l'ordre moral, dans la Discipline et dans les études intérieures. Le système de punitions et de récompenses que nous avons loué l'an dernier continue à produire d'excellents résultats.

Aucun fonctionnaire ne donne lieu à des plaintes : toutes les salles d'études ont conservé leurs maîtres, à l'exception d'une seule, pour laquelle il a fallu faire quelques essais coup sur coup. M. le Proviseur exerce sur toutes les parties de l'éducation et de l'enseignement une surveillance active : il est au courant de tout ce qui se passe, de tout ce que font les élèves ; parfaitement secondé dans ce soin par M. Ballard, préfet des études, dont nous ne saurions trop louer l'activité, le zèle, la modestie. attaché à l'établissement depuis sa fondation, M. Ballard n'a cessé d'y rendre les plus utiles services, sans jamais se faire valoir, ni solliciter aucune distinction. Il est étonnant que la ville de Paris, qui prend tant d'intérêt à son collège, n'ait pas signalé ce fonctionnaire à M. le ministre de l'instruction publique.

La prospérité du collège se soutient : le nombre des élèves a cependant baissé : l'année dernière on nous l'a porté à 390, et l'almanach de l'université indique en effet ce nombre. cependant nous ne l'avions pas vérifié : cette année, il résulte du relevé

Figure 22. Extrait du Rapport d'inspection sur le Collège Rollin*,* année 1842*, Archives nationales de France.*



MATHÉMATIQUES SPÉCIALES.

PRIX.

HOUËL, GUILLAUME-JULES, né le 7 avril 1823 à Thaon.

ACCESSIT.

1er LE JEUNE, ÉDOUARD-JEAN-CONSTANT, né le 27 avril 1825 à Brest.
2e FOURNIER, MARIE-JULES-VICTOR, né le 2 février 1823 à Paris.
3e SORNIN, LOUIS-AUGUSTE, né le 17 janvier 1823 à Paris.

PHYSIQUE.

Seconde année.

PRIX.

HOUËL, GUILLAUME-JULES, né le 7 avril 1823 à Thaon.

ACCESSIT.

1er RUELLO, EUGÈNE-MARIE, né le 21 février 1825 à Saint-Caradec,
2e FOURNIER, MARIE-JULES-VICTOR, né le 2 février 1823 à Paris.

Concours général.

ACCESSIT.

5e HOUËL, GUILLAUME-JULES, né le 7 avril 1823 à Thaon.

Figure 23. Prix de Jules Houël, au Collège Rollin, année 1842-1843, Archives municipales de Paris.

la période d'étude de Jules Houël au Collège Rollin. Nous donnons quelques uns de ses résultats, lors de sa deuxième année de mathématiques spéciales, avant de donner quelques éléments sur les cours de mathématiques qu'il y a suivis.

Nous donnons son classement[70] durant l'année scolaire 1842-1843, les commentaires de son professeur de mathématiques M. Faurie, que nous retrouverons à propos des études de Houël à l'École normale, puisque ce dernier fait un stage (obligatoire) dans la classe de son professeur de mathématiques spéciales durant cette période, afin de découvrir l'enseignement.

Dans la Figure 24, nous commençons par remarquer qu'il n'y a que 12 élèves dans la classe de mathématiques spéciales, ce qui corrobore nos vues sur le confort d'apprentissage dans ce collège. Nous voyons qu'il se conduit « très bien », qu'en général, il travaille « bien » en mathématiques, sciences physiques et dessin. Au mois de mars, ses résultats semblent un peu moins bons globalement. Nous n'en savons pas la cause. Les commentaires sur Jules de la part de Faurie, que nous mettons également dans la Figure 25, sont les suivants.

[70] Archives du Collège Rollin, aux Archives de Paris.

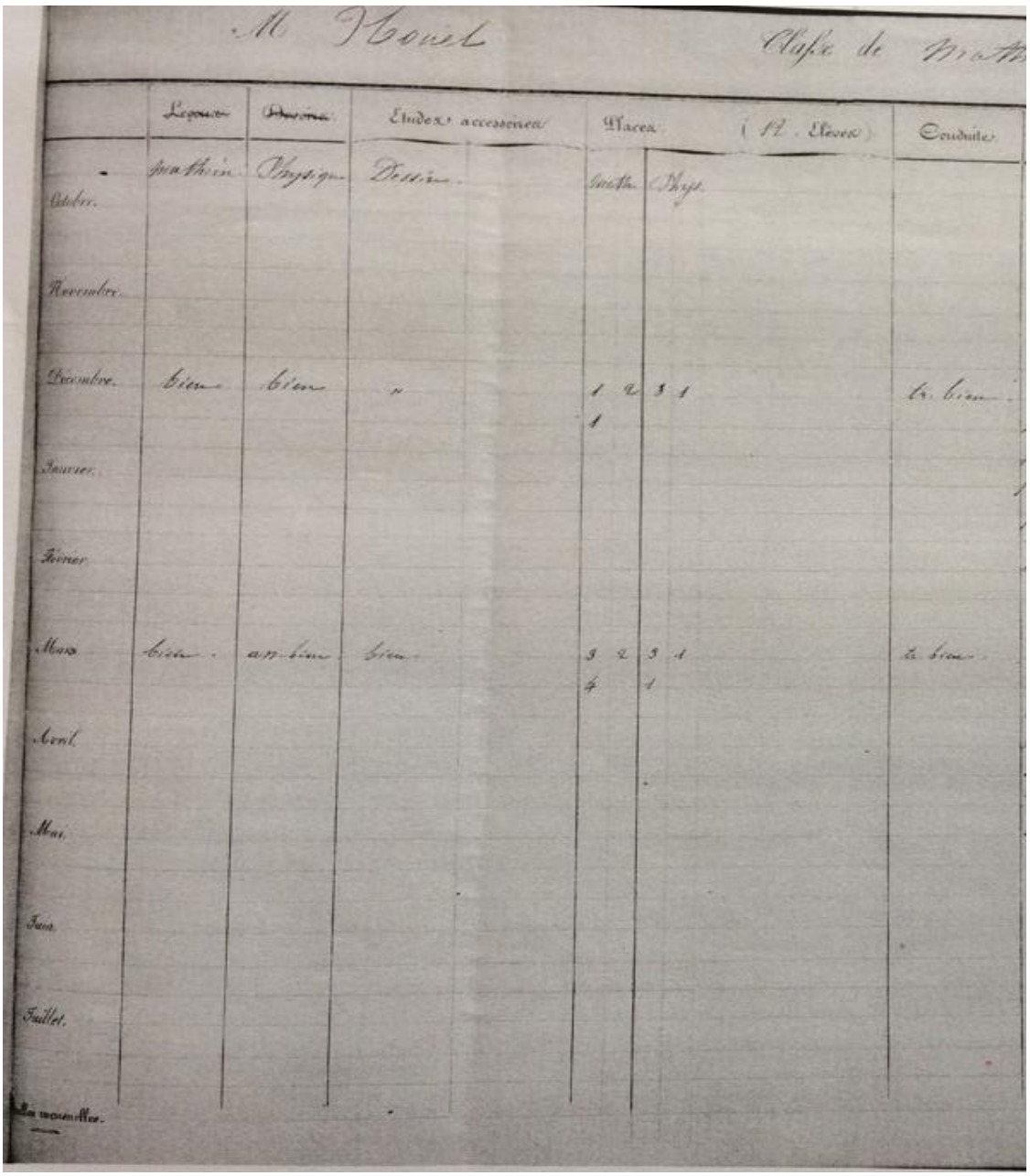


Figure 24. Résultats de Jules Houël en classe de mathématiques spéciales pendant l'année scolaire en 1842-1843.

« Intelligence distinguée, application et progrès soutenus. M. H. a tout ce qu'il faut pour réussir : au mérite du fond, il joint celui de la forme, et son élocution, peu brillante peut-être, est d'une netteté et d'une précision parfaites. Quelle que soit l'école à laquelle se présente cet élève, il peut, en continuant de travailler, comme il a fait jusqu'à présent, tenir son succès pour certain »[71], au premier semestre. Ces résultats sont apparemment très bons et Faurie ne semble

[71] Commentaires de Faurie sur Houël au premier semestre, Archives de Paris.

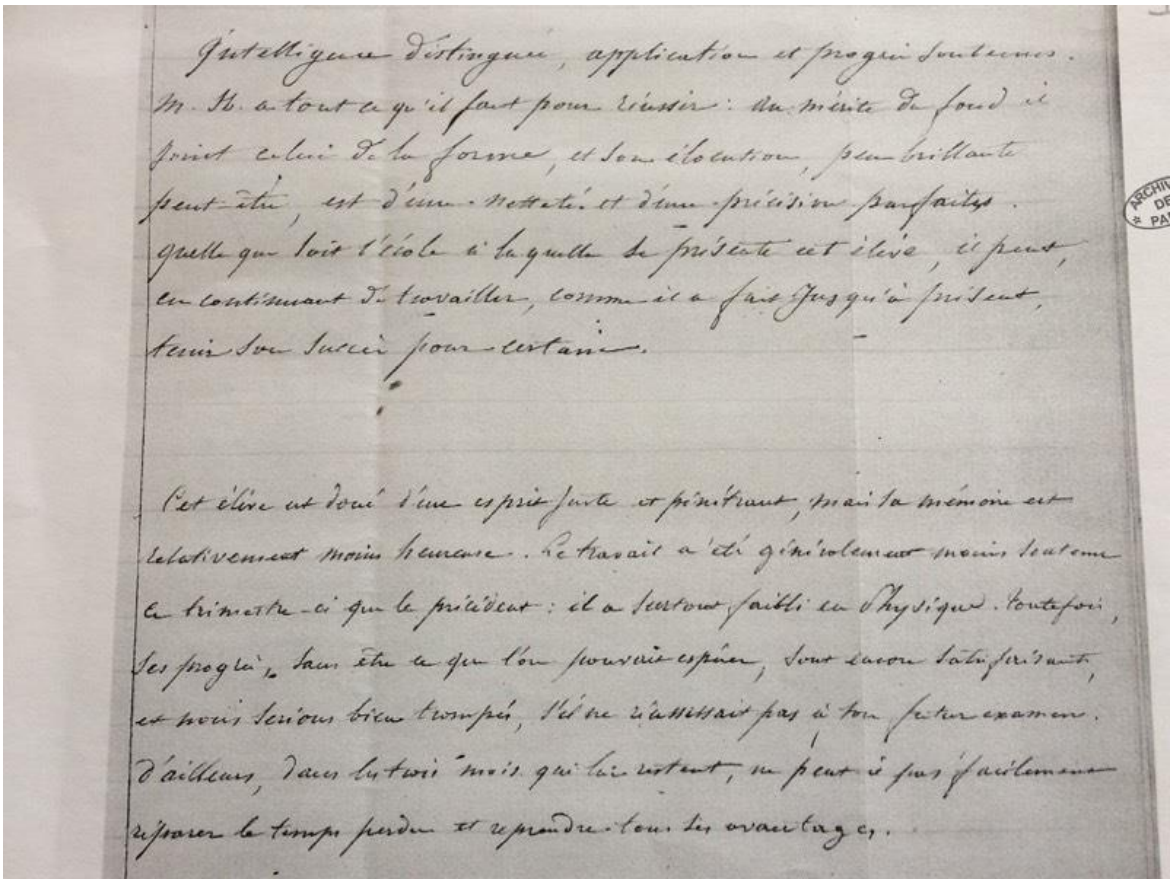


Figure 25. Commentaires de Faurie sur Houël et son travail aux deux trimestres de l'année scolaire 1842-1843.

pas douter du succès prochain de son élève (à condition qu'il continue de travailler). La remarque sur l'élocution de Houël est intéressante ; une « élocution peu brillante » signifie soit qu'il a un défaut de prononciation soit qu'il parle nonchalamment.

Au second semestre, Faurie note : « Cet élève est doué d'un esprit juste et pénétrant, mais sa mémoire est relativement moins heureuse. Le travail a été généralement moins soutenu ce trimestre que le précédent : il a surtout faibli en Physique. Toutefois, ses progrès, sans être ce que l'on pouvait espérer, sont encore satisfaisants, et nous serions bien trompés, s'il ne réussissait pas à son futur examen. D'ailleurs, dans les trois mois qui lui restent, ne peut-il pas facilement réparer le temps perdu et reprendre tous les avantages. »

Il ressort que Houël a moins travaillé et que son succès au concours n'est peut-être pas assuré, malgré ses qualités intellectuelles évidentes. Nous n'avons pas d'autre renseignement sur cette période de la vie de Jules.

Nous présentons succintement les cours professés par M. Faurie en algèbre, mécanique et géométrie analytique en classe de mathématiques spéciales. Ces cours, qui se trouvent dans le Fonds Houël II de Caen, se présentent comme deux livres de mathématiques, écrits de la main

de Houël et reliés ultérieurement. Un volume porte sur « Algèbre, Mécanique » et l'autre sur la « Géométrie analytique ». Nous n'avons pas trouvé les cours d'arithmétique ni de trigonométrie rectiligne évoqués dans le commentaire de l'inspecteur sur M. Faurie, cités plus haut.

Nous en présentons brièvement les contenus et donnons quelques exemples de pages illustrant ce que pouvait être un tel cours et la manière dont cela était rédigé, à cette époque. Cela nous permettra de comparer avec les cours ultérieurs suivis par Jules Houël à l'École normale. La partie « Algèbre » comporte environ 180 pages et traite des logarithmes, des fonctions dérivées, des applications des calculs de dérivées aux *extrema*, à la détermination de racines par la méthode de Newton, à l'interpolation, jusqu'au théorème fondamental de l'algèbre. Nous remarquons qu'il n'y a pas d'introduction générale au début du cours.

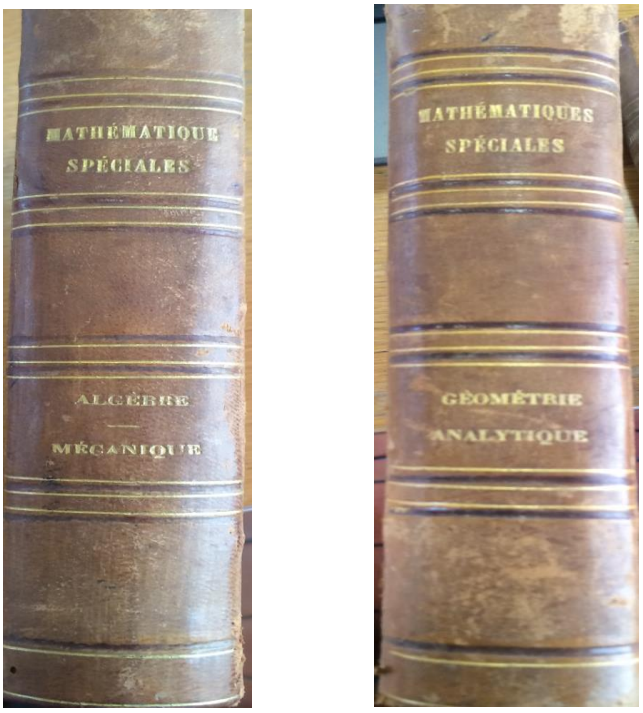


Figure 26. Tranche des deux livres de mathématiques spéciales connus de Houël, Fonds Houël II de Caen.

Nous reproduisons le début du paragraphe sur les logarithmes[72], qui montre la manière de rédiger de l'époque :

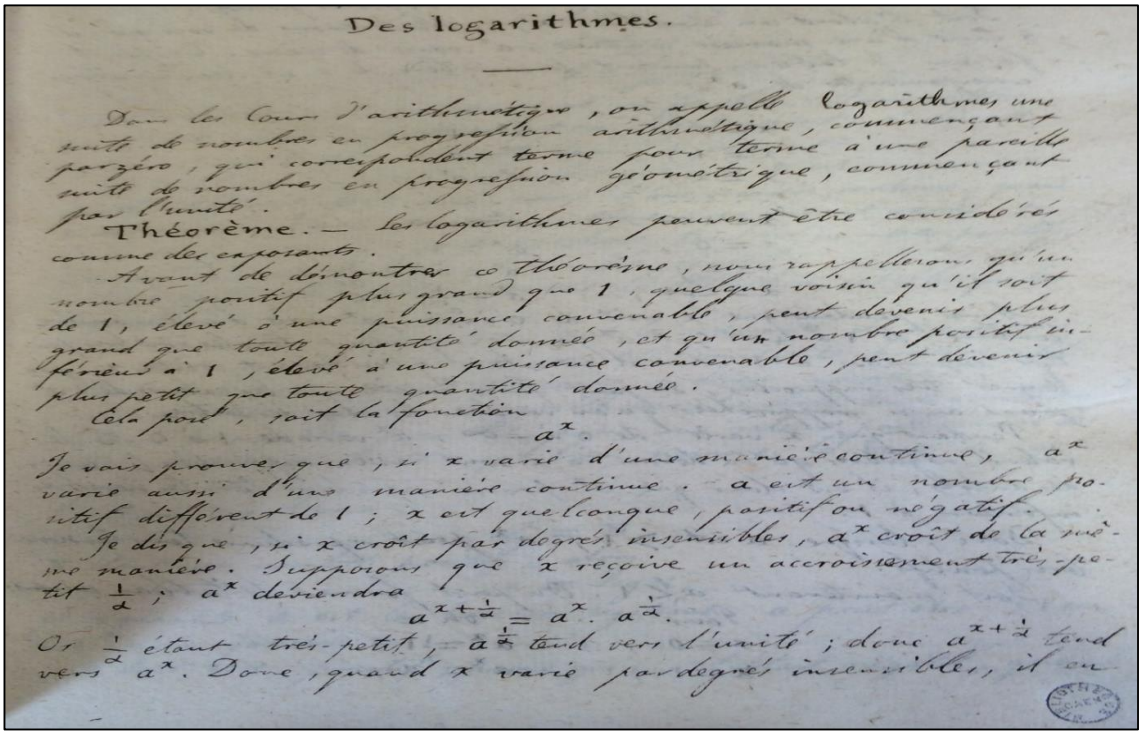
> *Dans les Cours d'arithmétique, on appelle logarithmes, une suite de nombres en progression arithmétique, commençant par zéro, qui correspondent terme*

[72] Ce choix n'est pas fortuit car la question des logarithmes accapara le travail de Houël durant plus de vingt ans ; cela dès 1855.

pour terme à une pareille suite de nombres en progression géométrique, commençant par l'unité.

Théorème. – Les logarithmes peuvent être considérés comme des exposants. Avant de démontrer ce théorème, nous rappellerons qu'un nombre positif plus grand que 1, quelque voisin qu'il soit de 1, élevé à une puissance convenable, peut devenir plus grand que toute quantité donnée, et qu'un nombre positif inférieur à 1, élevé à une puissance convenable peut devenir plus petite que toute quantité donnée. Cela posé, soit la fonction a^x. Je vais prouver que, si x varie d'une manière continue, a^x varie aussi d'une manière continue ; a est un nombre positif différent de 1 ; x est quelconque, positif ou négatif. Je dis que si x croît par degrés insensibles, a^x croît de la même manière. Supposons que x reçoive un accroissement très-petit $\frac{1}{\alpha}$, a^x deviendra $a^{x+\frac{1}{\alpha}} = a^x a^{\frac{1}{\alpha}}$. Or $\frac{1}{\alpha}$ étant très-petit, $a^{\frac{1}{\alpha}}$ tend vers l'unité, donc $a^{x+\frac{1}{\alpha}}$ tend vers a^x.[73]

Nous reproduisons ci-contre, la page originale, afin de donner une idée de la présentation, l'écriture, le soin avec lesquels étaient transcrits les cours.



Des logarithmes.

Dans les Cours d'arithmétique, on appelle logarithmes une suite de nombres en progression arithmétique, commençant par zéro, qui correspondent terme pour terme à une pareille suite de nombres en progression géométrique, commençant par l'unité.

Théorème. — Les logarithmes peuvent être considérés comme des exposants.

Avant de démontrer ce théorème, nous rappellerons qu'un nombre positif plus grand que 1, quelque voisin qu'il soit de 1, élevé à une puissance convenable, peut devenir plus grand que toute quantité donnée, et qu'un nombre positif inférieur à 1, élevé à une puissance convenable, peut devenir plus petit que toute quantité donnée.

Cela posé, soit la fonction

a^x.

Je vais prouver que, si x varie d'une manière continue, a^x varie aussi d'une manière continue. a est un nombre positif différent de 1 ; x est quelconque, positif ou négatif.

Je dis que, si x croît par degrés insensibles, a^x croît de la même manière. Supposons que x reçoive un accroissement très-petit $\frac{1}{\alpha}$; a^x deviendra

$$a^{x+\frac{1}{\alpha}} = a^x \cdot a^{\frac{1}{\alpha}}.$$

Or $\frac{1}{\alpha}$ étant très-petit, $a^{\frac{1}{\alpha}}$ tend vers l'unité ; donc $a^{x+\frac{1}{\alpha}}$ tend vers a^x. Donc, quand x varie par degrés insensibles, il en

Figure 27. Première page du cours de mathématiques spéciales en algèbre, Fonds Houël II de Caen.

[73] Houël, Jules, *Cours d'Algèbre-Mécanique de mathématiques spéciales*, Autographié, 1842-1843, p.1.

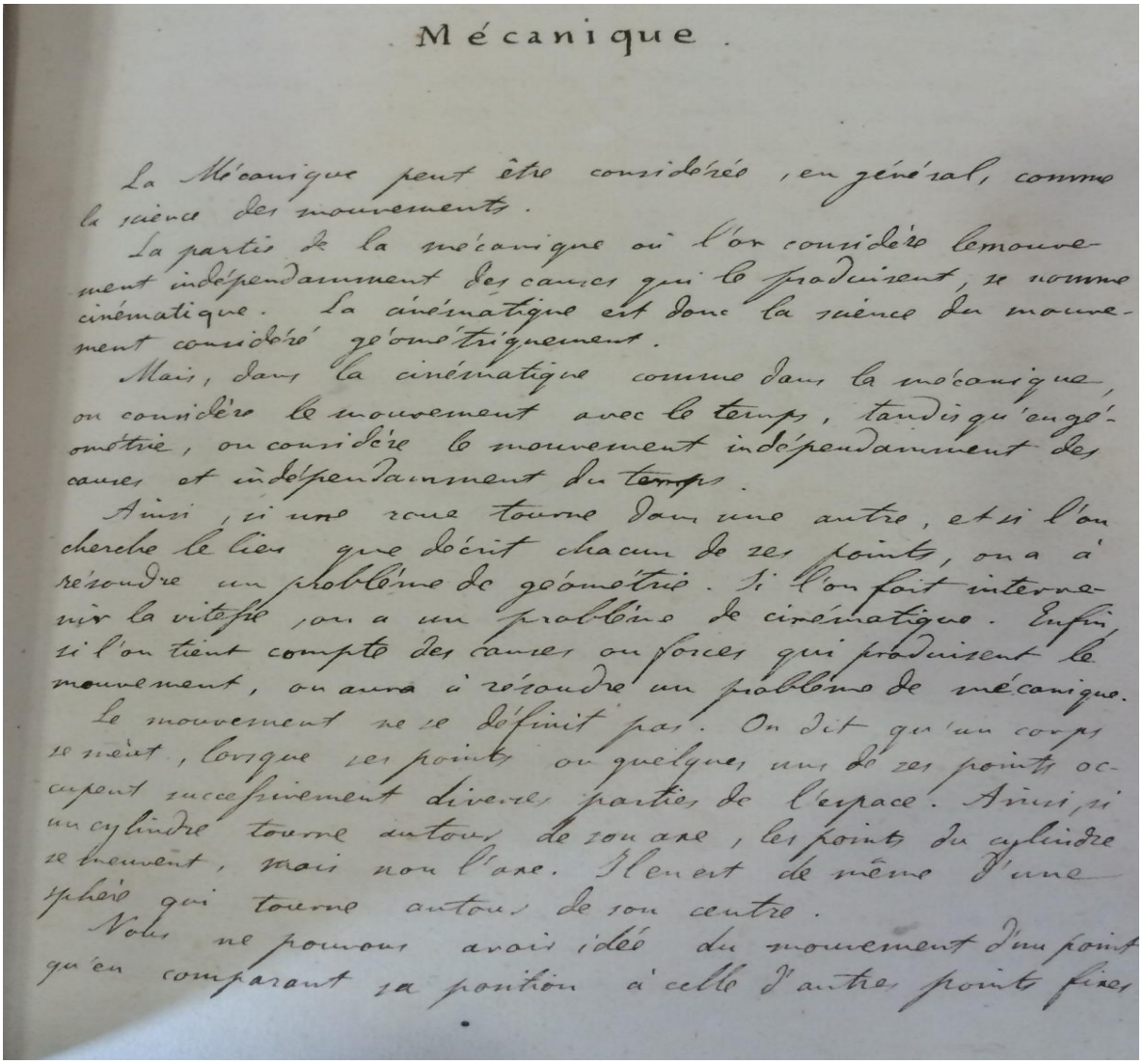
La partie mécanique, composée de 213 pages, porte sur les notions de travail, moment, force, centre de gravité, volumes, machines composées et couples de force. Nous en reproduisons, de même et pour les raisons invoquées ci-dessus, le début du cours, qui constitue une introduction à la mécanique (Voir Figure 28) :

> *La mécanique peut être considérée, en général, comme la science des mouvements. La partie de la mécanique où l'on considère le mouvement indépendamment des causes qui le produisent, se nomme cinématique. La cinématique est donc la science des mouvements considérés géométriquement. Mais, dans la cinématique comme dans la mécanique, on considère le mouvement avec le temps, tandis qu'en géométrie, on considère le mouvement indépendamment des causes et du temps. Ainsi, si une roue tourne dans une autre, et si l'on cherche le lieu qui décrit chacun de ses points, on a à résoudre un problème de géométrie. Si l'on fait intervenir la vitesse, on a un problème de cinématique. Enfin, si l'on tient compte des causes, ou forces qui produisent le mouvement, on aura à résoudre un problème de mécanique. Le mouvement ne se définit pas.*[74]

Cette citation du cours de mécanique de Faurie explique les liens et les différences entre mécanique, cinématique et géométrie. Il semble que Faurie utilise couramment le mouvement en géométrie, ce qui, au regard de nos propos[75] du chapitre 5 sur l'enseignement de la géométrie, apparaît comme novateur.

Le cours[76] de géométrie analytique, comporte 480 pages ; le cours porte sur les changements de repère et surtout l'étude des coniques d'un point de vue analytique puis un peu sur les surfaces. De nombreuses figures sont faites au crayon à papier illustrant les théorèmes ; nous représentons un extrait à propos des hyperboles (Figure 30), dans lequel nous remarquons l'utilisation des « quantités imaginaires », qui constitueront un sujet important dans la vie mathématique de Jules Houël.

[74] Houël, Jules, *op.cit*., p.1 du cours de mécanique.
[75] Fin de la partie sur les écrits de Houël sur les fondements de la géométrie.
[76] Dans cet exemplaire, nous avons trouvé une lettre inédite de Charles Berger à Jules Houël datée de 1861 dans laquelle figurent des considérations sur des quadriques.



Mécanique.

La Mécanique peut être considérée, en général, comme la science des mouvements.

La partie de la mécanique où l'on considère le mouvement indépendamment des causes qui le produisent, se nomme cinématique. La cinématique est donc la science du mouvement considéré géométriquement.

Mais, dans la cinématique comme dans la mécanique, on considère le mouvement avec le temps, tandis qu'en géométrie, on considère le mouvement indépendamment des causes et indépendamment du temps.

Ainsi, si une roue tourne dans une autre, et si l'on cherche le lieu que décrit chacun de ses points, on a à résoudre un problème de géométrie. Si l'on fait intervenir la vitesse, on a un problème de cinématique. Enfin si l'on tient compte des causes ou forces qui produisent le mouvement, on aura à résoudre un problème de mécanique.

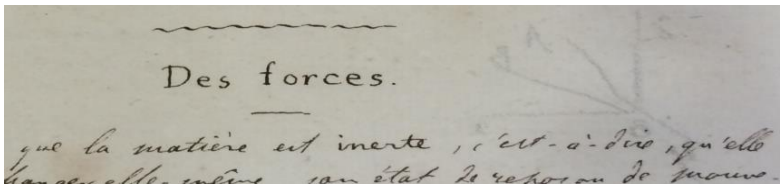
Le mouvement ne se définit pas. On dit qu'un corps se meut, lorsque ses points ou quelques uns de ses points occupent successivement diverses parties de l'espace. Ainsi, si un cylindre tourne autour de son axe, les points du cylindre se meuvent, mais non l'axe. Il en est de même d'une sphère qui tourne autour de son centre.

Nous ne pouvons avoir idée du mouvement d'un point qu'en comparant sa position à celle d'autre points fixes

Figure 28. Première page du cours de mathématiques spéciales en mécanique, Fonds Houël II de Caen[77].

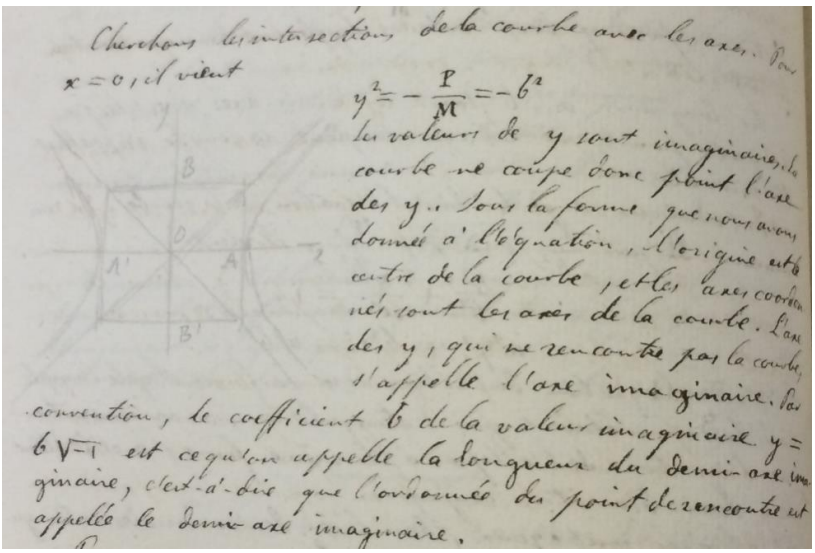
[77] Houël, Jules, *op.cit.,* p.1 du cours de mécanique.

Dans la partie mécanique, de nombreuses figures sont dessinées au crayon à papier ; en voici un exemple :


Des forces.

que la matière est inerte, c'est-à-dire, qu'elle

Figure 29. Extrait de page avec schéma au crayon à papier sur les forces du cours de mathématiques spéciales en mécanique, Fonds Houël II de Caen.[78]


Cherchons les intersections de la courbe avec les axes. Pour $x=0$, il vient

$$y^2 = -\frac{P}{M} = -b^2$$

les valeurs de y sont imaginaires, la courbe ne coupe donc point l'axe des y. Sous la forme que nous avons donné à l'équation, l'origine est le centre de la courbe, et les axes coordonnés sont les axes de la courbe. L'axe des y, qui ne rencontre pas la courbe, s'appelle l'axe imaginaire. Par convention, le coefficient b de la valeur imaginaire $y = b\sqrt{-1}$ est ce qu'on appelle la longueur du demi-axe imaginaire, c'est-à-dire que l'ordonnée du point de rencontre est appelée le demi-axe imaginaire.

Figure 30. Extrait de page sur l'hyperbole du cours de géométrie analytique du cours de mathématiques spéciales, Fonds Houël II de Caen[79].

À l'issue des deux années de mathématiques spéciales, Jules Houël, passe les épreuves écrites du concours de l'École normale, section sciences en août 1843 : version latine, dissertation de philosophie, composition de mathématiques et composition de physique. Dans les archives de l'École normale, nous n'avons pas trouvé de copies de cette promotion ni de détails[80], hormis la liste des vingt admissibles[81], sélectionnés pour passer les épreuves orales. Nous reproduisons dans la Figure 31.

[78] Houël, Jules, *op.cit.,* p.13 du cours de mécanique.
[79] Houël, Jules, *Cours de géométrie analytique de mathématiques spéciales*, Autographié, 1842-1843, p.61.
[80] Ni dans F17 ni dans 61AJ, Archives nationales.
[81] Dans le registre 61AJ, Archives nationales.

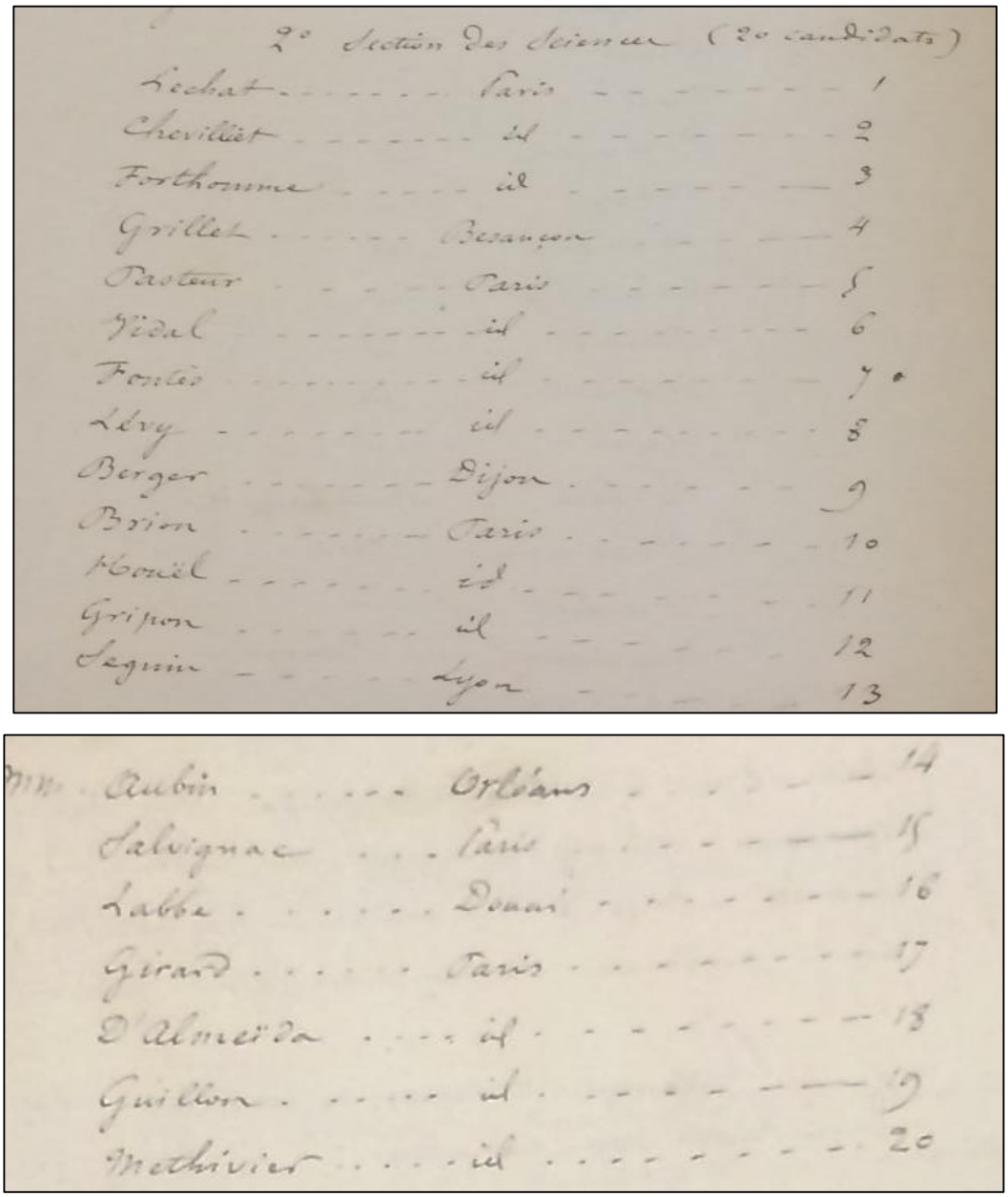


Figure 31. Liste des vingt admissibles au concours d'entrée à l'École normale, section sciences, septembre1843, Archives nationales de France.

Les épreuves orales ont eu lieu le 15 octobre 1843, à l'École normale. À l'issue des épreuves orales, les résultats définitifs ont été les suivants :

1er. Lechat	2ème. Chevilliet	3ème. Grillet	4ème. Pasteur
5ème. Fontès	6ème. Forthomme	7ème. Berger	8ème. Houël
9ème. Lévy	10ème. Brion	11ème. Séguin	12ème. Guillon

Tableau 5. Liste de la promotion 1843, de l'École normale, section sciences.

Les six premiers reçus le sont « à bourse entière », c'est-à-dire qu'ils ne paient rien pour leur scolarité à l'École normale ; les six derniers, dont Houël, le sont « à demi-bourse » et doivent s'acquitter de la moitié des frais de scolarité et d'internat, soit 485 Francs. Nous remarquons que parmi les reçus de la promotion 1843, seul Édouard Lévy est parisien et que les autres viennent de toute la France. Les reçus y sont âgés entre dix-neuf et vingt-trois ans, dont un tiers a vingt ans. Nous allons nous intéresser à ces trois années d'étude à l'École normale de Jules Houël.

3. Novembre 1843 - Octobre 1846. À l'École normale.

a) *Sur l'organisation de la vie à l'École normale*

L'École normale était sise au Collège du Plessis-Sorbonne[82] – et ce jusqu'en 1847, au 115 de la rue Saint Jacques à Paris. La vie à l'École normale au début des années 1840 était celle d'un séminaire. Les élèves, une vingtaine en section lettres et une dizaine en section sciences, y vivaient durant les trois années d'étude, en internat. Les activités y étaient soit religieuses soit tournées vers l'étude et les autorisations de sortie rarement accordées.

Figure 31. Gravure représentant la cour du Collège du Plessis-Sorbonne au XVIII^e siècle.

Comme le stipule le règlement du 19 août 1836[83] :

> *Les élèves sont partagés en deux salles d'étude dirigées chacune par un maître surveillant ; le silence doit y régner d'une manière absolue ; les mouvements divers doivent s'exécuter aussi en silence, avec ordre et ponctualité. Aucun changement de place en étude, aucun travail commun*

[82]Détruit, en 1864, l'emplacement du Collège du Plessis-Sorbonne corrrespond au cours Molière du lycée Louis-le-Grand de nos jours.
[83]Cité dans Dupuy, Paul, *Le centenaire de l'École Normale (1795-1895)*, Paris, Éditions Rue d'Ulm, 1994, p.95.

> *n'est permis sans l'autorisation du sous-directeur, donnée sur le rapport du maître surveillant. Hiver comme été, le lever a lieu à cinq heures ; les journées et les repas commencent et finissent par une prière ; pendant ces derniers, un élève fait une lecture. Les livres* dangereux *ou* futiles *ne doivent pas entrer dans l'École ; la lecture des journaux est défendue comme étrangère aux études. Les avertissements, les rapports des surveillants, les admonestations du directeur des études, les consignes, les rapports au directeur forment une série graduée de punitions, dont le dernier terme est l'expulsion de l'École, et qui assurent la fixité du régime, l'observation de la discipline.*[84]

L'École normale était une annexe de la Sorbonne dotée d'une organisation qui lui était propre. Au début des années 1840, les élèves de la section sciences de ladite école devaient passer les examens de la licence ès mathématiques et de la licence ès sciences physiques avant d'effectuer la troisième année. Ceux qui n'obtenaient pas la double licence à l'issue de la deuxième année étaient renvoyés de l'École[85]. La troisième année était dédiée à des stages d'enseignement en collège royal, à la préparation de l'agrégation et éventuellement à des recherches. D'après l'arrêté du 24 août 1838[86],

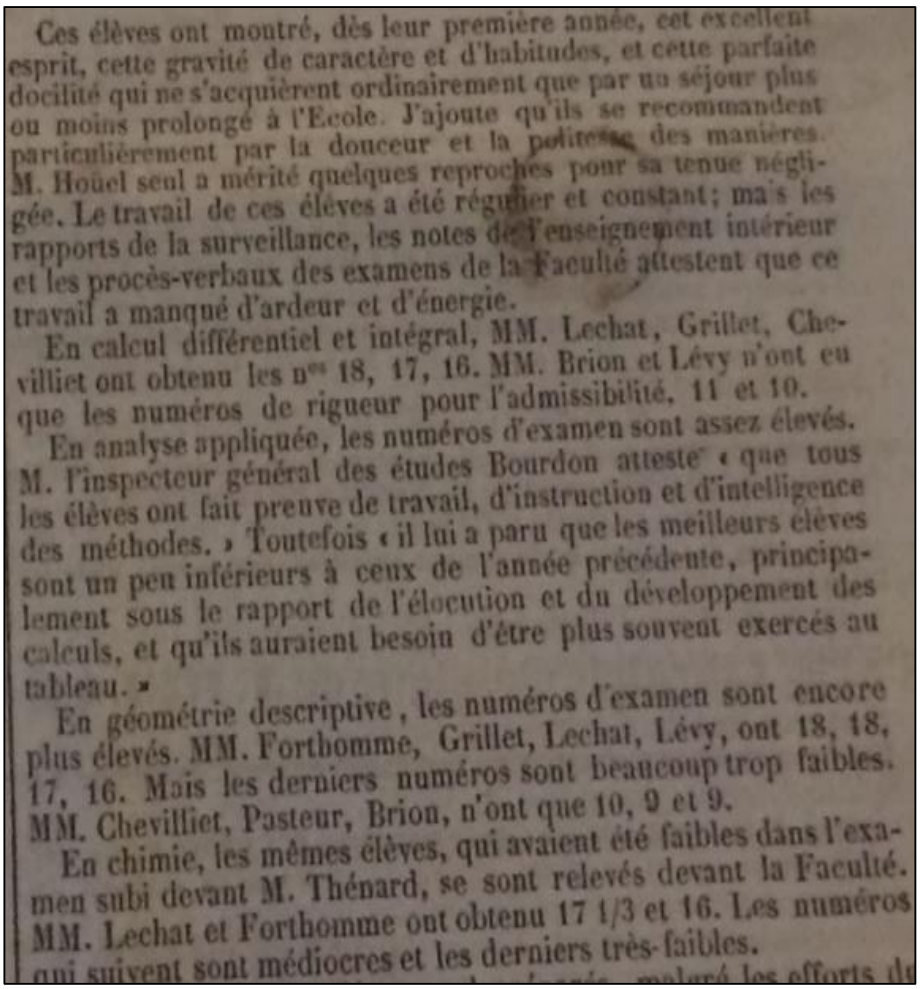
> *en première année, une leçon par semaine d'analyse, pendant le premier semestre, et, pendant les deux, une leçon de géométrie descriptive, deux cours de calcul différentiel à la Faculté et deux conférences, deux cours de chimie et deux conférences, une conférence de dessin ; en deuxième année, pendant les deux semestres, deux conférences de botanique et minéralogie, deux cours, deux conférences et une manipulation de physique, deux cours et deux conférences de mécanique, deux leçons de dessin ; en troisième année, pendant les deux semestres, deux conférences de zoologie, une conférence d'astronomie, une conférence de calcul des probabilités, une manipulation de physique, une de chimie et une leçon de dessin ; pendant le premier semestre seul, une conférence de géologie et une révision des études des années précédentes ; pendant le second, les exercices pratiques propres à préparer à l'agrégation. Les élèves de troisième année pourraient, en outre,*

[84] Dupuy, Paul, *op.cit*., p.95.
[85] Cela arriva à Édouard Lévy de la promotion 1843.
[86] Cité dans Dupuy, Paul, *op.cit*., p.102.

avec l'autorisation du directeur, suivre différents cours du Muséum ou du Collège de France, aller étudier dans les bibliothèques publiques et les établissements scientifiques, hors de l'École, et prendre part aux herborisations et autres courses d'histoire naturelle, sous la direction de leurs professeurs et maîtres[87].

b) *Scolarité de Houël et de sa promotion, à l'École normale*

Dans un premier temps, nous présentons par le biais des archives de l'École normale et du *Journal général de l'Instruction publique et des Cultes* les résultats de la promotion 1843 en sciences, au cours des trois années. Dans le numéro 91, de l'année 1844, du *Journal général de l'Instruction publique et des Cultes*, un article décrit le travail au cours de leur première année de la promotion 1843 en sciences. Nous reproduisons les extraits qui nous intéressent.



Ces élèves ont montré, dès leur première année, cet excellent esprit, cette gravité de caractère et d'habitudes, et cette parfaite docilité qui ne s'acquièrent ordinairement que par un séjour plus ou moins prolongé à l'École. J'ajoute qu'ils se recommandent particulièrement par la douceur et la politesse des manières. M. Houël seul a mérité quelques reproches pour sa tenue négligée. Le travail de ces élèves a été régulier et constant; mais les rapports de la surveillance, les notes de l'enseignement intérieur et les procès-verbaux des examens de la Faculté attestent que ce travail a manqué d'ardeur et d'énergie.

En calcul différentiel et intégral, MM. Lechat, Grillet, Chevilliet ont obtenu les nos 18, 17, 16. MM. Brion et Lévy n'ont eu que les numéros de rigueur pour l'admissibilité, 11 et 10.

En analyse appliquée, les numéros d'examen sont assez élevés. M. l'inspecteur général des études Bourdon atteste « que tous les élèves ont fait preuve de travail, d'instruction et d'intelligence des méthodes. » Toutefois « il lui a paru que les meilleurs élèves sont un peu inférieurs à ceux de l'année précédente, principalement sous le rapport de l'élocution et du développement des calculs, et qu'ils auraient besoin d'être plus souvent exercés au tableau. »

En géométrie descriptive, les numéros d'examen sont encore plus élevés. MM. Forthomme, Grillet, Lechat, Lévy, ont 18, 18, 17, 16. Mais les derniers numéros sont beaucoup trop faibles. MM. Chevilliet, Pasteur, Brion, n'ont que 10, 9 et 9.

En chimie, les mêmes élèves, qui avaient été faibles dans l'examen subi devant M. Thénard, se sont relevés devant la Faculté. MM. Lechat et Forthomme ont obtenu 17 1/3 et 16. Les numéros qui suivent sont médiocres et les derniers très-faibles.

Figure 32. Les résultats de la promotion 1843, 1843-1844, dans le numéro 91, de l'année 1844, du Journal général de l'Instruction publique et des Cultes.

[87] Dupuy, Paul, *op.cit*., p.102.

En suivant le texte de cet article, nous apprenons que Jules Houël, au cours de cette année académique, est parfois négligé dans sa tenue, qu'en calcul différentiel et intégral il obtient entre onze et seize, qu'il réussit bien en analyse appliquée, obtient entre dix et seize en géométrie descriptive, réussit moyennement en chimie, très bien en botanique, enfin qu'il termine troisième de la promotion grâce aux examens de la Faculté et à ses réponses en histoire naturelle mais que sa tenue aux conférences n'est pas irréprochable et qu'il ne travaille pas assez. Nous procédons de la même manière pour l'année suivante, c'est-à-dire lors de la deuxième année d'étude à l'École normale de la promotion 1843, section sciences.

Deuxième année.

Douze élèves ont passé en deuxième année, dans l'ordre suivant :

MM. 1. Lechat ;	MM. 5. Pasteur ;	MM. 9. Chevilliet ;
2. Grillet ;	6. Fontès ;	10. Berger ;
3. Houël ;	7. Séguin ;	11. Brion ;
4. Forthomme ;	8. Guillon ;	12. Lévy.

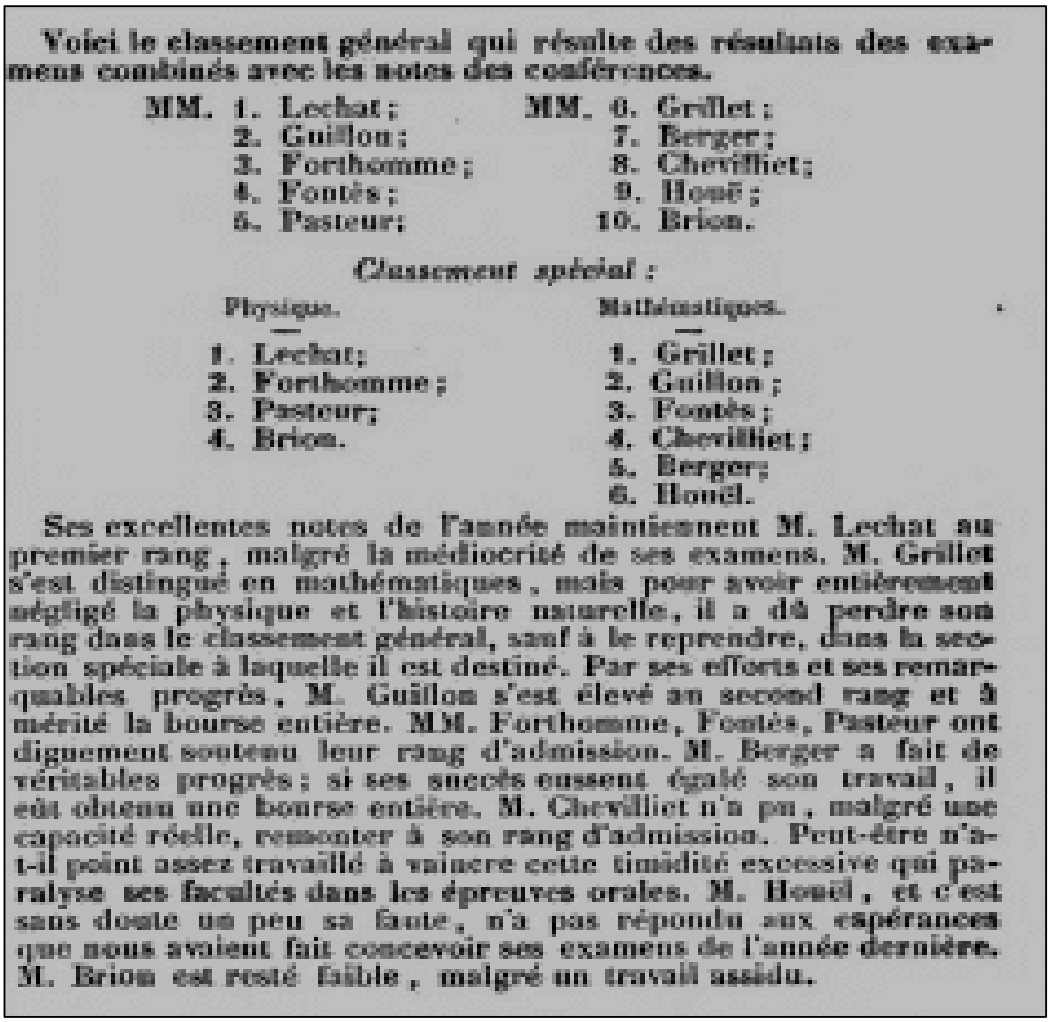
Cette conférence dans laquelle je me plais à reconnaître un excellent esprit, de fortes habitudes de travail et une certaine capacité générale, n'a pas complétement répondu à nos espérances, dans les épreuves de fin d'année.

En mécanique, un seul élève a obtenu le n° 17, chiffre inférieur au maximum des années précédentes ; l'examen tombe brusquement à 15 et descend jusqu'à 8. En physique, la moyenne est un peu plus forte, mais le maximum s'arrête à 16.

L'examen de zoologie, qui jusqu'ici avait satisfait l'examinateur, a été faible cette année. Les élèves ne s'y étaient point assez sérieusement préparés. L'examen de minéralogie et de géologie a été meilleur que de coutume. Nos avis sévères et réitérés ont enfin porté fruit et arrêté cette tendance des élèves à s'occuper exclusivement des études de première nécessité. Pour la première fois l'examinateur a obtenu des réponses satisfaisantes ; seulement il a trouvé que les élèves répondaient mieux sur la partie théorique et purement abstraite de la minéralogie, que sur les applications géologiques qui rendent cette science à la fois si féconde et si intéressante.

A quoi faut-il attribuer cette faiblesse dans les examens ? Le travail des élèves dans toutes les directions est attesté par MM. les maîtres de conférences. Dans cette année, les bons élèves sont nombreux, et les élèves de mérite ne manquent pas. C'est donc dans la méthode seule du travail qu'il convient de chercher la cause d'un pareil résultat.

D'abord, les élèves s'exercent trop rarement et trop tard au tableau. Ensuite, la concentration de toutes les épreuves des deux licences ès sciences mathématiques et physiques, ayant rendu plus difficile et plus laborieuse la préparation de ces examens, c'est une nécessité pour les élèves de redoubler d'efforts. Il semble, au contraire, que, depuis quelques années, ils y mettent moins de soin, et que, préoccupés exclusivement du but suprême, l'agrégation, ils tiennent trop peu aux succès de la licence. Cette tendance ne saurait être tolérée. L'honneur de l'École est engagé dans toutes les épreuves qu'elle est appelée à soutenir ; partout elle a droit de compter sur les efforts de ses élèves ; partout elle a besoin du succès. D'ailleurs, les souvenirs de la licence se retrouvent à l'agrégation ; les élèves reparaissent devant les juges qui les connaissent, d'autant plus fermes et plus confiants, qu'ils ont donné de leur travail et de leur capacité une mesure plus complète.



Voici le classement général qui résulte des résultats des examens combinés avec les notes des conférences.

MM. 1. Lechat;
2. Guillon;
3. Forthomme;
4. Fontès;
5. Pasteur;
6. Grillet;
7. Berger;
8. Chevilliet;
9. Houël;
10. Brion.

Classement spécial :

Physique.

1. Lechat;
2. Forthomme;
3. Pasteur;
4. Brion.

Mathématiques.

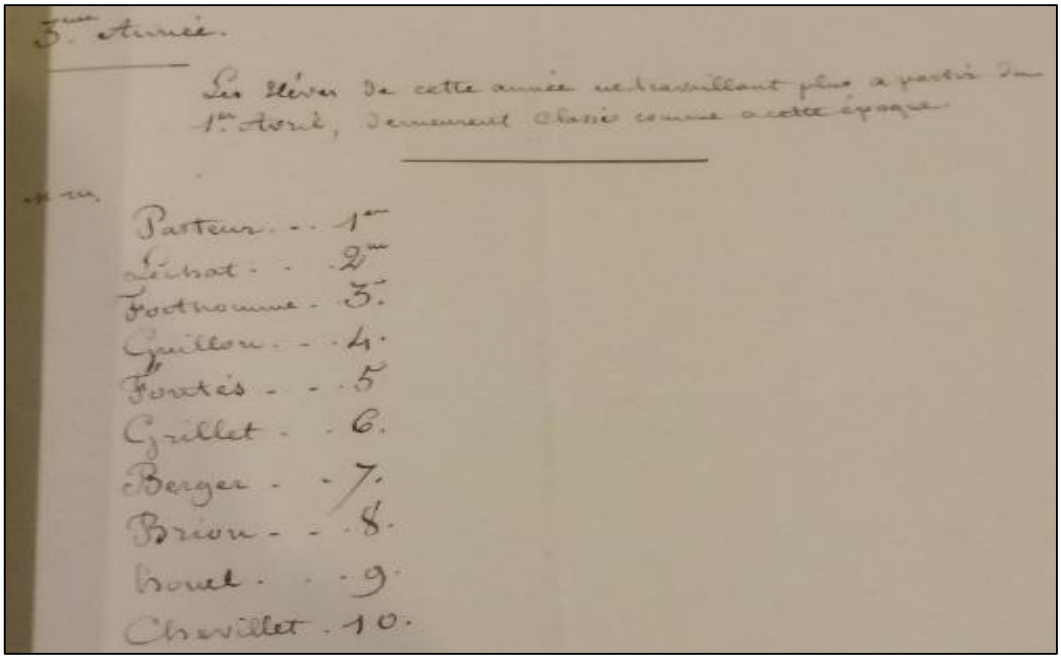
1. Grillet;
2. Guillon;
3. Fontès;
4. Chevilliet;
5. Berger;
6. Houël.

Ses excellentes notes de l'année maintiennent M. Lechat au premier rang, malgré la médiocrité de ses examens. M. Grillet s'est distingué en mathématiques, mais pour avoir entièrement négligé la physique et l'histoire naturelle, il a dû perdre son rang dans le classement général, sauf à le reprendre, dans la section spéciale à laquelle il est destiné. Par ses efforts et ses remarquables progrès, M. Guillon s'est élevé au second rang et a mérité la bourse entière. MM. Forthomme, Fontès, Pasteur ont dignement soutenu leur rang d'admission. M. Berger a fait de véritables progrès; si ses succès eussent égalé son travail, il eût obtenu une bourse entière. M. Chevilliet n'a pu, malgré une capacité réelle, remonter à son rang d'admission. Peut-être n'a-t-il point assez travaillé à vaincre cette timidité excessive qui paralyse ses facultés dans les épreuves orales. M. Houël, et c'est sans doute un peu sa faute, n'a pas répondu aux espérances que nous avaient fait concevoir ses examens de l'année dernière. M. Brion est resté faible, malgré un travail assidu.

Figure 33. Extrait de l'article sur les résultats de l'année 1844-1845 des élèves de l'École normale, numéro 92 de 1845, Journal général de l'Instruction publique et des Cultes.

Ce rapport est moins détaillé que celui de première année, qui reprenait les résultats matière par matière, il nous est plus difficile de cerner les résultats de Jules Houël. Il semble qu'il ait moyennement réussi ses examens en général, par manque de travail. Les examens portent sur la mécanique, en physique, en zoologie, en minéralogie et géologie. Houël termine à la neuvième place au classement. Remarquons que les élèves ne sont plus que dix au classement en cette fin de deuxième année : Lévy et Séguin, n'ayant pas obtenu la double licence, ont été exclus de l'École.

La troisième année comporte des examens jusque début avril ; donc il existe un classement jusque cette partie de l'année, que nous avons trouvé dans les archives de l'École normale ; en voici une reproduction ci-après.

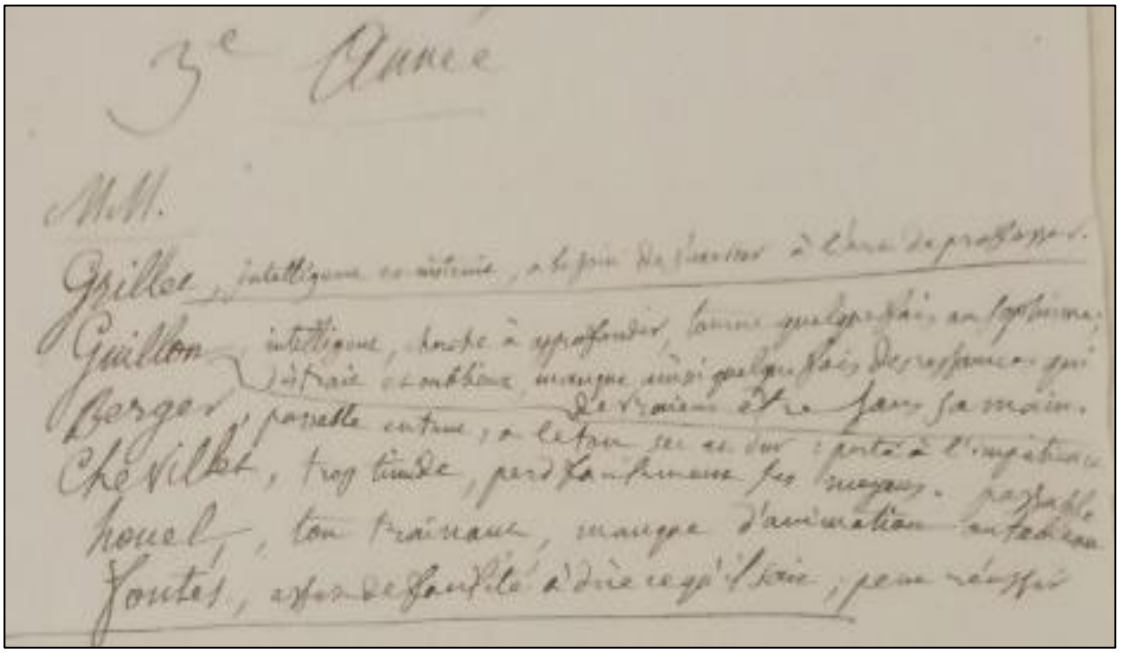

3me Année.

Les élèves de cette année ne travaillant plus à partir du 1er Avril, demeurent classés comme à cette époque.

Pasteur	1er
Lichat	2e
Fontanne	3.
Guillon	4.
Fontès	5
Grillet	6.
Berger	7.
Brion	8.
Houel	9.
Chevillet	10.

Figure 34. Classement au 1er avril 1846 des élèves de l'École normale de la promotion 1843, Archives l'École normale, Archives nationales de France.

Ce sont à peu près les seuls renseignements concernant le premier semestre de la troisième année, avec quelques remarques sur les prestations au tableau :


3e Année

MM.

Grillet, intelligence ordinaire, a le goût de travailler à chercher profondément.

Guillon, intelligence, adresse à approfondir, bonne qualité, un optimisme, [illegible] manque aussi quelquefois de confiance qui [illegible] de traiter et de juger sa main.

Berger, [illegible] parallèle entre, a [illegible] sec et dur : porté à l'ingénieur

Chevillet, trop timide, perd [illegible] manque [illegible]

Houel, ton traînant, manque d'animation au tableau

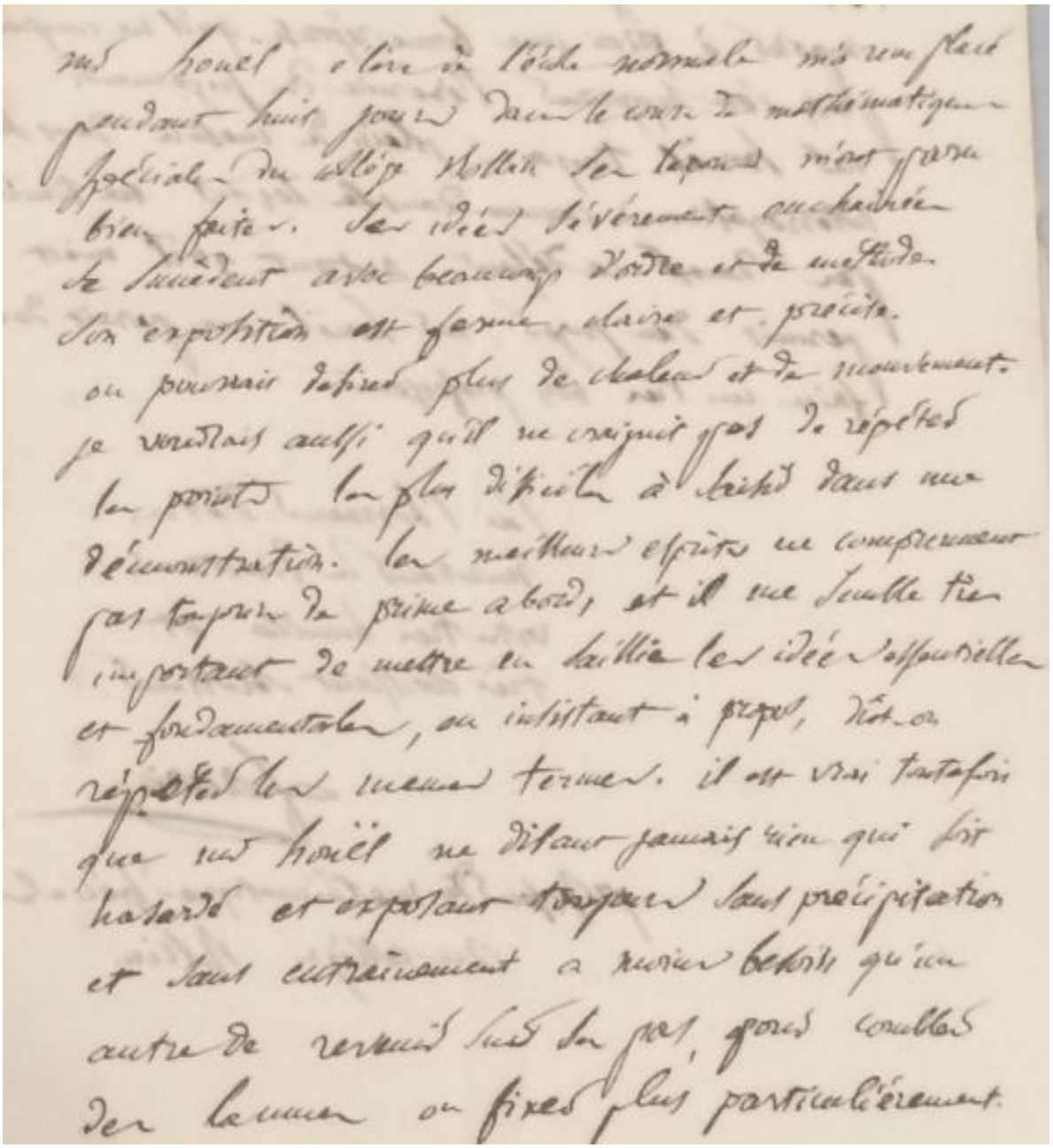
Fontès, assez de facilité à dire ce qu'il sait, peu réfléchi

Figure 35. Remarques de Bourdon sur les passages au tableau au 1er avril 1846 des élèves de l'École normale de la promotion 1843, Archives l'École normale, Archives nationales de France.

Nous y apprenons que Jules Houël a un ton traînant et manque d'animation au tableau, ce qui

reprend les commentaires de Faurie lors de sa scolarité au Collège Rollin.

Début avril 1846, les élèves de troisième année ont fait un stage d'enseignement d'environ une semaine dans une classe parisienne de mathématiques spéciales. Les rapports effectués par les enseignants desdites classes de mathématiques spéciales sont dans les archives de l'École normale. Jules Houël fit son stage d'enseignement au Collège Rollin, dans la classe de M. Faurie, son ancien professeur.



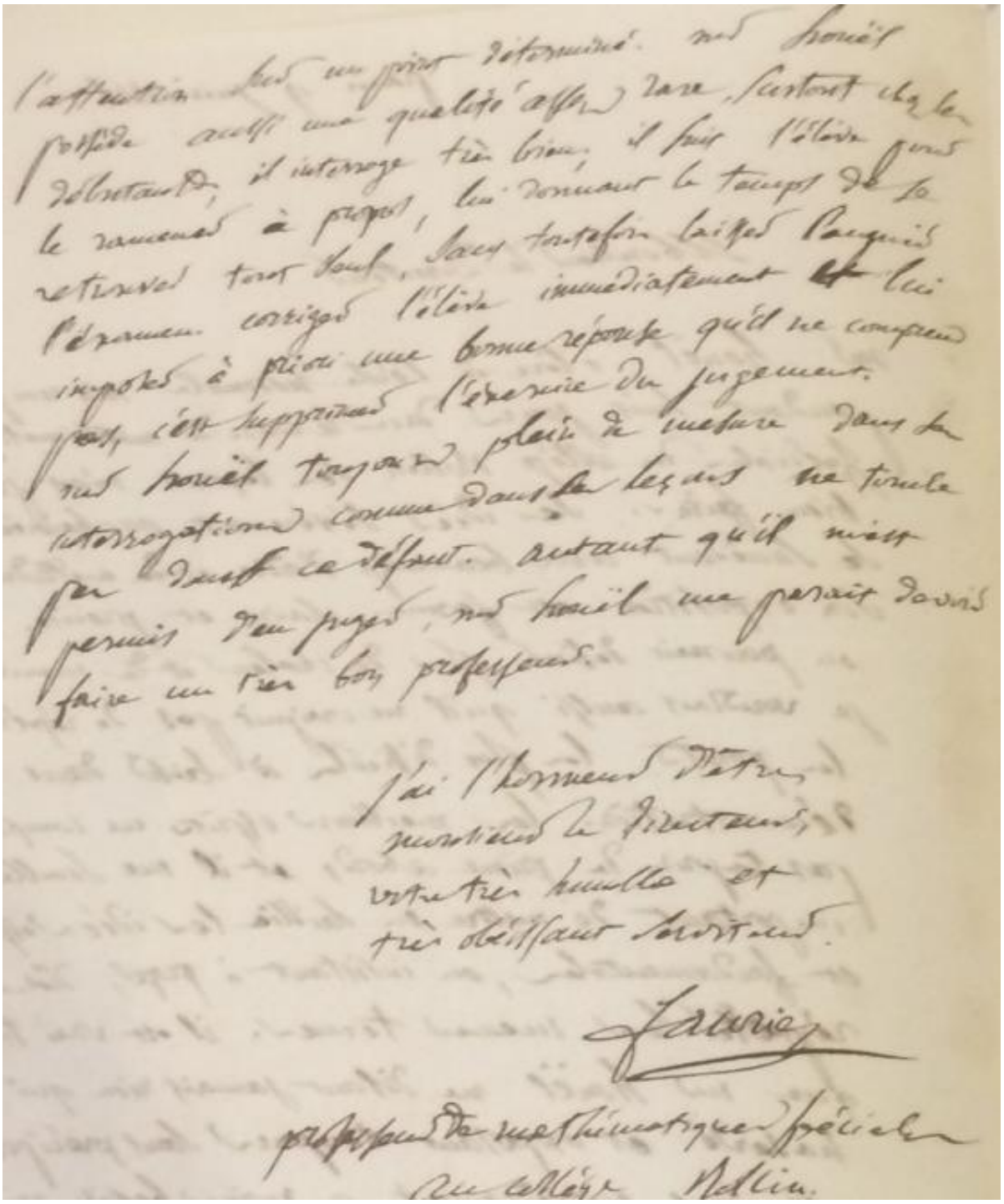


Figure 36. Rapport de M. Faurie sur le stage d'enseignement de Jules Houël dans sa classe, juin 1846, Archives l'École normale, Archives nationales de France.

Nous en transcrivons l'essentiel :

> *Ses leçons m'ont paru bien faites. Ses idées sévèrement enchaînées se succèdent avec beaucoup d'ordre et de méthode. Son exposition est ferme,*

claire et précise. On pourrait désirer plus de chaleur et de mouvement. Je voudrais aussi qu'il ne craignit pas de répéter les points les plus difficiles à saisir dans une démonstration. Les meilleurs esprits ne comprennent pas toujours de prime abord et il me semble très important de mettre en saillie les idées essentielles et fondamentales, en insistant à propos, dût-on répéter les mêmes termes. Il est vrai toutefois que M. Houël ne disant jamais rien qui fut hasardé et exposant toujours sans précipitation et sans entrainement, a moins besoin qu'un autre de revenir sur ses pas, pour combler des lacunes ou fixer plus particulièrement l'attention sur un point déterminé. M. Houël possède aussi une qualité assez rare, surtout chez les débutants, il interroge très bien. Il suit l'élève pour le ramener à propos, lui donnant le temps de se retrouver tout seul, sans toutefois languir l'examen. Corriger l'élève immédiatement et imposer à priori une solution qu'il ne comprend pas, c'est supprimer l'exercice du jugement. M. Houël toujours plein de mesure dans son interrogation et dans ses leçons ne tombe pas dans ce défaut. Autant qu'il me soit permis d'en juger, M. Houël me paraît devoir faire un très bon professeur.

c) *Houël et ses condisciples de l'École normale*

En résumant les renseignements glanés dans les extraits présentés ci-avant, il semble que Jules Houël ne s'est pas conformé scrupuleusement au règlement de l'École normale : que sa tenue est parfois négligée, qu'il ne travaille pas toujours assez en vue des examens. Pourtant, il semble jouir d'une importante considération de la part de ses condisciples. En effet, Gaston Lespiault[88], écrit dans la notice nécrologique de Houël en 1887 publié par l'Association des anciens élèves de l'École normale[89] :

En octobre 1843, Jules Houël entre à l'Ecole Normale l'un des premiers de sa promotion. Son instruction était aussi variée qu'étendue. On assure qu'aux examens d'entrée sa composition en version latine fut classée la première sur les sections réunies des sciences et des lettres. Dès son séjour à l'Ecole, ses camarades furent frappés de la profondeur et de l'originalité de ses idées, de ses aspirations à la

[88] Qui fut ami et condisciple de Houël à l'École normale, promotion 1844.
[89] Lespiault, Gaston, *op.cit*., p.1.

rigueur, de sa défiance des à-peu près. Ils s'émerveillaient aussi de sa puissance de travail, de l'art qu'il avait déjà et qu'il garda toujours de ne jamais perdre une minute. C'est à cette période de sa vie que remontent ses premiers efforts vers une théorie claire et rigoureuse des quantités négatives, des quantités imaginaires et des infiniment petits. Les jeunes géomètres de nos jours ne soupçonnent guère au milieu de quels doutes et de quelles erreurs se débattaient leurs aînés. Si ces obscurités sont dissipées on le doit à Houël plus qu'à personne.[90]

Même s'il est incorrect de dire que Houël fut un des premiers de sa promotion au concours d'entrée, la description de Hoüel en élève profondément cultivé, autonome et travailleur n'est pas surprenante au vu de son éducation. Il est probable également qu'il travaillait plus aux questions mathématiques qui l'intéressaient qu'aux examens de l'École. La valeur de Houël est confirmée par le contenu d'une lettre[91] du mathématicien Justin Bourget[92] – que nous présenterons ultérieurement – à Jules Houël de février 1856 :

Je te connais assez pour te dire ouvertement et vraiment ce que tu es et ce que tu vaux. Or je te le dis hautement tu es de tous les élèves que j'ai connus après Verdet[93] *le plus remarquable de l'École Normale par ton savoir et ta puissance intelligente. Combien de fois l'ai-je répété à tous ceux qui te connaissent : Il y a aussi loin de moi et de tout le menu fretin de l'École à toi qu'il y a de Pasteur à Dulong. Remarque bien que je ne veux pas te faire un compliment ni te dire une plaisanterie je veux te gronder et te dire la vérité sur ton compte parce que ton humilité est absurde et ta défiance ridicule.*[94]

Houël a apparemment fait forte impression sur ses condisciples de l'École normale. Quels sont les condisciples avec lesquels il se lie d'amitié ? Pour identifier ceux pour lesquels nous en sommes assuré, nous donnons la liste des élèves reçus à l'École normale en section sciences en 1842, 1843 et 1844 et mettons en italique les noms des amis de Houël, dont nous sommes certains :

1842	1843	1844
Bernard P.	*Berger Ch.*	Aubin L.

[90] Lespiault, Gaston, *op.cit.*, p.1.
[91] Cité dans Renard, Yonne, *op.cit*., p.158.
[92] Ami et condisciple de l'École normale, promotion 1842.
[93]Verdet, présenté dans le paragraphe sur le Collège Rollin.
[94] Cité dans Renard, Yvonne, *op.cit*., p.158.

Bouché A.	*Brion*	Dupré P.
Bourget	Chevillet	Gautier A.
Humbert Eug.	Fontès	Girard M.
Lamy	Forthomme	Gripon
Lartail	*Grillet*	Kopp
Leyritz	Guillon M.	Ladrey
Ventéjol	Houël	*Lespiault*
Verdet	Lechat F.	Rispal
Viard	Lévy E.	Ruello
Vincent B.	*Pasteur*	
	Seguin	

Tableau 6. Tableau des promotions de l'École normale, section sciences, 1842-1843-1844, Archives de l'École normale, Archives nationales de France.

Peut-être en manque-t-il ; concernant Justin Bourget[95], Charles Berger[96] et Louis Pasteur[97] , l'existence de correspondances avec Houël nous assure de leur lien ; la mention de Gaston Lespiault[98] comme d'un ami y est courante, dans les lettres que nous avons lues. Brion et Bouché correspondent également avec Houël, d'après les listes dans des Archives familiales Houël. En ce qui concerne Grillet, nous avons une preuve de son amitié avec Houël sur la page d'un cahier de travail[99] de Houël :

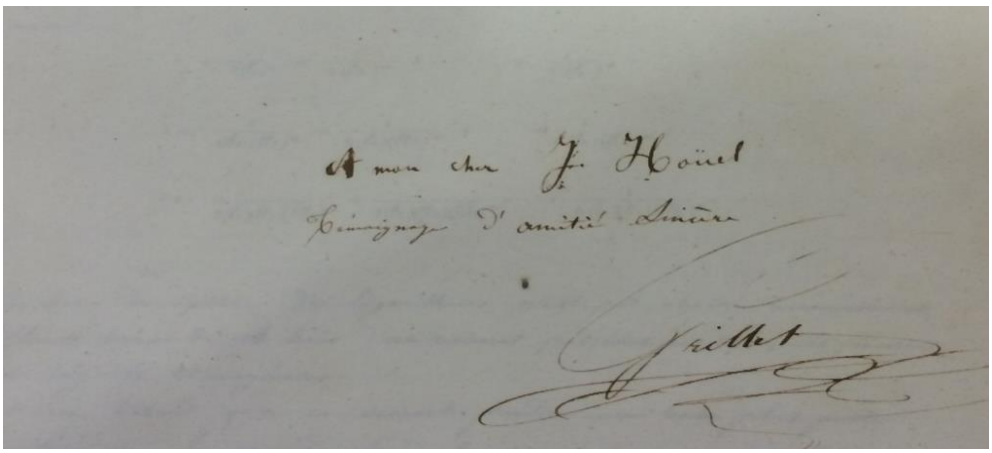


Figure 37. Page d'un cahier de travail et de cours de Houël à l'École normale, Fonds Houël de Caen II.

[95] Dans le chapitre suivant, il sera question des lettres de Bourget à Houël, citées par Yvonne Renard.
[96] Qui était en fait un lointain cousin de Houël.
[97] Nous n'avons pas eu l'autorisation de consulter les lettres de Pasteur mais elles existent bien.
[98] Qu'il retrouva à la Faculté des sciences de Bordeaux dès 1859.
[99] Fonds Houël II, Caen.

Houël fit également la connaissance de Paul Challemel-Lacour, entré en section lettres à l'Ecole normale en 1846[100].

d) *Les cours de Houël à l'École normale*

Afin de conclure ce paragraphe sur les trois années d'études de Houël à l'École normale, nous évoquons les professeurs dont il a suivi les enseignements et le contenu de certains de ces cours. Il a suivi les cours[101] de M. Beudant[102] en minéralogie, M. de Jussieu[103] en botanique, M. Orfila[104] en zoologie – ces noms apparaissent dans les Archives de l'École normale, aux Archives nationales de France – M. Duhamel, M. Lefébure de Fourcy et M. Sturm en mathématiques/mécanique – dont nous avons retrouvés des cours autographiés de la main de Houël ainsi que M. Leroy en « dessin ». Ces cours de la main de Houël se trouvent dans le Fonds Houël I de Caen : un cours de calcul différentiel et intégral professé par Louis Lefébure de Fourcy, des conférences d'analyse par Duhamel, un cours de mécanique de Sturm et un autre de Duhamel[105], également une collection de mémoires de Louis Augustin Cauchy sur les lignes et les surfaces du second degré et suivi de quelques cours de géométrie descriptive donné par Leroy. Avant de nous intéresser à ces cours, nous présentons brièvement Lefébure de Fourcy, Duhamel et Sturm.

Louis Lefébure de Fourcy (1787-1869), entré à l'École polytechnique en 1803 et en est sorti en 1805 pour l'École d'artillerie de Metz, dont il démissionne pour se consacrer aux mathématiques. Il soutient en 1811 deux thèses de doctorat, l'une sur le son et l'autre sur les astéroïdes. Il devient ensuite répétiteur à l'École polytechnique en 1813 et professeur de mathématiques spéciales au Collège royal Saint-Louis de 1820 jusqu'en 1825, année durant laquelle, il est suppléant de Lacroix à la Faculté des sciences de Paris ; en 1843, il succède à Lacroix à la chaire de calcul différentiel et intégral en 1843[106]. Il est connu pour ses traités de préparation à l'École polytechnique mais n'a pas apporté de nouveauté en mathématiques.

Jean-Marie-Constant Duhamel (1797-1872), entré à l'École polytechnique en 1814, devient en 1826 professeur de mathématiques spéciales au Collège royal Louis-le-Grand puis dès 1830 enseignant à l'École polytechnique. Ses travaux lui valent d'être élu à l'Académie des Sciences

[100] Ils se retrouvèrent au Lycée de Pau en 1849.
[101] Pour ce qui est de la physique, nous ne savons pas précisément.
[102] Inspecteur général des études.
[103] Membre de l'Institut.
[104] Membre du conseil royal de l'Instruction.
[105] Voir Renaud, Hervé, *op.cit.*, pp.154-177.
[106] Renseignements pris dans l'article de Brasseur, Roland, « Lefébure de Fourcy », *Bulletin de l'UPS*, n°245, janvier 2010, p.126 et suivantes.

en remplacement de Poisson et d'enseigner également à l'Ecole normale.

Jacques Charles François Sturm (1803-1855), après des études de mathématiques à Genève, vit de leçons particulières jusqu'au milieu des années 1820. Ses importants travaux sur la compressibilité des fluides, en tant que préparateur d'Ampère à l'École polytechnique, lui valent un prix de l'Académie des Sciences. Dès 1830, il est nommé professeur de mathématiques spéciales au Collège Rollin, ce jusqu'en 1840. En 1834, il publie un mémoire aux *Annales de Gergonne* sur le nombre de racines d'un polynôme dans un intervalle donné[107], qui lui vaut le prix mathématique de l'Académie des sciences. Élu en 1836 à l'Académie des Sciences, en remplacement d'Ampère, il devient à partir de 1840, en remplacement de Liouville, professeur d'analyse et de mécanique à l'École polytechnique[108].

Au regard de ces brèves présentations, il est probable que les cours de Lefébure de Fourcy transcrits par Houël sont professés à la Faculté des sciences de Paris. Sturm, enseignant à l'École polytechnique dès 1840 l'analyse et la mécanique, professe peut-être à l'École normale également à moins que les élèves de l'École normale ne suivent les cours de Sturm à l'École Polytechnique. Enfin, les cours de Duhamel sont donnés à l'École normale.

Nous détaillons le contenu des cours de Lefébure de Fourcy et de Duhamel par la table des matières et l'introduction, qui nous permettrons de les comparer avec les cours donnés par Houël ultérieurement à Bordeaux.

Notons qu'il y a une longue introduction au cours de Lefébure de Fourcy de calcul différentiel, dont voici le début :

> *Il y a en algèbre, en géométrie, en mécanique, un grand nombre de questions où l'on fait usage de certaines quantités qu'on appelle quantités différentielles. Le calcul qui a pour objet de faire connaître les règles d'après lesquelles on trouve ces quantités s'appelle calcul différentiel. On traite ordinairement, à la suite, des applications de ce calcul à l'algèbre et à la géométrie. Quant aux applications à la mécanique, elles font l'objet de traités spéciaux.*
>
> *On distingue, parmi les quantités, certaines qui sont appelées variables, d'autres constantes. Ainsi, dans la parabole, l'abscisse et l'ordonnée sont des quantités variables, le paramètre est une constante.* […] *Lorsqu'une quantité est composée avec une autre, de façon que celle-ci prenant une certaine valeur déterminée, l'autre ait aussi une valeur déterminée, que la première*

[107] Théorème de Sturm-Liouville de nos jours.

[108] Renseignements pris dans Brasseur, Roland, « Charles Sturm », *Bulletin de l'UPS*, n°245, janvier 2010, pp.1-125.

variant, l'autre varie aussi, la quantité composée est dite fonction de l'autre. […] *On distingue encore des fonctions continues et discontinues.* [...] *Les fonctions se divisent en algébriques et transcendantes.* [109]

La table des matières de ce cours comporte trois pages : nous en donnons les titres des chapitres et les numéros de page correspondant :

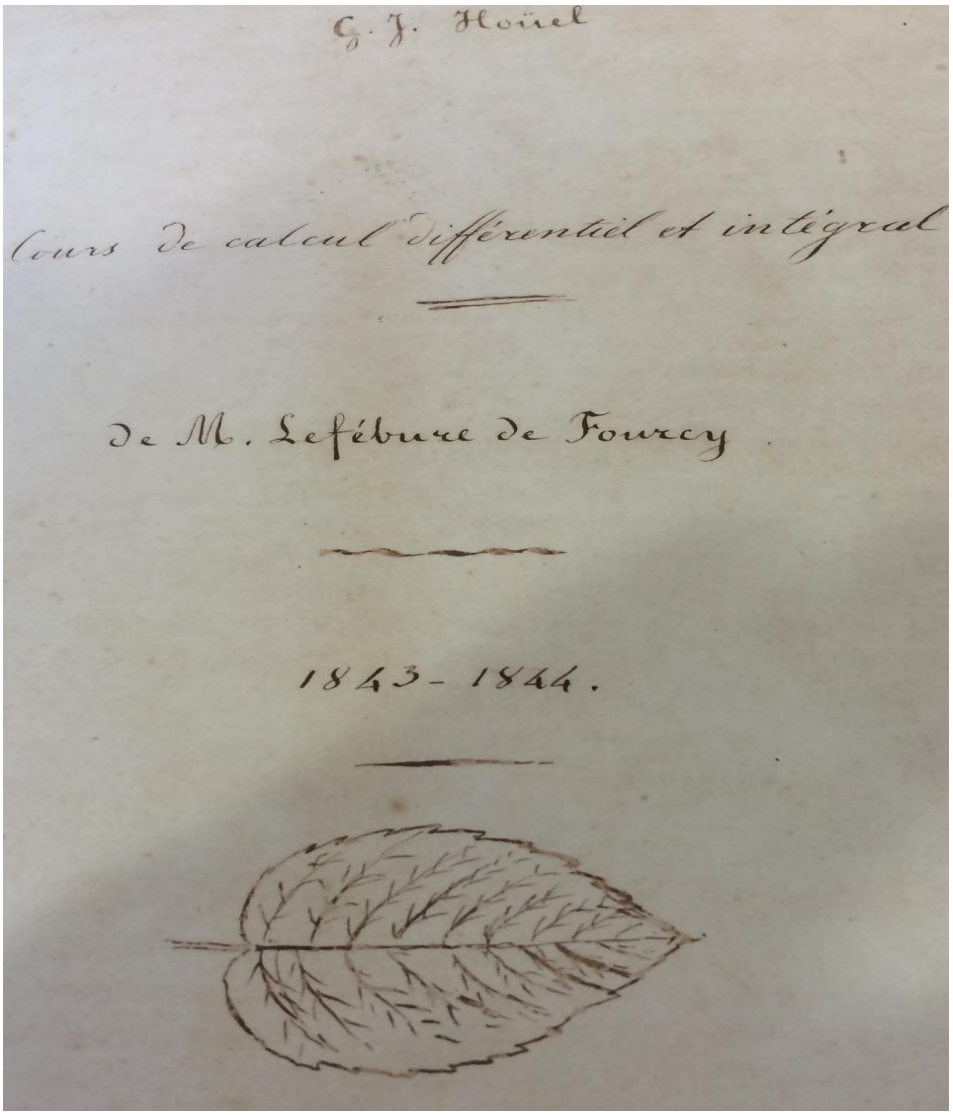


Figure 38. Première page[110] *du cours de Lefébure de Fourcy, rédigé par Houël, Fonds Houël II de Caen.*

[109] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal de Lefébure de Courcy*, Autographié, 1843-1844, p.1.
[110] Notons l'orthographe « Hoüel » donnée par lui-même.

Calcul différentiel			
Préliminaires	1	Des courbes en coordonnées polaires	91
Différentiation des fonctions algébriques	7	Changement de variables	98
Différentiation des fonctions transcendantes	11	Différentiation des fonctions de plusieurs variables	103
Différentiation des fonctions de fonction	20	Série de Taylor pour plusieurs variables	110
Différentiation des fonctions implicites	24	Série de Lagrange	112
Équations différentielles - Élimination des constantes arbitraires	26	Élimination des fonctions arbitraires	117
Séries de Taylor	28	Minima et maxima des fonctions de plusieurs variables	121
Des minima et des maxima	42	Géométrie à 3 dimensions. Courbes à double courbure	128
Vraies valeurs des expressions qui se présentent sous la forme 0/0	46	Génération des surfaces	133
Applications géométriques	54	Plan osculateur aux courbes à double courbure	144
Différentielle de l'aire de courbe	61	Lignes de courbure des surfaces courbes	150
Différentielle de l'aire	63	Contact des surfaces et des lignes	158
Contacts des courbes	64	Contact des surfaces	159
Points singuliers	73	Contact des courbes à double courbure	162
De quelques courbes importantes	86		

Calcul intégral			
Définitions, lemmes, préliminaires	1	Intégration des fonctions de plusieurs variables	86
Intégration des fonctions algébriques	2	Équations différentielles. Intégration du premier ordre et du premier degré	88
Intégration des fonctions transcendantes	24	Équations différentielles d'ordres supérieurs	107
Applications géométriques	51	Équations linéaires	110
Différentiation et intégration sous le signe $\int$	70	Équations simultanées	133

Tableau 7. Table des matières résumée du cours de calcul diférentiel et intégral de Lefébure de Fourcy, suivi par Houël en 1843-1844.

Ledit cours se termine par cette feuille quelque peu agrandie

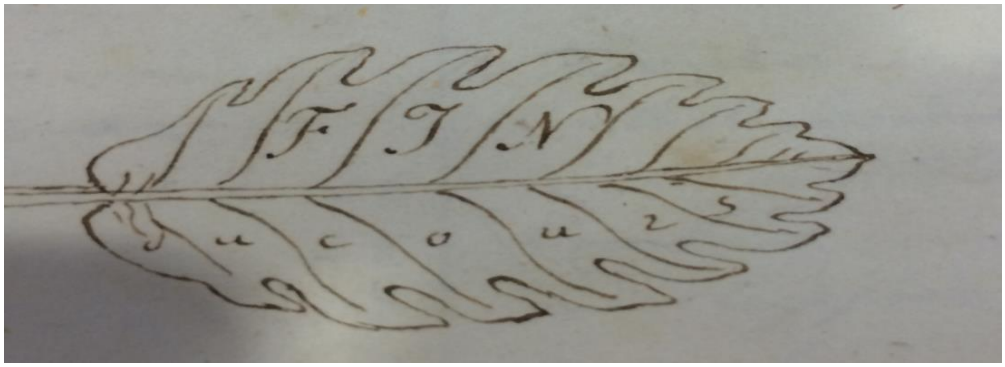


Figure 39. Feuille signalant la fin du cours de Lefébure de Courcy, Fonds Houël de Caen II.

Nous procédons de la même manière pour le cours rédigé par Houël d'après les conférences de Duhamel en calcul différentiel ; nous en reproduisons l'introduction tout d'abord.

> *L'invention du calcul différentiel et du calcul intégral qui en est l'inverse, a été le plus grand pas fait dans le calcul. Cette invention est due à des problèmes de géométrie et de mécanique, qui, pour leur solution ont nécessité le perfectionnement du calcul. On peut remarquer que presque tous les progrès du calcul sont dus aux besoins de la géométrie, de la mécanique ou de la physique : cette dernière science a fait, depuis quelques années, faire de francs progrès au calcul intégral.*
> *Parmi les problèmes de géométrie qui conduisent au calcul différentiel, un des plus remarquables est le problème des tangentes. Les tangentes au cercle n'offrent aucune difficulté, non plus que les tangentes aux courbes du second degré, ou sections coniques, comme on les appelait autrefois : les solutions de ces problèmes étaient connues des anciens géomètres. On avait même résolu des problèmes des tangentes plus difficiles tels que celui de l'hélice d'Archimède. Ce problème des tangentes a occupé beaucoup les géomètres, principalement dans le siècle dernier et dans le précédent. Descartes, à qui l'on doit la représentation des courbes par des équations en avait donné une solution par l'analyse. Roberval avait donné une méthode des tangentes, par la composition des moments.* […] *Beaucoup d'autres auteurs ont donné des méthodes de tangentes, dans lesquelles on approchait de plus en plus de la considération des quantités infinitésimales.*
> *Une quantité infiniment petite est une variable dont la limite est zéro. On*

définit la tangente « la limite des sécantes passant par un même point de la courbe et dont le second point de sécance s'approche indéfiniment du premier sans jamais se confondre avec lui. […] *Il s'agit de transformer la question géométrique en une question d'analyse.*[111]

Nous commentons ce passage ci-après.

Et voici les titres de chapitres composant le cours de Duhamel :

<table>
<tr><th colspan="4">Compléments d'algèbre</th></tr>
<tr><td>Théorème. Deux polynômes, égaux pour un nombre de valeurs supérieurs à l'exposant de leurs degrés, sont identiques.</td><td>1</td><td>Détermination des fonctions d'après certaines propriétés</td><td>15</td></tr>
<tr><td>Limite de la somme d'une progression géométrique décroissante</td><td>4</td><td>Des quantités imaginaires</td><td>25</td></tr>
<tr><td>Des séries</td><td>7</td><td>Des séries récurrentes</td><td>34</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">Calcul différentiel</th></tr>
<tr><td>Objet du calcul différentiel</td><td>43</td><td>Tangentes, plans normaux aux courbes de l'espace</td><td>110</td></tr>
<tr><td>Des infiniment petits</td><td>43</td><td>Courbes enveloppes</td><td>113</td></tr>
<tr><td>Recherche des dérivées</td><td>50</td><td>Plan osculateur aux courbes à double courbure</td><td>118</td></tr>
<tr><td>Maxima et minima</td><td>76</td><td>Méthodes d'intégration</td><td>128</td></tr>
<tr><td>Formule de Taylor</td><td>78</td><td>Applications géométriques du calcul intégral</td><td>147</td></tr>
<tr><td>Dérivées des ordres supérieurs</td><td>80</td><td>Différentiation et intégration sous le signe ∫</td><td>155</td></tr>
<tr><td>Changement de variables</td><td>83</td><td>Calcul des intégrales définies</td><td>159</td></tr>
<tr><td>Théorème sur les courbes</td><td>97</td><td>Intégration des fonctions de plusieurs variables</td><td>159</td></tr>
<tr><td>Vraies valeurs des expressions qui se présentent sous la forme 0/0</td><td>46</td><td>Intégration des équations différentielles du premier ordre</td><td>164</td></tr>
<tr><td>Applications géométriques</td><td>54</td><td>Équations différentielles d'ordres supérieurs</td><td>179</td></tr>
</table>

Tableau 8. Table des matières résumée des conférences de calcul diférentiel et intégral de Duhamel, suivies par Houël en 1843-1844.

En 1844-1845, Houël a suivi des cours de mécanique professés par Sturm et complétés par des conférences de Duhamel sur ce même thème. Nous ne détaillons pas ce point qui semble un

[111] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal de Duhamel*, Autographié, 1843-1844, p.1.

approfondissement du cours de spéciales en mécanique.

En 1845-1846, Houël semble avoir beaucoup travaillé sur les équations différentielles aux dérivées partielles et sur les fonctions elliptiques : nous avons retrouvé de nombreux mémoires/articles résumés de Cauchy et de Jacobi. Houël semble s'être intéressé dès cette année aux mouvements planétaires et à la méthode de Leverrier et celle de Cauchy[112].

Il semblerait que les cours de Duhamel aient fait forte impression sur Houël. En effet, dans plusieurs lettres à Gaston Darboux, dans les années 1870, Houël y mentionne « mon maître Duhamel » ou explique « avant j'étais duhamélien désormais je serai darbouxien »[113]. Dans la préface de son *Tome I* de *Calcul infinitésimal*, paru en 1878, Houël écrit :

> *On doit à Duhamel d'avoir, le premier, formulé nettement le principe qui identifie ces méthodes, si diverses qu'elles soient en apparence. Le but du Calcul infinitésimal est généralement la détermination des limites de rapports ou de sommes de certaines variables auxiliaires, appelées quantités infiniment petites, et le plus souvent ce but ne peut être atteint qu'en remplaçant ces variables par d'autres quantités susceptibles d'une expression plus simple, et conduisant au résultat final. Le principe de Duhamel, que l'on peut nommer le principe de substitution des infiniment petits, consiste en ce que, dans les deux cas cités, on peut remplacer un infiniment petit par un autre infiniment petit dont le rapport au premier ait pour limite l'unité. En ne perdant jamais ce principe, on pourra se servir en toute sécurité du langage et de la notation des infiniment petits.*[114]

Il est vrai que Duhamel était considéré comme un très bon pédagogue[115] ; certains de ses anciens étudiants déclarèrent à propos de ses cours : « Dans les leçons de Duhamel les difficultés s'évanouissaient » ou « ce fut comme un soulagement tant la clarté devint soudaine et vive ». Dans la troisième partie de *Des méthodes dans les sciences du raisonnement*[116], publié chez Gauthier-Villars en 1868, Duhamel donnait des éléments de sa pédagogie, assez proches des idées que Gabriel Lamé développe dans l'*Examen des différentes méthodes employées pour*

[112] Voir Chapitre 2, sur les thèses de Houël.
[113] Lettres de Houël à Darboux, 1875, Dossier Darboux, Bibliothèque de l'Institut de France.
[114] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, t.I, Paris, Gauthier-Villars, 1878, p.1.
[115] Voir Renaud, Hervé, *op.cit*., pp.154-177.
[116] Duhamel, Jean Marie Constant, *Des Méthodes dans les Sciences de raisonnement*, t.II, Gauthier-Villars, Paris, 1866, pp.65-73.

résoudre les problèmes de géométrie[117]. La pédagogie de Duhamel et de Lamé comporte trois grands axes, que nous précisons.

Le premier est qu'il est nécessaire de faire chercher les élèves sans leur donner les réponses à l'avance ; il faut autant que faire se peut leur donner des méthodes générales : « il faudrait donner des méthodes générales en dépit de la variété des questions qui peuvent se poser. Il faudrait s'attacher principalement à donner quelques méthodes générales pour la solution d'un problème suivant la manière de l'aborder de la conduire au résultat et de traduire cette dernière partie dans le langage de l'énoncé. »[118] Le deuxième axe indique que l'enseignement doit être progressif, suivant l'histoire des notions étudiées :

> *Nous le répétons il ne faut pas connaître trop tôt les moyens perfectionnés que les hommes ont mis des siècles à découvrir ; en toutes choses le passé donne des enseignements sans lesquels on ne comprend pas le présent. Et il ne faut pas croire que l'enseignement sera retardé par ces longueurs apparentes. On a toujours gagné quand on a appris à mieux connaître ce que l'on a fait ; et quand on connaît bien les raisons des choses on est plus apte à en découvrir de nouvelles* [...] *Les nombreux problèmes qu'on devrait proposer soit pour exercer les connaissances acquises soit pour faire sentir la nécessité d'en acquérir de nouvelles auraient l'immense avantage d'habituer le mathématicien à surmonter les difficultés de son art à inventer les moyens de l'enrichir et c'est peut-être à la manière de présenter les découvertes passées que la postérité devrait d'en voir augmenter le nombre*[119] .

Le dernier axe précise que le choix des notations utilisées est important :

> *Dans le calcul il faut toujours choisir les notations les plus avantageuses ; soit pour aider la mémoire soit pour abréger les éliminations. Autant il serait ridicule de faire consister dans de simples conventions la majeure partie des mathématiques, autant il serait exagéré de les en bannir. Elles détruisent quelque fois l'aridité du calcul et l'on pourrait dire que la notation est à l'Analyse ce que l'arrangement et le choix des mots est à la clarté du style. Il faut privilégier les raisonnements d'analyse :« l'Algèbre donne les moyens généraux de diminuer ainsi la difficulté du*

[117] Lamé, Gabriel, *Examen des différentes méthodes employées pour résoudre les problèmes de géométrie,* Paris, Bachelier,1818.
[118] Lamé, Gabriel*, op.cit.*, p.2.
[119] Lamé, Gabriel*, op.cit., p.5.*

problème que la géométrie va souvent au hasard pour en trouver de très particuliers et qu'il arrive quelque fois qu'elle complique l'énoncé au lieu de le simplifier.[120]

L'introduction des conférences au calcul différentiel par Duhamel dans le cours de 1843-44 que nous avons reproduite est un bon exemple de cette pédagogie : expliquer l'origine des problèmes, donner les grandes méthodes tout en donnant des éléments historiques : finalement situer le cours dans une perspective historique. Nous verrons, dans les chapitre 2 et chapitre 3, que Houël a, dans ses thèses et dans ses cours à la Faculté des Sciences de Bordeaux, suivi les préceptes de Duhamel.

e) *Agrégation de sciences mathématiques de 1846*

Pour terminer le paragraphe sur les études de Houël à l''École normale, nous donnons quelques éléments sur son passage du concours d'agrégation en 1846. Le concours d'agrégation des sciences mathématiques date du début des années 1840 : avant il n'existait qu'une agrégation pour toutes les sciences. Pour se présenter à l'agrégation des sciences mathématiques, il était nécessaire d'être licencié ès mathématiques et ès sciences physiques ou bien ancien élève de l'École normale, ou bien enseignant ou principal pendant deux ans en collège, ou bien ancien élève de l'École polytechnique éventuellement dans certains cas. L'agrégation des sciences mathématiques comportait trois épreuves : la première consistait en deux compositions écrites, l'une en calcul différentiel et intégral, l'autre en mécanique. À l'issue de cette première épreuve, une liste d'admissibles était dressée et les admissibles concouraient à l'oral pour les deux autres épreuves. Lors de la deuxième épreuve, celle de l'argumentation, les admissibles s'interrogeaient et se répondaient sur un sujet tiré au sort, du programme de la licence ès sciences mathématiques. La troisième épreuve était celle de la leçon : l'admissible devait faire une leçon sur un sujet enseigné en collège royal[121]. Le jury de 1846, pour les sciences mathématiques était composé de l'inspecteur général Cournot, de Chenou, professeur de la Faculté des Sciences de Rennes, Vernier, professeur de mathématiques spéciales du Collège Henri IV, de Blanchet, professeur de sciences physiques du Collège Henri IV et de Sonnet, agrégé ès sciences. D'après le rapport de Cournot, paru dans le numéro 79 de 1846 du *Journal de l'Instruction publique et des Cultes*, 58 candidats sont inscrits, dont 17 qui n'ont pas composé à l'écrit ; 18 candidats ont été déclarés admissibles. Parmi ces 18 admissibles, quatre sortent de l'École normale, neuf sont chargés de classe provisoirement dans des collèges royaux, un

[120] Lamé, Gabriel*, op.cit.,* p.6.
[121] Article de la « Page officielle » du numéro 55 de l'année 1845 du *Journal de l'Instruction publique et des cultes*.

professeur en mathématiques élémentaires du Collège Stanislas, un répétiteur à l'Ecole polytechnique et trois régents dans des collèges communaux. D'après Cournot, les compositions écrites ont été globalement d'un niveau faible alors que les épreuves orales plutôt bien réussies. Au final, les huit admis à l'agrégation des sciences mathématiques, sont dans l'ordre d'admission :

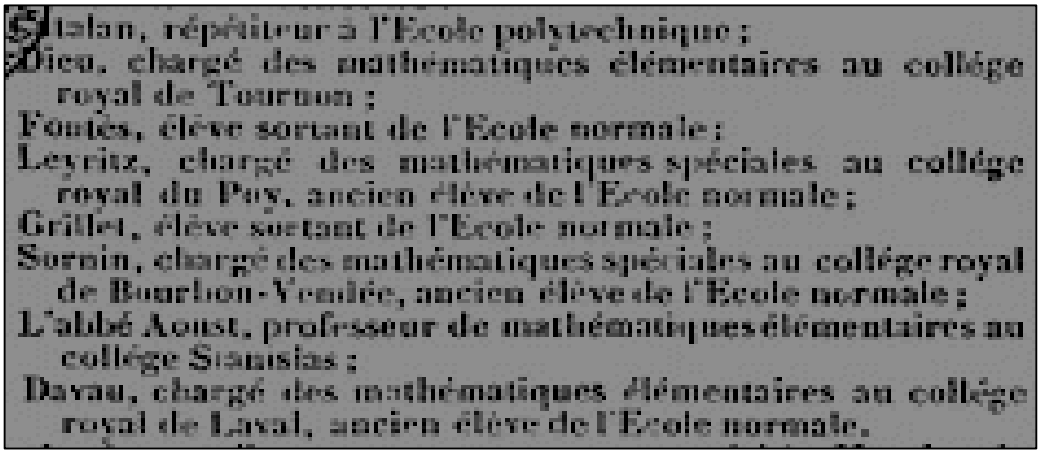

Catalan, répétiteur à l'École polytechnique ;
Dieu, chargé des mathématiques élémentaires au collége royal de Tournon ;
Fontès, élève sortant de l'École normale ;
Leyritz, chargé des mathématiques spéciales au collége royal du Puy, ancien élève de l'École normale ;
Grillet, élève sortant de l'École normale ;
Sornin, chargé des mathématiques spéciales au collége royal de Bourbon-Vendée, ancien élève de l'École normale ;
L'abbé Aoust, professeur de mathématiques élémentaires au collége Stanislas ;
Davau, chargé des mathématiques élémentaires au collége royal de Laval, ancien élève de l'École normale.

Figure 39. Extrait de l'article sur le rapport de l'agrégation de mathématique de 1846, numéro 79 de 1846, Journal général de l'Instruction publique et des Cultes.

Houël échoue donc au concours de l'année 1846. Il est à remarquer que parmi les reçus figurent des étudiants âgés, non normaliens tels que Catalan, qui « enseignait » depuis 1838 à l'École polytechnique, et l'abbé Aoust, qui avait 32 ans en 1846. Dans la promotion de Houël, seuls Fontès et Grillet sont reçus à l'agrégation de mathématiques en 1846, et seul Leyritz de la promotion de Bourget. Cela montre que le niveau du concours de 1846 a été élevé. Du reste, il semblerait que la timidité excessive de Houël l'ait desservi dans l'épreuve de l'argumentation et dans l'épreuve de la leçon.

Conclusion

Nous nous demandions, au début de ce chapitre, dans quel milieu familial fut élevé Jules Houël, les particularités de son éducation et dans un second temps, quel est le parcours académique qui le mena à enseigner en lycée et de qui il fut proche d'un point de vue personnel ou scientifique. Jules Houël fut élevé dans une famille protestante, aisée, bourgeoise et ayant des responsabilités localement, vivant dans une grande propriété à la campagne, très cultivée et tournée vers les arts mais aussi très repliée sur elle-même. Houël a vécu dans cette atmosphère ses quinze premières années, pour des raisons de santé.

Par la suite, pour ses études au Collège royal de Caen, au Collège Rollin à Paris puis à l'Ecole normale, il a vécu en pension ou internat. Il est considéré comme un élève et étudiant brillant, très autonome, aimant apprendre, rigoureux, porté vers les lettres et les sciences, cela dès son plus jeune âge, sous l'impulsion de l'éducation faite par son père et le père de son père. Ces qualités lui ont permis d'envisager le professorat, en passant par la formation de l'École normale. Houël n'est probablement pas le plus brillant de sa génération ni de sa promotion à l'École normale, comme en témoignent ses résultats au concours général ainsi que son classement à l'École. Il n'a pas non plus les qualités d'un bon orateur, du fait de son ton traînant et de son manque d'assurance en public, qui lui ont valu d'échouer à l'agrégation en 1846. Il semble cependant avoir fait forte impression durant sa scolarité sur ses condisciples de par son indépendance d'esprit, son envie de rigueur, sa culture et son amour de la science en général. Les principaux amis avec lesquels il s'est lié à l'École normale sont Berger, Grillet, Bourget, Lespiault, Pasteur, Challemel-Lacour. Les cours suivis par Houël, dans cette même période, en mathématiques, ont porté sur le calcul différentiel et intégral, la mécanique, en géométrie descriptive ; ses intérêts propres l'ont conduit à travailler également en astronomie et sur les fonctions elliptiques[122]. Nous avons également montré que la pédagogie, le sens de la méthode, l'effort de clarification des idées, présents dans les cours de Duhamel ont fait de celui-ci un exemple à suivre pour Houël.

[122] On peut se demander si Houël envisage ou non, dès ces années, de préparer un doctorat sur ces sujets ou non.

Chapitre 2
Les années d'enseignement en lycée : une période faite d'instabilité et d'inquiétudes (1846-1859)

Introduction

Dans ce chapitre, nous poursuivons l'étude de la vie de Houël, qui, sortant en 1846 de l'École normale sans l'agrégation, commence à enseigner en collège royal. Nous nous interrogeons, dans un premier temps, sur la carrière de professeur de lycée de Houël : où, en quelles classes, quels programmes il enseigne, comment il est considéré comme professeur, quelles motivations le poussent à préparer un doctorat, puis dans un second temps, sur quels sujets portent ses thèses, comment elles sont accueillies par la communauté mathématique, ses activités mathématiques après le doctorat et enfin sur ses recherches de poste dans l'enseignement supérieur.

Pour répondre, à la première série de questions sur les années d'enseignement de Houël en lycée, nous avons notamment utilisé son dossier administratif, se trouvant aux Archives nationales de France, dans lequel figurent tous les rapports d'inspection, les commentaires de la part des chefs d'établissement, ainsi que les demandes de mutation de Houël, parfois appuyées par certains de ses parents. Nous avons complété ces données, par des pièces d'archives du Lycée d'Alençon se trouvant dans les Archives départementales de l'Orne, du Lycée de Bordeaux et de Pau aux Archives départementales de la Gironde, et du Lycée de Caen aux Archives départementales du Calvados, ainsi que l'étude du *Journal général de l'Instruction publique et des Cultes* des années 1846-1856, à la Bibliothèque Nationale de France, Tolbiac.

Nous avons également utilisé l'ouvrage d'Yvonne Renard[1], qui nous renseigne sur la vie privée de Jules Houël et ses motivations personnelles. Ce même ouvrage nous renseigne sur ses préparatifs du doctorat – donc sur la deuxième série d'interrogations –, grâce à des passages de lettres de Justin Bourget. L'étude des deux thèses de Houël nous a été permise grâce à leur consultation dans le Fonds Houël I de Caen et à des papiers complémentaires. Dans le dossier administratif de Houël susnommé, se trouvent le procès-verbal de la soutenance des thèses et d'autres papiers concernant son doctorat. Des lettres de mathématiciens pour la plupart au Fonds Houël I de Caen nous renseignent sur la réception des thèses et sur ses activités après le

[1] Renard, Yvonne, *op.cit.*

doctorat. Enfin, l'ouvrage d'Yvonne Renard[2] nous permet de compléter les éléments du dossier administratif concernant la nomination de Houël à la Faculté des sciences de Bordeaux, notamment sur la question du poste à l'Observatoire de Paris, en lien avec son directeur Urbain Le Verrier[3].

1. Octobre 1846-Avril 51. Les années d'enseignement en lycée, loin de la Normandie

a) *1846-1847. Une année scolaire plutôt satisfaisante au Collège royal de Bourges*

Quelques généralités sur la profession d'enseignant, les programmes de mathématiques et les ministres de l'Instruction publique, à la fin des années 1840 et début des années 1850

En 1846, la France est encore gouvernée par Louis-Philippe, ce jusqu'à la Révolution de 1848, menant à la proclamation de la II^{e} République le 24 juillet 1848, le Second Empire commençant en décembre 1851. Houël commence donc à enseigner en « collège royal », qui prend le nom de « lycée » sous la II^{e} République puis de « lycée impérial » sous le Second Empire. Derrière ces modifications d'étiquettes, l'organisation de l'Instruction publique change peu et demeure très centralisée et hiérarchisée. Toutes informations, toutes demandes, tous incidents doivent impérativement être transmis, par les recteurs, les inspecteurs ou personnels de direction, au ministre et son cabinet, qui les gèrent. Il est à remarquer que le grand nombre de ministres de l'Instruction publique autour des années 1850 est un symptôme de la grande instabilité politique en France. Nous donnons la liste des ministres de l'Instruction publique et la période de leur ministère jusque Rouland, afin de couvrir la période entière de ce chapitre, etc. sans préciser les périodes intermédiaires ni les changements d'appellation du ministère de l'Instruction publique.

Nom du ministre de l'Instruction publique	Période d'exercice du ministère
Narcisse-Achille de Salvandy	1er février 1845 - 24 février 1848
Hippolyte Carnot	24 février 1848 - 5 juillet 1848
Achille Tenaille de Vaulabelle	5 juillet 1848 - 13 octobre 1848
Alexandre Pierre Freslon	13 octobre 1848 - 20 décembre 1848
Alfred de Falloux	20 décembre 1848 - 31 octobre 1848
Félix Esquirou de Parieu	31 octobre 1848 - 24 janvier 1851

[2] Renard, Yvonne, *op.cit.*
[3] Orthographié aussi Leverrier, de même pour Le Cerf, orthographié parfois Lecerf.

Charles Giraud	24 janvier 1851 - 10 avril 1851
Jean-Pierre Dombidau de Crousheiles	10 avril 1851 - 26 octobre 1851
Charles Giraud	26 octobre 1851 - 3 décembre 1851
Hippolyte Fortoul	3 décembre 1851 - 7 juin 1856
Jean-Baptiste Philibert Vaillant	1er juillet 1856 - 13 août 1856
Gustave Rouland	13 août 1856 - 23 juin 1863

Tableau 1. Les ministres de l'Instruction publique en France de 1845 à 1863[4].

Sur une période d'environ 18 ans, de Salvandy, Fortoul et Rouland totalisent quinze années de ministère. L'organisation hiérarchique de l'Instruction publique est la même que maintenant. La France est découpée en académies, gérées par les recteurs, etc. L'instruction publique est composée de l'instruction supérieure, l'instruction secondaire et de l'instruction primaire. L'instruction supérieure comprend essentiellement les facultés et l'École normale supérieure, l'enseignement secondaire les « lycées » et l'instruction primaire les « écoles ». En 1843[5], la France compte 46 collèges royaux employant 1216 enseignants dont 324 licenciés ès lettres, 52 docteurs ès lettres, 116 licenciés ès sciences, 27 docteurs ès sciences, 385 agrégés et des bacheliers préparant une licence. Les enseignants de « lycée » sont assignés à des postes bien précis, suivant le niveau de leur diplôme. Notons qu'on ne devient pas à cette époque enseignant via un concours comme de nos jours ; l'agrégation n'est d'ailleurs pas un concours comme au temps de Houël, avant 1840 : on devient agrégé sur nomination. Suivant les diplômes, l'expérience et le mérite, on peut ou non espérer monter dans la hiérarchie enseignante : « quatrième classe », « troisième classe », « deuxième classe », « première classe » ; les salaires dépendant de cette « classe » et également du lieu d'enseignement[6] . Les enseignants de lycée débutants, même sortis de l'École normale, touchent un salaire d'un peu plus de 1000 francs[7], avec une prime de quelques centaines de francs en cas de cours supplémentaires dits « éventuels » ; nous suivrons l'évolution du salaire de Houël sur l'ensemble de sa carrière.

Les « lycées » sont également hiérarchisés en « classes » suivant notamment le nombre d'élèves et leur réputation. L'organisation au sein des « lycées » demeure la même partout en France : avec le proviseur, le censeur, l'économe, l'aumônier catholique[8], le professeur de physique et

[4] D'après le site internet education.gouv.fr du ministère de l'Éducation nationale.
[5] Buisson, Ferdinand, *op.cit*., article « Collèges, lycées ».
[6] À Paris, les enseignants bien mieux rémunérés qu'en province.
[7] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.
[8] Parfois un aumônier adjoint ou/et un aumônier protestant.

chimie, qui enseigne parfois l'histoire naturelle, le professeur de mathématiques spéciales[9], le professeur de mathématiques élémentaires, le professeur de mathématiques accessoires pour les élèves de la classe de philosophie, le professeur d'histoire, le professeur de philosophie, le professeur de rhétorique, les professeurs de seconde, troisième, quatrième, cinquième et de sixième, les maîtres d'étude. Les professeurs les mieux considérés sont, dans l'ordre décroissant, les professeurs de philosophie, de rhétorique, d'histoire puis de mathématiques spéciales et de mathématiques élémentaires et les autres ensuite. Il y a parfois également un agrégé supplémentaire pour les sciences et un agrégé supplémentaire pour les lettres, si les effectifs le nécessitent. Les appellations des classes évoluent avec les changements de régime : nous en ferons mention dans les paragraphes ultérieurs, lorsque ce sera le cas. Pour ce qui est de l'enseignement des mathématiques, les professeurs de mathématiques spéciales et de mathématiques élémentaires sont sensés enseigner aux élèves de troisième, seconde et rhétorique, dans des « cours préparatoires ». Plus précisément, les élèves de troisième, seconde et rhétorique sont répartis en début d'année scolaire par le proviseur, suivant leur niveau : certains suivent les cours d'arithmétique, les autres les cours de géométrie. Cette organisation date de la rentrée de 1841 et est encore en vigueur lorsque Houël enseigne en lycée, comme le montre l'arrêté suivant, que nous invitons le lecteur à parcourir.

Les programmes de ces « cours préparatoires », suivent cet arrêté du 14 septembre 1841. Nous n'avons pas trouvé explicitement de mention à ces « cours particuliers » dans les rapports d'inspection ou du proviseur. Cependant, ils décrivent l'enseignement en mathématiques avant la dernière année du lycée[10], soit en classe de mathématiques élémentaires, ancêtre de la terminale scientifique, soit en classe de philosophie, ancêtre de la terminale littéraire. Nous reproduisons en totalité, en arithmétique et en géométrie les programmes de ces « cours préparatoires », que Houël a probablement enseigné, à Bourges et à Pau, lorsqu'il était en charge de la classe de mathématiques élémentaires.

[9] Mathématiques supérieures à partir de la rentrée 1847.
[10] Jusque 1852, où « la bifurcation » instaurée par Fortoul, change l'organisation des programmes.

INSTRUCTION SECONDAIRE.

DÉLIBÉRATION DU CONSEIL ROYAL.

Du 14 septembre 1841.

Le Conseil royal de l'instruction publique,
Sur la proposition du ministre, grand-maître de l'Université ;
Vu le réglement des études, en date du 25 août 1840, et les diverses circulaires relatives à l'exécution dudit réglement ;
Vu l'arrêté du 13 avril 1841 ;
Vu le rapport de la commission spéciale instituée par l'arrêté du 11 août 1841,
Arrête :

Art. 1er.

A partir de la prochaine année scolaire, les conférences préparatoires d'arithmétique et de géométrie, autorisées pour la mise à exécution du réglement du 25 août 1840, auront lieu d'une manière fixe pour les élèves des classes de troisième, de seconde et de rhétorique.

Dans tous les colléges royaux de Paris et des départements, lesdits cours préparatoires se feront exclusivement le jeudi matin, à l'heure ordinaire de la classe, et seront confiés aux deux professeurs de mathématiques spéciales et de mathématiques élémentaires, et le cas échéant, à des agrégés divisionnaires.

L'enseignement sera donné conformément aux programmes ci-annexés.

Art. 2.

Dans les premiers jours de la rentrée, le proviseur dressera la liste des élèves de troisième, de seconde et de rhétorique qui devront suivre, soit le cours d'arithmétique, soit le cours de géométrie, d'après leur force relative constatée par un examen spécial.

Il y aura étude, le jeudi matin, pour ceux des élèves qui, d'après le vœu de leurs parents, ne suivraient ni le cours préparatoire d'arithmétique, ni le cours préparatoire de géométrie.

Figure 1. Organisation des « cours préparatoires » en mathématiques, Journal général de l'Instruction publique et des Cultes*, 1841.*

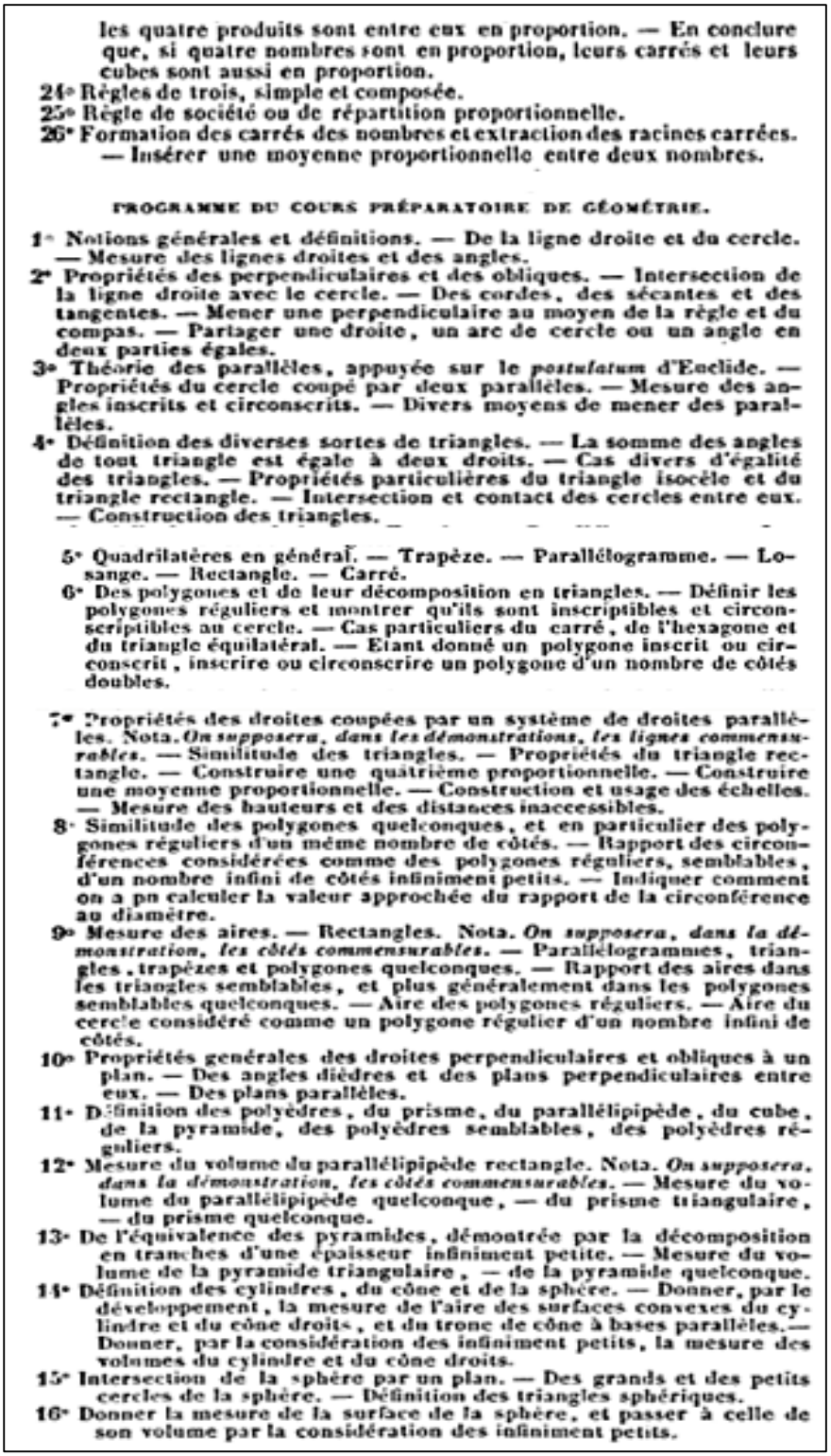
PROGRAMME DU COURS PRÉPARATOIRE D'ARITHMÉTIQUE.

1° Grandeurs ou quantités. — Unités. — Nombres abstraits. — Nombres concrets.
2° Numération parlée. — Numération écrite.
3° Addition
4° Soustration
5° Multiplication
6° Division
} appliquées aux nombres entiers.
7° Définition et notation des fractions décimales. — Résultat du déplacement de la virgule.
8° Extension des règles de l'addition et de la soustraction aux fractions décimales et aux nombres entiers accompagnés de fractions décimales.
9° Multiplication
10° Division
} appliquées aux fractions décimales et aux nombres entiers accompagnés de fractions décimales.
11° Des fractions en général. — Leur définition. — Leur notation. — Nombres fractionnaires.

12° Prouver qu'on ne change pas la valeur d'une fraction quand on multiplie ou qu'on divise les deux termes par un même nombre. — Simplification des fractions.
13° Réduction des fractions au même dénominateur. — Addition et soustraction des fractions.
14° Extension des définitions et des règles de la multiplication aux fractions proprement dites et aux nombres fractionnaires.
15° Extension des définitions et des règles de la division aux fractions proprement dites et aux nombres fractionnaires.
16° Conversion des fractions quelconques en décimales. — Indiquer l'origine des fractions décimales périodiques.
17° Système métrique décimal. — Principes de la nomenclature. — Le mètre. — Ses subdivisions et ses multiples. Nota. *On montrera aux élèves le mètre et ses divisions, dont on s'efforcera de graver l'image dans leur esprit par des exercices convenables. On leur dira que le mètre est la dix-millionième partie du quart du méridien, sans aucune allusion aux mesures anciennes dont les noms ne doivent pas être prononcés dans le cours.*
18° Mesures de superficie. — Mètre carré. — Are, hectare. — Expliquer comment l'are ou le décamètre carré renferme cent mètres carrés, etc. — Dire à cette occasion ce qu'on entend par le carré d'un nombre.

19° Mesures de volume. — Mètre cube ou stère. — Expliquer comment le mètre cube renferme mille décimètres cubes, etc. — Dire à cette occasion ce qu'on entend par le cube d'un nombre. — Mesures dites de capacité. — Le litre. — Ses subdivisions et ses multiples.
20° Mesures de poids. — Le gramme et ses multiples. — Faire remarquer que le kilogramme ou la véritable unité usuelle est le poids d'un litre d'eau. — Définition du franc.

21° Définition du rapport. — Définition de la proportion. — Propriété fondamentale des proportions. — De combien de manières peut-on changer l'ordre des termes d'une proportion, sans qu'on cesse d'avoir une proportion ?
22° Démontrer qu'une proportion étant donnée il y aura encore une proportion, si on ajoute à chaque antécédent son conséquent, ou à chaque conséquent son antécédent. — Prouver que dans une proportion, et plus généralement dans une suite de rapports égaux, la somme des antécédents est à la somme des conséquents comme un antécédent est à son conséquent.
23° Démontrer que, si l'on multiplie deux proportions terme à terme,



les quatre produits sont entre eux en proportion. — En conclure que, si quatre nombres sont en proportion, leurs carrés et leurs cubes sont aussi en proportion.

24° Règles de trois, simple et composée.

25° Règle de société ou de répartition proportionnelle.

26° Formation des carrés des nombres et extraction des racines carrées. — Insérer une moyenne proportionnelle entre deux nombres.

PROGRAMME DU COURS PRÉPARATOIRE DE GÉOMÉTRIE.

1° Notions générales et définitions. — De la ligne droite et du cercle. — Mesure des lignes droites et des angles.

2° Propriétés des perpendiculaires et des obliques. — Intersection de la ligne droite avec le cercle. — Des cordes, des sécantes et des tangentes. — Mener une perpendiculaire au moyen de la règle et du compas. — Partager une droite, un arc de cercle ou un angle en deux parties égales.

3° Théorie des parallèles, appuyée sur le *postulatum* d'Euclide. — Propriétés du cercle coupé par deux parallèles. — Mesure des angles inscrits et circonscrits. — Divers moyens de mener des parallèles.

4° Définition des diverses sortes de triangles. — La somme des angles de tout triangle est égale à deux droits. — Cas divers d'égalité des triangles. — Propriétés particulières du triangle isocèle et du triangle rectangle. — Intersection et contact des cercles entre eux. — Construction des triangles.

5° Quadrilatères en général. — Trapèze. — Parallélogramme. — Losange. — Rectangle. — Carré.

6° Des polygones et de leur décomposition en triangles. — Définir les polygones réguliers et montrer qu'ils sont inscriptibles et circonscriptibles au cercle. — Cas particuliers du carré, de l'hexagone et du triangle équilatéral. — Etant donné un polygone inscrit ou circonscrit, inscrire ou circonscrire un polygone d'un nombre de côtés doubles.

7° Propriétés des droites coupées par un système de droites parallèles. Nota. *On supposera, dans les démonstrations, les lignes commensurables.* — Similitude des triangles. — Propriétés du triangle rectangle. — Construire une quatrième proportionnelle. — Construire une moyenne proportionnelle. — Construction et usage des échelles. — Mesure des hauteurs et des distances inaccessibles.

8° Similitude des polygones quelconques, et en particulier des polygones réguliers d'un même nombre de côtés. — Rapport des circonférences considérées comme des polygones réguliers, semblables, d'un nombre infini de côtés infiniment petits. — Indiquer comment on a pu calculer la valeur approchée du rapport de la circonférence au diamètre.

9° Mesure des aires. — Rectangles. Nota. *On supposera, dans la démonstration, les côtés commensurables.* — Parallélogrammes, triangles, trapèzes et polygones quelconques. — Rapport des aires dans les triangles semblables, et plus généralement dans les polygones semblables quelconques. — Aire des polygones réguliers. — Aire du cercle considéré comme un polygone régulier d'un nombre infini de côtés.

10° Propriétés générales des droites perpendiculaires et obliques à un plan. — Des angles dièdres et des plans perpendiculaires entre eux. — Des plans parallèles.

11° Définition des polyèdres, du prisme, du parallélipipède, du cube, de la pyramide, des polyèdres semblables, des polyèdres réguliers.

12° Mesure du volume du parallélipipède rectangle. Nota. *On supposera, dans la démonstration, les côtés commensurables.* — Mesure du volume du parallélipipède quelconque, — du prisme triangulaire, — du prisme quelconque.

13° De l'équivalence des pyramides, démontrée par la décomposition en tranches d'une épaisseur infiniment petite. — Mesure du volume de la pyramide triangulaire, — de la pyramide quelconque.

14° Définition des cylindres, du cône et de la sphère. — Donner, par le développement, la mesure de l'aire des surfaces convexes du cylindre et du cône droits, et du tronc de cône à bases parallèles. — Donner, par la considération des infiniment petits, la mesure des volumes du cylindre et du cône droits.

15° Intersection de la sphère par un plan. — Des grands et des petits cercles de la sphère. — Définition des triangles sphériques.

16° Donner la mesure de la surface de la sphère, et passer à celle de son volume par la considération des infiniment petits.

Figure 2. Programmes des « cours préparatoires », Journal général de l'Instruction publique et des cours scientifiques et littéraires*, 1841.*

Le programme de mathématiques accessoires pour les élèves de la classe de philosophie est une sous-partie du programme de mathématiques élémentaires. Nous donnons ci-après le

programme de mathématiques élémentaires. Les mathématiques accessoires se limitent essentiellement aux parties « arithmétique » et « géométrie » du programme de mathématiques élémentaires.

PROGRAMME DU COURS DE MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES.

ARITHMÉTIQUE.

Nombres concrets et abstraits. — Mesure des grandeurs. — Nombres entiers, fractionnaires, incommensurables. — Numération, — parlée, écrite. — Différents systèmes de numération. — Système décimal.

Opérations de l'arithmétique.

Addition, — soustraction, — multiplication, — division des nombres entiers. — Nombres premiers ou simples. — Nombres composés. — Caractères de divisibilité des nombres, tirés de la numération décimale.

Fractions. — Réduction de plusieurs fractions au même dénominateur. — Addition, soustraction, multiplication et division des fractions.

Fractions décimales. — Conversion d'une fraction quelconque en fraction décimale. — Fractions décimales périodiques. — Addition, soustraction, multiplication et division des fractions décimales.

Recherche du plus grand commun diviseur de deux nombres.

Réduction d'une fraction à son expression la plus simple.

Puissances et racines des nombres. — Extraction de la racine carrée et de la racine cubique d'un nombre. — De la manière d'approcher de la valeur d'une racine incommensurable.

Rapports, proportions, progressions arithmétiques et géométriques. — Logarithmes. — Usage des tables de logarithmes.

Règles de trois. — Règle de société. — Règle d'alliage. — Règle de fausse position. — Règles d'intérêt, — d'escompte.

Exposition du système métrique.

GÉOMÉTRIE.

Définitions.

Géométrie plane.

Lignes droites, — perpendiculaires, — obliques. — Théorie des parallèles. — Triangles. — Quadrilatères et polygones quelconques.

Cercle. — Mesure des angles. — Intersection et contact de la ligne droite et du cercle. — Intersection et contact de deux cercles. — Polygones inscrits et circonscrits à un cercle. — Problèmes relatifs à la ligne droite et au cercle.

Comparaison des figures. — Figures égales, — équivalentes, — semblables.

Théorie des lignes proportionnelles et des polygones semblables.

Mesure des aires. — Aires du rectangle, — du triangle, — du trapèze, — des polygones quelconques.

Propriétés des polygones réguliers. — Rapport de la circonférence au diamètre. — Aire du cercle.

Géométrie dans l'espace.

Des lignes droites et des plans considérés dans l'espace.

Angles dièdres. — Angles trièdres. — Angles solides quelconques. — Triangles et polygones sphériques.

Pyramides. — Prismes. — Troncs de pyramides et de prismes. — Polyèdres quelconques. — Similitude des polyèdres.

Mesure des volumes des polyèdres.

Mesure de la surface et du volume du cône droit à base circulaire, — du cylindre droit à base circulaire, — de la sphère.

ALGÈBRE.

Opérations. — Résolution des équations du premier degré. — De l'équation déterminée du deuxième degré. — Binome de Newton, dans le cas d'un exposant entier et positif.

TRIGONOMÉTRIE RECTILIGNE.

PREMIÈRES NOTIONS DE GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE.

Figure 3. Programme de la classe de mathématiques élémentaires, Journal général de l'Instruction publique et des cours scientifiques et littéraires*, 10 février 1843.*

Les enseignants font l'objet chaque année d'une inspection et d'un rapport par le proviseur, et parfois du recteur. Enfin, nous signalons que l'année scolaire est alors séparée en deux semestres : le premier de début novembre à avril et le second d'avril à août, induisant deux mouvements du personnel dont le plus important se fait fin septembre-début octobre, l'autre en avril. Certains professeurs sont titulaires de leur poste et les autres sont « chargés de cours ». Les chargés de cours font nécessairement l'objet d'une mutation à la fin de l'année scolaire. Les titulaires peuvent être mutés, sans leur avis, si les rapports de leurs supérieurs le demandent ; ils peuvent également faire une demande de changement de poste, par courrier au recteur, qui transmet au ministre ou parfois directement au ministre. Les enseignants peuvent demander un congé de disponibilité, en le motivant ; il arrive également que certains enseignants soient mis en disponibilité d'office, lorsque l'administration le trouve nécessaire. Chaque mutation ou mise en disponibilité est fixée par un arrêté ministériel.

Houël n'est pas allé à Bastia

Contrairement à ce qu'on peut le lire dans certaines brèves biographies de Houël, ce dernier n'a jamais enseigné à Bastia. Il a effectivement été nommé, en première instance, fin septembre 1846, chargé de mathématiques spéciales au Collège royal de Bastia, collège de troisième classe, comme le montre l'extrait du *Journal général de l'Instruction publique et des Cultes* suivant :

Collége royal de Bastia. — M. Houel, élève sortant de l'école normale supérieure, licencié ès sciences mathématiques et physiques, est chargé de la classe de mathématiques spéciales au collége royal de Bastia, en remplacement de M. Soulas, appelé à d'autres fonctions.

Figure 4. Extrait de l'article sur le mouvement des personnels, Journal général de l'Instruction publique et des Cultes*, 30 septembre 1846.*

Nous apprenons également, dans l'article susnommé, que Grillet est nommé professeur en mathématiques spéciales à Laval, collège de troisième classe, Pasteur professeur de sciences physiques au Collège royal de Tournon, collège de troisième classe, et Brion chargé de la classe de physique au Collège royal de Pau, collège de troisième classe. Nous n'y avons pas trouvé la nomination de Berger par contre.

Dans un courrier[11], écrit à Thaon par Houël et adressé au ministre de l'Instruction publique de Salvandy, daté du premier octobre 1846, nous apprenons :

Je viens de recevoir la lettre par laquelle vous me chargez des fonctions de

[11] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

professeur au collège de Bastia. Il me reste encore à terminer quelques affaires de famille pour lesquelles ma présence est nécessaire. C'est pourquoi je vous prie de vouloir me permettre de différer de quelques jours mon départ pour la Corse. Je vous promets d'être rendu à mon poste long-temps avant la fin du mois.

Nous ne savons pas avec certitude ce que sont ces « affaires de famille » ; peut-être est-ce en lien avec sa grand-mère paternelle Anne Donnet, très âgée[12]. Toujours est-il que Houël ne demande pas de révision de sa nomination au ministre, malgré l'éloignement de la Corse par rapport à la Normandie et à Paris.

Cependant, deux courriers ont été déposés au Cabinet du Ministre concernant cette mutation de Houël à Bastia. L'un provient de cousins Mallet de Houël, daté du 26 septembre 1846, dont voici la teneur : « Mr Houël, qui s'est présenté au concours d'aggrégation[13] pour les sciences mathématiques, et déclaré admissible, n'a pas été admis. Il demande à être employé assez près de Paris pour continuer ses études et se présenter de nouveau l'année prochaine. De la part de MM. Mallet dont il est le neveu. »[14] Le second courrier, dont nous ne connaissons pas la date exactement, provient de la femme du ministre de Salvandy ; nous en avons connaissance par une note disant : « Mme de Salvandy réclame pour M. houel, son parent envoyé à Bastia. Y aurait-il moyen de faire une mutation, de le placer à Caen ou même à Evreux ? »[15]. Les cousins Mallet de Houël sont en fait des gens connus de la haute société parisienne et très influents. En effet, Guillaume Mallet (1747-1826)[16], mari de Anne-Julie Houël (1760-1849) ainsi que son frère Isaac (1763-1815), mari de Marthe-Henriette Houël (1769-1829)[17] font partie d'une grande famille de banquiers de la Banque Mallet et C^{ie}, en lien avec la famille de Christophe Oberkampf (1738-1815), industriel, connu pour la fabrication de la toile de Jouy[18]. Enfin, l'épouse du ministre de Salvandy, est une petite-fille de Christophe Oberkampf. Nous précisons cela par un arbre généalogique très simplifié :

[12] Anne Donnet est décédée en 1849.
[13] Écrit comme cela dans ledit courrier.
[14] Voir Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[15] Voir Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[16] Fondateur de la Caisse d'Épargne. Pour des précisions voir sur *Le musée virtuel du protestantisme*.
[17] Voir Figure 10 du chapitre 1.
[18] Pour Jouy-en-Josas, où se trouvait la manufacture royale d'Oberkampf.

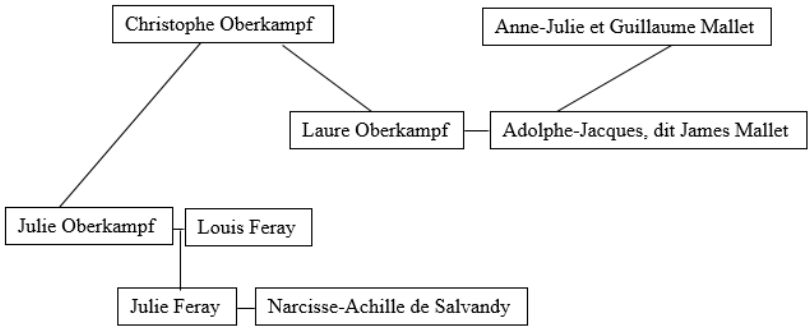


Figure 5. Arbre généalogique simplifié montrant le lien entre les familles Mallet, Oberkampf, et de Salvandy.

Dans cet arbre généalogique simplifié, Julie et Laure Oberkampf n'ont pas la même mère, pour cette raison nous ne les avons pas mises côte à côte, ni précisé les épouses de Christophe Oberkampf. De plus, le deuxième fils desdits Mallet, Jules, s'est marié avec la troisième fille Oberkampf, Émilie. Remarquons également que Julie de Salvandy est de la famille de Marthe-Julie Feray, femme de Louis Houël[19]. Laure et James Mallet, dont émane le courrier susnommé, peuvent être considérés comme des « oncle et tante » au sens large, d'où le « MM. Mallet dont il est le neveu ».

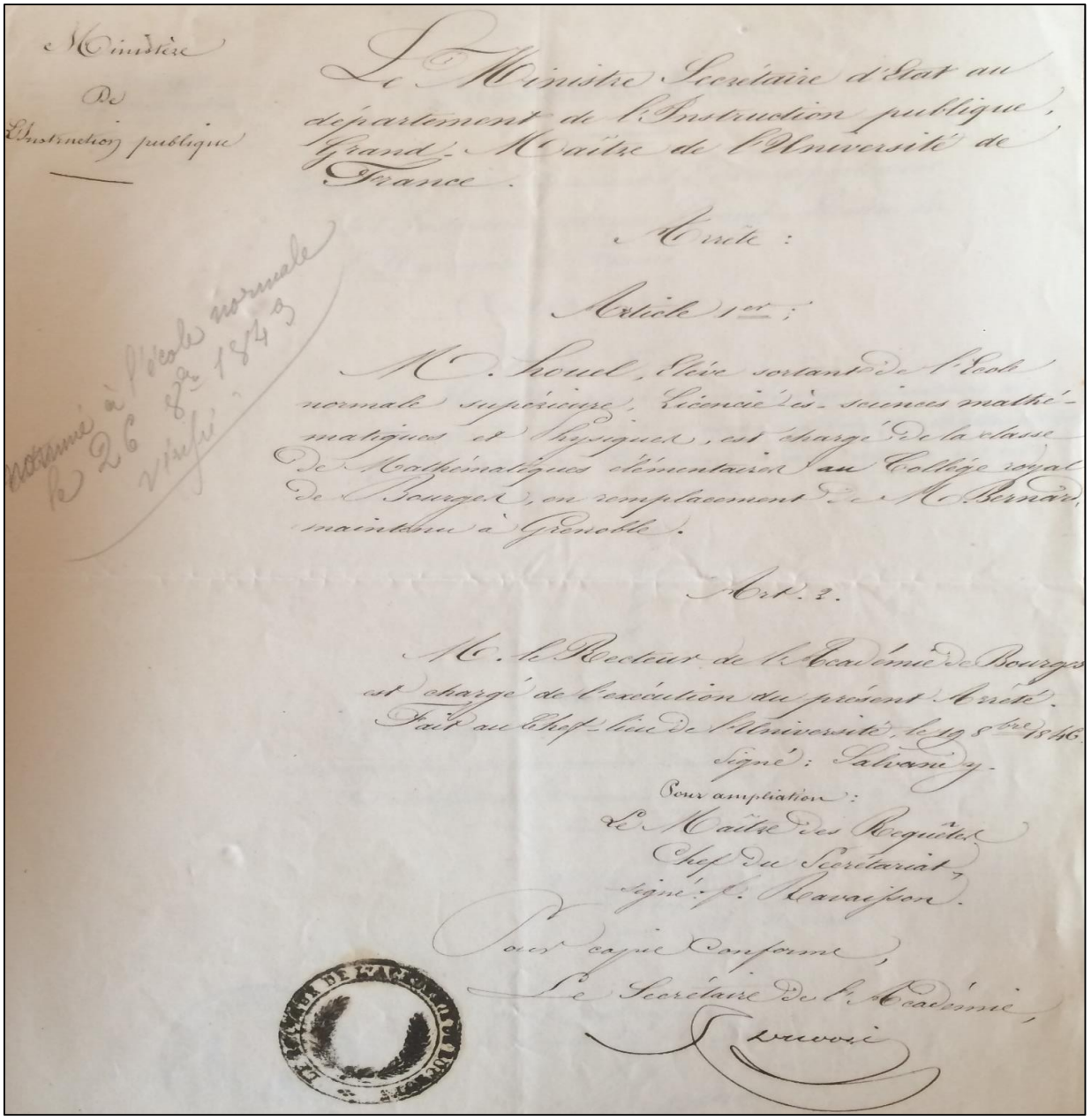
Fort de ces puissants appuis apparemment indépendants de sa volonté, Jules Houël obtient une révision de sa nomination initiale et est nommé au Collège royale de Bourges, collège de deuxième classe, chargé de la classe de mathématiques élémentaires. Nous reproduisons ci-après l'arrêté ministériel nommant Houël au Collège royal de Bourges.

Dans le *Journal général de l'Instruction publique et des Cultes* du 7 octobre, nous apprenons que Charles Berger, ami de Houël, et qui apparemment n'avait pas encore reçu sa nomination pour l'année scolaire 1846-1847, « hérite » du poste de Houël à Bastia. Nous reproduisons l'extrait de l'article sur les nominations concernant Berger, ci-contre également.

L'année scolaire au Collège royal de Bourges

Dans le dossier administratif de Houël[20], se trouvent les rapports du proviseur et le rapport de l'inspecteur général, pour cette année scolaire. Nous y apprenons que seuls trois élèves sont inscrits en mathématiques élémentaires, c'est-à-dire l'équivalent de notre terminale scientifique. Vu le faible effectif de cette classe, ces élèves ont été réunis avec ceux de la classe de philosophie, qui suivent un enseignement de mathématiques dit « accessoire ». Houël donne deux leçons aux élèves réunis de mathématiques élémentaires et de philosophie, soit 21 élèves,

[19] Figure 10 du chapitre 1.
[20] Archives nationales de France.



Ministère
De
l'Instruction publique

Le Ministre Secrétaire d'État au département de l'Instruction publique, Grand Maître de l'Université de France.

Arrête :

Article 1er ;

M. Houel, Élève sortant de l'École normale supérieure, Licencié ès sciences mathématiques et physiques, est chargé de la classe de Mathématiques élémentaires au Collège royal de Bourges, en remplacement de M. Bernard, maintenu à Grenoble.

Art. 2.

M. le Recteur de l'Académie de Bourges est chargé de l'exécution du présent Arrêté.

Fait au Chef-lieu de l'Université, le 19 8bre 1846.

Signé : Salvandy.

Pour ampliation :
Le Maître des Requêtes,
Chef du Secrétariat,
Signé : L. Cavaignac.

Pour copie conforme,
Le Secrétaire de l'Académie,

Nommé à l'École normale le 26 8bre 1843
Visité

Figure 6. Arrêté ministériel de la nomination de Houël au Collège royal de Bourges, Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.

Collége royal de Bastia. — M. Berger, élève sortant de l'Ecole normale supérieure, licencié ès sciences mathématiques et physiques, est chargé de la classe de mathématiques spéciales au collége royal de Bastia, en remplacement de M. Houel, appelé à d'autres fonctions.

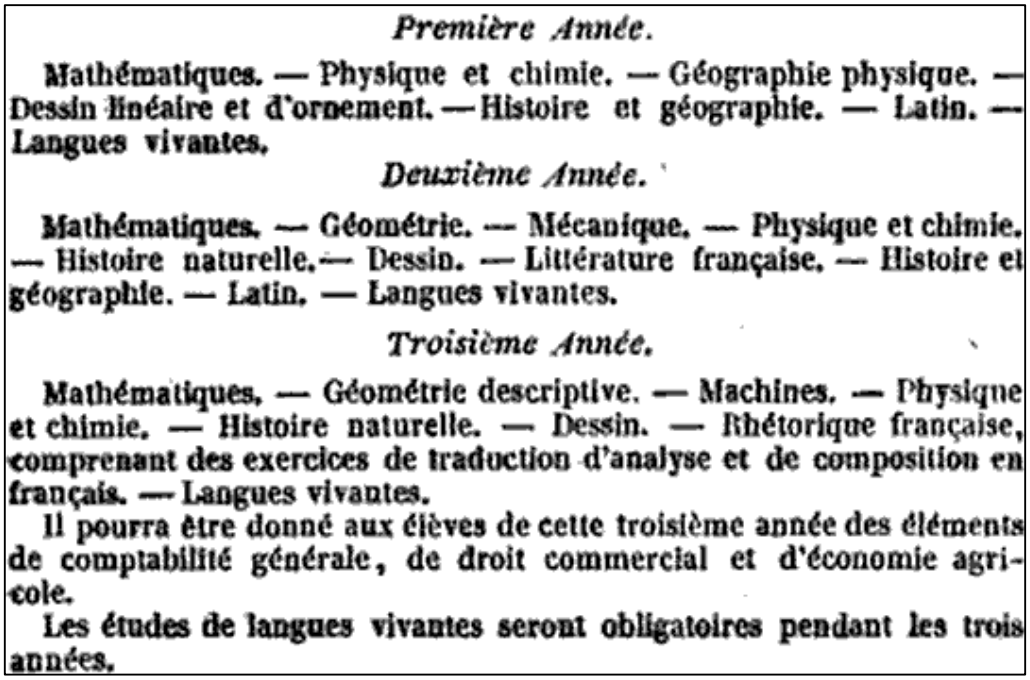
Figure 7. Extrait de l'article sur les nominations dans les collèges royaux, 7 octobre 1846, Journal général de l'Instruction publique et des Cultes.

et deux leçons supplémentaires aux seuls mathématiques élémentaires. Il n'est pas fait mention des « cours préparatoires » du jeudi matin.

Pour le proviseur, Houël a un « un caractère très doux, manières très-polies. Un peu de mollesse. Et cependant très propre à l'enseignement pour l'aplomb et la clarté de l'exposition »[21] et qu'il est « un jeune professeur fort recommandable sous le rapport de la conduite et du caractère ; instruit, plein de zèle et de bonne volonté, mais n'ayant pas sur les élèves, faute d'expérience, l'ascendance ni l'action qui les force à travailler. M. Houel est timide et modeste. Il obtiendra probablement plus de résultats dans sa seconde année d'enseignement. »[22] En outre, le proviseur estime que les résultats obtenus par les élèves des cours de Houël sont passables. Les commentaires de l'inspecteur générale sont assez semblables à ceux du proviseur. De son point de vue, « l'enseignement de ce professeur, qui ne manque ni de sagacité ni d'instruction, laisse à désirer sur quelques points, et l'on voit facilement que l'expérience lui manque »[23] et « n'a rien entendu de défavorable sur son compte »[24]. En outre, l'entretien entre l'inspecteur général et Houël est résumé ainsi, dans le dossier, « M. Houël, sorti de l'École normale l'année dernière, a déjà subi les épreuves de l'aggrégation[25], et il a échoué, nous a t'il[26] dit, sous le rapport de la leçon. Il a l'intention de se présenter de nouveau cette année. Mais nous craignons bien que son excessive timidité ne lui donne de grands désavantages dans les épreuves d'argumentation et de la leçon. Cela serait fâcheux car ce jeune homme ne manque certainement pas d'instruction »[27].

Nous apprenons également que Houël postule, pour l'année scolaire suivante, pour l'enseignement spécial, mis en place dès la rentrée d'octobre 1847. L'enseignement spécial est une section parallèle à la section « classique », moins théorique, composée de trois années, à partir de la fin de la quatrième. Nous reproduisons la liste des matières de l'enseignement spécial, parue au *journal général de l'Instruction publique* et du 10 avril 1847. Voici la teneur des enseignements de l'enseignement spécial :

[21] Voir Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[22] Voir Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[23] Voir Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[24] Voir Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[25] Orthographié ainsi dans le rapport.
[26] Orthographié ainsi dans le rapport.
[27] Voir Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.



Première Année.

Mathématiques. — Physique et chimie. — Géographie physique. — Dessin linéaire et d'ornement. — Histoire et géographie. — Latin. — Langues vivantes.

Deuxième Année.

Mathématiques. — Géométrie. — Mécanique. — Physique et chimie. — Histoire naturelle. — Dessin. — Littérature française. — Histoire et géographie. — Latin. — Langues vivantes.

Troisième Année.

Mathématiques. — Géométrie descriptive. — Machines. — Physique et chimie. — Histoire naturelle. — Dessin. — Rhétorique française, comprenant des exercices de traduction d'analyse et de composition en français. — Langues vivantes.

Il pourra être donné aux élèves de cette troisième année des éléments de comptabilité générale, de droit commercial et d'économie agricole.

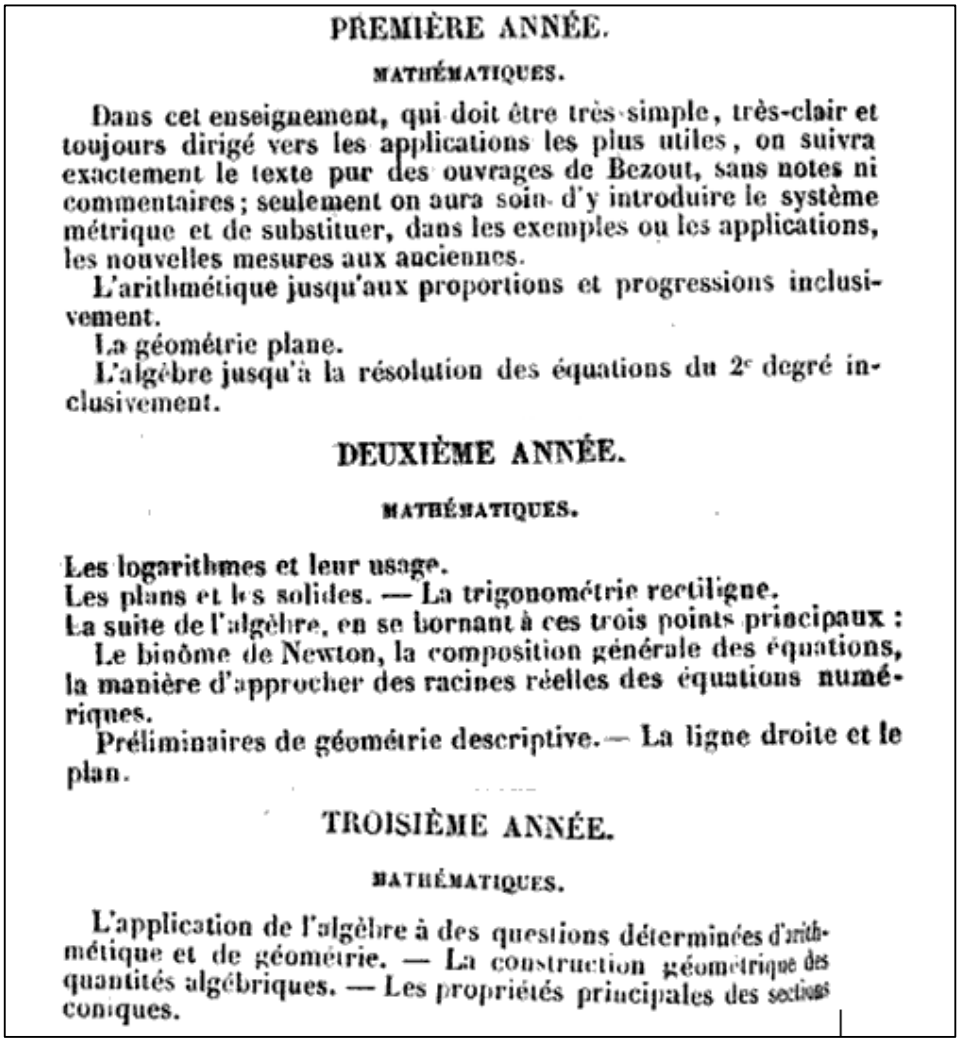
Les études de langues vivantes seront obligatoires pendant les trois années.

Figure 8. Extrait de l'article sur le programme de l'enseignement spécial, Journal général de l'Instruction publique et des Cultes, 10 avril 1847.

Nous donnons aussi les programmes de mathématiques de l'enseignement spécial, pour les trois années même si Houël n'enseigne d'abord qu'en première année et ensuite les deux premières, étant donné la nouveauté de cet enseignement dans les collèges royaux.

Nous apprenons aussi, dans ce même extrait, que les élèves de l'enseignement spécial, peuvent poursuivre, à l'issue des trois années, les mathématiques élémentaires ou mathématiques spéciales, suivant « leur force et leur destination » et aussi que les mathématiques spéciales s'appellent désormais « mathématiques supérieures ». La motivation de Houël pour l'enseignement spécial est avant tout pécuniaire comme nous le montrerons plus loin. Durant l'année scolaire 1846-47, Houël ne retrouve pas[28], Justin Bourget comme collègue à Bourges. En effet, Bourget enseigne au Collège royal de Besançon de 1845 à 1847, puis au Collège royal de Lyon ensuite. Nous y apprenons, que Jules Houël donne peu de nouvelles à sa famille et prépare l'agrégation à nouveau ; le peu que nous savons sur cette période, est qu'il fait très froid à Bourges cet hiver-là et que sa flûte manque à Jules Houël, qui cependant craint que « le calcul intégral en souffrît » si on la lui envoyait[29]. Nous ne savons rien de ce qu'il pense de son enseignement ni de ses élèves.

[28] Contrairement à ce que l'on peut lire dans Yvonne Renard, *op.cit.*, p.255.
[29] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.255.



PREMIÈRE ANNÉE.

MATHÉMATIQUES.

Dans cet enseignement, qui doit être très-simple, très-clair et toujours dirigé vers les applications les plus utiles, on suivra exactement le texte pur des ouvrages de Bezout, sans notes ni commentaires; seulement on aura soin d'y introduire le système métrique et de substituer, dans les exemples ou les applications, les nouvelles mesures aux anciennes.

L'arithmétique jusqu'aux proportions et progressions inclusivement.

La géométrie plane.

L'algèbre jusqu'à la résolution des équations du 2e degré inclusivement.

DEUXIÈME ANNÉE.

MATHÉMATIQUES.

Les logarithmes et leur usage.

Les plans et les solides. — La trigonométrie rectiligne.

La suite de l'algèbre, en se bornant à ces trois points principaux :

Le binôme de Newton, la composition générale des équations, la manière d'approcher des racines réelles des équations numériques.

Préliminaires de géométrie descriptive. — La ligne droite et le plan.

TROISIÈME ANNÉE.

MATHÉMATIQUES.

L'application de l'algèbre à des questions déterminées d'arithmétique et de géométrie. — La construction géométrique des quantités algébriques. — Les propriétés principales des sections coniques.

Figure 9. Programme de mathématiques pour l'enseignement spécial, Journal général de l'Instruction publique et des Cultes, 10 octobre 1847.

Réussite au concours de l'agrégation des sciences mathématiques de 1847

Le 21 août 1847, l'épreuve des compositions écrites du concours d'agrégation pour les sciences mathématiques, a lieu à la Faculté de Paris ; 54 candidats sont inscrits, dont 42 se présentent à l'écrit, cela pour neuf places. Le jury est composé de Cournot, Vernier, Sonnet présents déjà au jury de 1846 avec Le Besgue[30], professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux et de Briot, professeur à la Faculté des sciences de Lyon. Dix-huit candidats sont désignés admissibles et passent les épreuves de l'argumentation et de la leçon, du 31 août au 9 septembre. Les reçus au concours sont dans l'ordre de rang : Lorenti, Ventejol, Berger, Chevilliet, Rispal, Aubin, Houël, Bouché, Guillon. Tous sont d'anciens élèves de l'École normale. Le rapport de l'inspecteur

[30] Que nous aurons l'occasion de présenter dans le chapitre 3.

général Cournot contient peu de commentaire ; on n'y apprend globalement que la composition de mécanique a été assez mal réussie. Nous reproduisons ci-après, le rapport de Cournot, paru dans le *Journal général de l'Instruction et des Cultes* du 18 septembre 1847.

dents. Sur 54 candidats inscrits, 42 ont pris part aux compositions ; le jury a admis aux épreuves orales les dix-huit candidats dont voici les noms rangés par ordre alphabétique :

MM. Aubin, Berger, Bouché, Chevilliet, Guillon, Houël, Kramp, Krenp, Lartail, Lefébure, Lenglier, Lespiault, Lorenti, Rispal, Russet, Toussaint, Turquan et Ventéjol.

Cette liste comprend trois élèves sortant de l'Ecole normale, huit professeurs chargés provisoirement de classes dans les collèges royaux et sept régents de colléges communaux, en activité ou en congé.

Les épreuves orales commencées le 31 août ont été closes le 9 septembre ; et, d'après la comparaison de toutes les épreuves, le jury vous propose, dans l'ordre suivant pour le titre d'agrégé :

MM. Lorenti, chargé de la classe de mathématiques élémentaires au collége royal de Saint-Etienne, ancien élève de l'Ecole normale supérieure ;

Ventejol, chargé d'une classe de mathématiques accessoires au collége royal d'Orléans, ancien élève de l'Ecole normale supérieure ;

Berger, chargé de la classe de mathématiques supérieures au collége royal de Bastia, ancien élève de l'Ecole normale supérieure ;

Chevilliet, régent de mathématiques supérieures au collége de Nevers, ancien élève de l'école normale supérieure ;

Rispal, élève sortant de l'Ecole normale supérieure ;

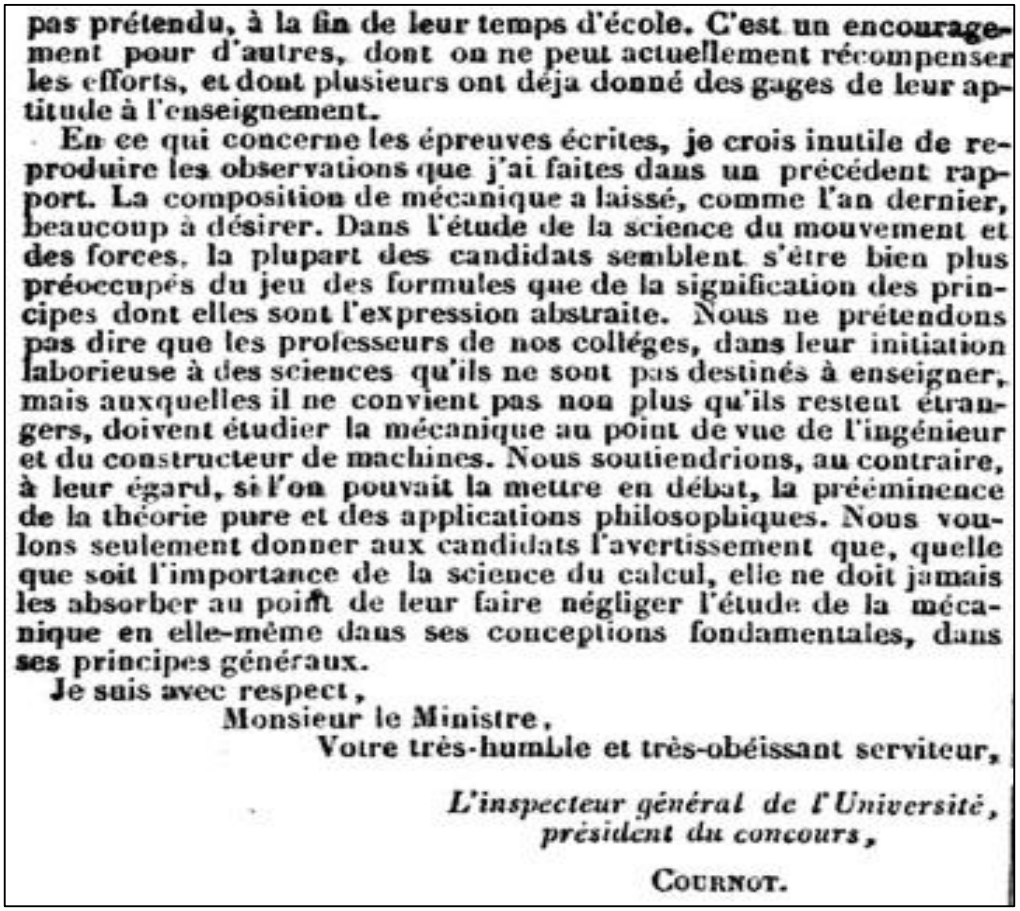
Aubin, élève sortant de l'Ecole normale supérieure ;

Houel, chargé de la classe de mathématiques élémentaires au collége royal de Bourges, ancien élève de l'Ecole normale supérieure ;

Bouché, régent de mathématiques au collége de Saint-Calais, ancien élève de l'Ecole normale supérieure ;

Guillon, chargé de la classe de mathématiques élémentaires au collége royal de Tournon, ancien élève de l'Ecole normale supérieure.

Je remarquerai que cette fois notre liste ne comprend que d'anciens ou de nouveaux élèves de l'Ecole normale ; et parmi les anciens, nous en voyons quatre, que leur persévérance dans l'étude des sciences, nonobstant les préoccupations d'un enseignement élémentaire, place maintenant à un rang auquel ils n'auraient



pas prétendu, à la fin de leur temps d'école. C'est un encouragement pour d'autres, dont on ne peut actuellement récompenser les efforts, et dont plusieurs ont déja donné des gages de leur aptitude à l'enseignement.

En ce qui concerne les épreuves écrites, je crois inutile de reproduire les observations que j'ai faites dans un précédent rapport. La composition de mécanique a laissé, comme l'an dernier, beaucoup à désirer. Dans l'étude de la science du mouvement et des forces, la plupart des candidats semblent s'être bien plus préoccupés du jeu des formules que de la signification des principes dont elles sont l'expression abstraite. Nous ne prétendons pas dire que les professeurs de nos colléges, dans leur initiation laborieuse à des sciences qu'ils ne sont pas destinés à enseigner, mais auxquelles il ne convient pas non plus qu'ils restent étrangers, doivent étudier la mécanique au point de vue de l'ingénieur et du constructeur de machines. Nous soutiendrions, au contraire, à leur égard, si l'on pouvait la mettre en débat, la prééminence de la théorie pure et des applications philosophiques. Nous voulons seulement donner aux candidats l'avertissement que, quelle que soit l'importance de la science du calcul, elle ne doit jamais les absorber au point de leur faire négliger l'étude de la mécanique en elle-même dans ses conceptions fondamentales, dans ses principes généraux.

Je suis avec respect,

Monsieur le Ministre,

Votre très-humble et très-obéissant serviteur,

L'inspecteur général de l'Université, président du concours,

COURNOT.

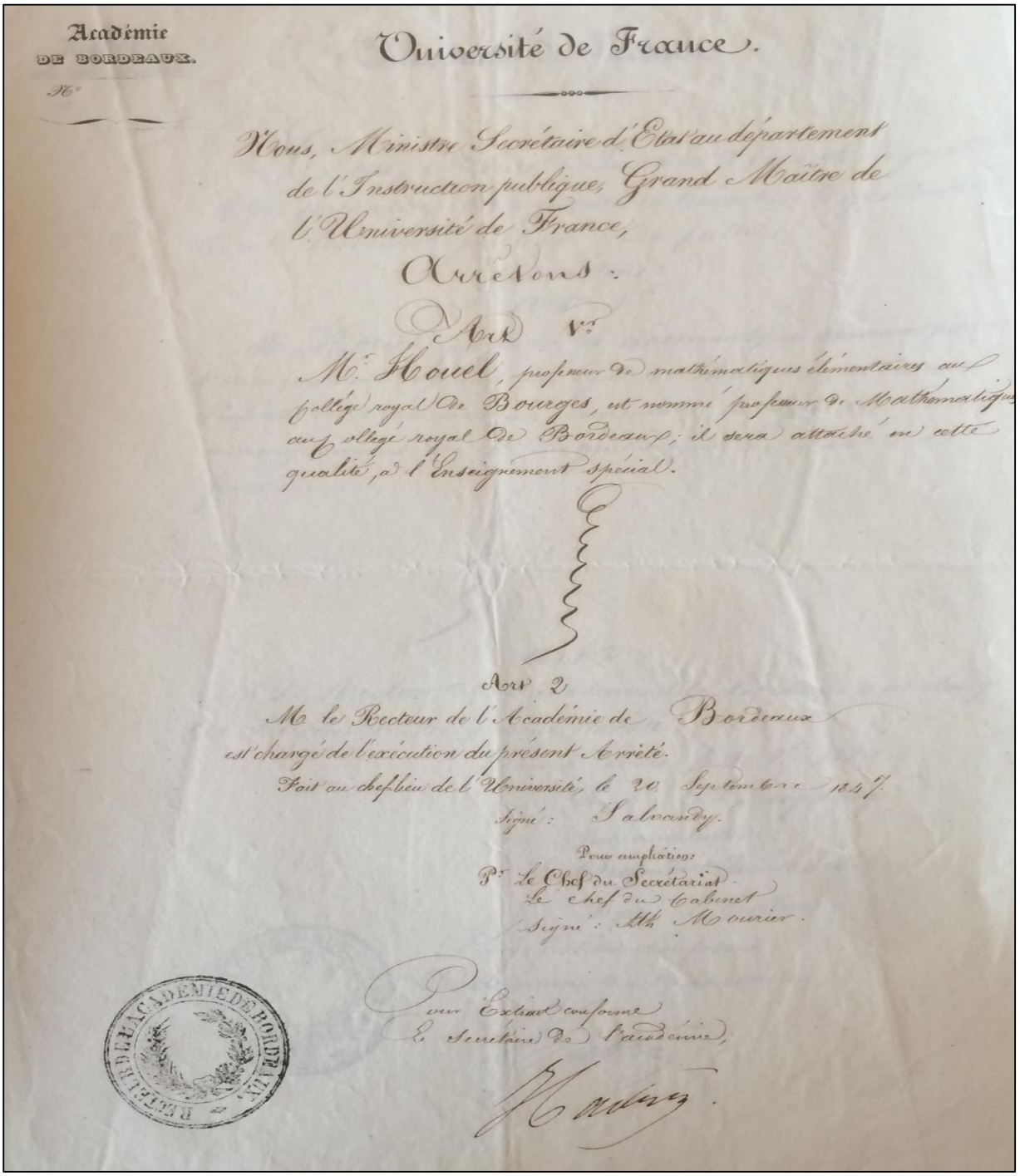
Figure 10. Essentiel du rapport de Cournot sur le concours d'agrégation pour les sciences mathématiques de 1847, Journal général de l'Instruction publique et des Cultes*, 18 juillet 1847.*

Jules Houël obtient donc le concours d'agrégation en 1847 ; n'étant pas titulaire de son poste au Collège royal de Bourges, il reçoit une nouvelle nomination, en septembre. Il est nommé, le 20 septembre, titulaire, au Collège royal de Bordeaux – actuellement Lycée Montaigne –, collège de première classe, affecté à l'enseignement spécial. D'après le dossier administratif de Houël, ni lui, ni personne d'autre n'a demandé de révision de mutation. Il semble donc, que, malgré l'éloignement de Bordeaux par rapport à la Normandie, sa nomination lui ait convenu.

b) *1847-1849. Deux années scolaires difficiles au Collège royal/Lycée de Bordeaux.*

L'année scolaire 1847-1848 : les ennuis commencent

Après son installation à Bordeaux, dont nous ne savons rien, Houël enseigne durant l'année scolaire 1847-1848, dans deux classes : une d'enseignement spécial de première année, une de


Académie
DE BORDEAUX.

N°

Université de France.

Nous, Ministre Secrétaire d'État au département de l'Instruction publique, Grand Maître de l'Université de France,

Arrêtons :

Art 1er

M. Houel, professeur de mathématiques élémentaires au collège royal de Bourges, est nommé professeur de Mathématiques au collège royal de Bordeaux ; il sera attaché en cette qualité, à l'Enseignement spécial.

Art 2

M le Recteur de l'Académie de Bordeaux est chargé de l'exécution du présent Arrêté.

Fait au chef-lieu de l'Université, le 20 Septembre 1847

Signé : Salvandy.

Pour ampliation :
Pr Le Chef du Secrétariat
Le chef du Cabinet
Signé : Mth Mourier.

Pour Extrait conforme
Le Secrétaire de l'académie,

ACADÉMIE DE BORDEAUX

Figure 10. Arrêté ministériel de nomination de Houël au Collège royal de Bordeaux, Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

mathématiques accessoires pour les élèves de philosophie, qui est en supplément de son service. Dans son dossier administratif se trouvent trois rapports concernant son enseignement durant cette année scolaire. Le premier rapport du proviseur, à l'issue d'une visite dans le cours de mathématiques accessoires avec 48 élèves au premier semestre, est similaire aux rapports faits

à Bourges. Le proviseur note que « M. houel est plein de zèle et très consciencieux. Il montre dans son enseignement une grande justesse d'idées. Sa méthode est sage et nette mais il ne pèse pas assez sur les élèves ; la classe est faiblement tenue. Cependant les résultats obtenus sont assez bons : le dernier tiers seul est très faible. Il ne manque à Mr houel qu'un peu d'énergie pour être un excellent professeur. »[31] À sa visite dans la même classe au second semestre avec 55 élèves, le proviseur se montre très pessimiste sur le cas de Houël : « Caractère fort doux mais apathique […] Mr houel est incontestablement un professeur instruit, mais il n'a pas la qualité nécessaire pour maintenir la discipline dans une classe nombreuse. L'intérêt des études exige qu'il reçoive une autre nomination dans un lycée que celui de Bordeaux. »[32] Ce point de vue est partagé par l'inspecteur général, dans la classe d'enseignement spécial : « Il y a nécessité, je le répète, à mettre mr houel dans un autre établissement. Les élèves de l'enseignement y sont sérieusement intéressés. Sa présence serait une calamité pour le lycée. »[33]

La correspondance de Houël avec Bourget, la rencontre de Lucile Le Cerf

La correspondance entre Houël et Bourget commence durant cette année scolaire[34] ; les deux amis s'écrivent beaucoup jusqu'au début des années 1860 puis de manière sporadique jusque dans les années 1880. Quelques lettres[35] de cette correspondance se trouvent au Fonds Houël de Caen I ; de nombreuses lettres de Bourget se trouvent dans les Archives familiales privées de la famille Houël. Ladite correspondance est celle d'amis scientifiques, parlant de leurs soucis personnels, de leurs joies, de leurs espoirs, et aussi beaucoup de mathématiques et d'astronomie. Pour donner une idée du style de la correspondance, Bourget écrit à Houël [36], à propos de sa fille aînée : « Ce sera une fonction perturbatrice un jour. Quel astre déviant de son orbite éprouvera par elle une inégalité séculaire ? Ton dévoué Castor, mon cher Pollux. », dans une autre lettre de Bourget à Houël[37] : « la question n'est pas seulement pour nous d'ajouter des tableaux des inégalités de Neptune mais encore de créer une nouvelle méthode à l'aide de laquelle nous réviserons tout notre système planétaire à partir de la terre qui a besoin d'être retouché comme Leverrier[38] l'a dit. » Nous y voyons, en filigrane, deux esprits fins « sur la même longueur d'onde », pleins d'humour et également d'ambition scientifique. Cette

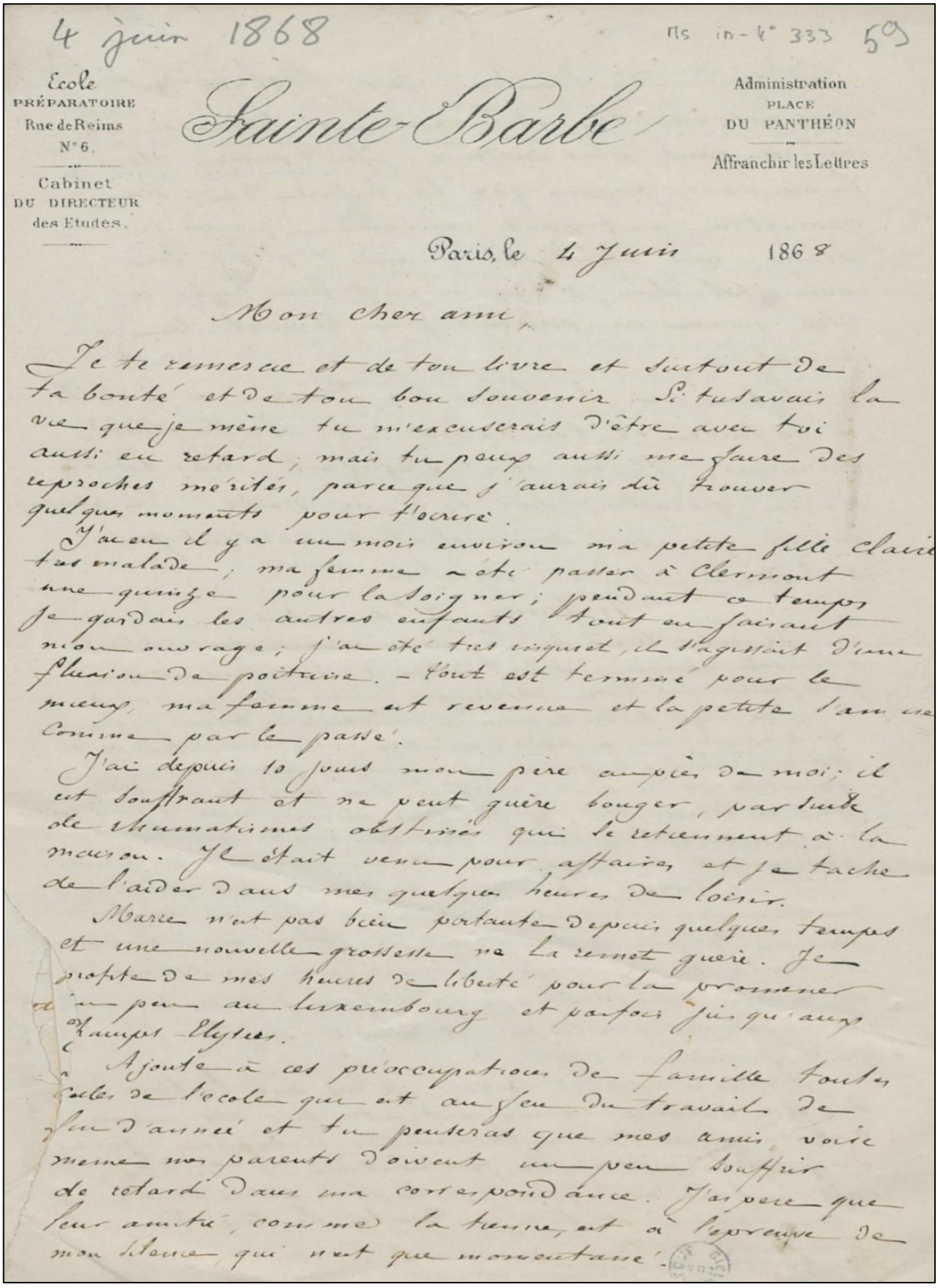
[31] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[32] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[33] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[34] Renard, Yvonne, *op.cit*., p.275.
[35] Quatre lettres de Bourget.
[36] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p. 279.
[37]Citée dans Renard, Yvonne, *op.cit.,* p.265.
[38] Surnommé « psi ».

correspondance, qui nous renseigne notamment sur la question de la préparation du doctorat de Houël, sera utilisée dans la deuxième partie de ce chapitre. Nous reproduisons ci-contre, afin de donner une idée de l'écriture et du style, la première page de la lettre de Bourget à Houël, datée du 4 juin 1868, période à laquelle les deux amis ne s'écrivent qu'occasionnellement. Nous apprenons que durant l'été 1848, à Caen, Jules Houël fait la connaissance d'une demoiselle du nom d'Antoinette Lucile Le Cerf, [39], dont il tombe très vite amoureux. Cette demoiselle, de deux ans son aînée, est la fille unique de Daniel Henry Le Cerf et de Anne Jeanne Perrotte, riches commerçants protestants en dentelle rue Froide à Caen. Lucile Le Cerf, célibataire malgré ses vingt-six ans, a été néanmoins fiancé quatre ans auparavant à un jeune avocat caennais Charles Louis de Boislambert, décédé de la tuberculose en septembre 1844[40]. L'amour naissant de Houël envers Lucile Le Cerf va le pousser à se rapprocher de la Normandie.

L'année scolaire 1848-1849 : un désastre

Houël enseigne dans deux classes, durant l'année scolaire 1848-1849 : en première année de l'enseignement spécial, sa classe compte 98 élèves et en deuxième année de l'enseignement spécial, 40 élèves. Ces deux classes faisant partie de son service, il n'a pas de classe supplémentaire. Dans son dossier administratif[41], on ne trouve, pour cette année scolaire, que deux rapports : un du proviseur et un de l'inspection générale. Le proviseur note que Houël a « un caractère estimable mais sans consistance, sans fermeté. Conduite bonne. Considération personnelle insuffisante comme professeur. », « la tenue de la classe est excessivement faible par suite de l'incroyable timidité du professeur » « le mode d'enseignement est embarrassé, frappé de langueur » et en outre : « mr.houel a gravement compromis l'enseignement spécial »[42]. Le rapport de l'inspecteur général est tout aussi mauvais ; il est écrit : « M. Houel est un jeune homme fort instruit mais d'une extrême timidité et dont la conduite est sans reproches. La tenue de la classe est très mauvaise. L'enseignement est mal dirigé, sous le rapport des méthodes, le professeur a fait de cette classe une préparation à la classe de mathématiques élémentaires. En outre, le professeur ne sait pas tenir sa classe et n'a pu obtenir aucun travail des élèves. Les résultats obtenus sont presque nuls. »[43] Le proviseur appuyé par l'inspection générale, demande le déplacement de Houël dans un lycée de troisième classe, car les élèves y sont moins nombreux.

[39] Renard, Yvonne*, op.cit.,* p.262.
[40] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.262.
[41] Archives nationales de France.
[42] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[43] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.



4 juin 1868

Ms in-4° 333 59

École
PRÉPARATOIRE
Rue de Reims
N° 6.

Cabinet
DU DIRECTEUR
des Études.

Sainte-Barbe

Administration
PLACE
DU PANTHÉON

Affranchir les Lettres

Paris, le 4 Juin 1868

Mon cher ami,

Je te remercie et de ton livre et surtout de ta bonté et de ton bon souvenir. Si tu savais la vie que je mène tu m'excuserais d'être avec toi aussi en retard, mais tu peux aussi me faire des reproches mérités, parce que j'aurais dû trouver quelques moments pour t'écrire.

J'ai eu il y a un mois environ ma petite fille Claire très malade; ma femme a été passer à Clermont une quinze pour la soigner; pendant ce temps je gardais les autres enfants tout en faisant mon ouvrage; j'ai été très inquiet, il s'agissait d'une fluxion de poitrine. – Tout est terminé pour le mieux, ma femme est revenue et la petite va comme par le passé.

J'ai depuis 10 jours mon père auprès de moi; il est souffrant et ne peut guère bouger, par suite de rhumatismes obstinés qui le retiennent à la maison. Je suis venu pour affaires et je tâche de l'aider dans mes quelques heures de loisir.

Marie n'est pas bien portante depuis quelques temps et une nouvelle grossesse ne la remet guère. Je profite de mes heures de liberté pour la promener un peu au Luxembourg et parfois jusqu'aux Champs Elysées.

Ajoute à ces préoccupations de famille toutes celles de l'école qui est au feu du travail de fin d'année et tu penseras que mes amis, voire même mes parents doivent un peu souffrir de retard dans ma correspondance. J'espère que leur amitié, comme la tienne, est à l'épreuve de mon silence qui n'est que momentané.

Figure 11. Première page, de la lettre de Bourget à Houël du 4 juin 1868, Fonds Houël I de Caen.

Les premières tentatives pour se rapprocher de la Normandie

De son côté, comme nous l'avons expliqué ci-dessus, Houël cherche à se rapprocher de la Normandie. Toutes ses demandes de mutation sont transmises au ministre et appuyées par le recteur de l'Académie de Bordeaux. Le premier courrier de cette série est daté du début février 1849 ; il y explique que durant l'année scolaire 1848-1849, il est moins bien rémunéré qu'à Bourges l'an passé[44] et que « la seule considération d'un traitement supplémentaire et de ressources suffisantes m'avait fait accepter des fonctions dans un lycée fort éloigné de ma famille. Les avantages ayant disparu, j'espère de votre bienveillance, Monsieur le Ministre, que vous voudrez bien, si cela est possible, me rapprocher de la Normandie. »[45] Dans une lettre datée du 20 mars, le Cabinet du Ministre indique au recteur de l'Académie de Bordeaux que le vœu de Houël fait l'objet d'une attention particulière. Cependant, aucune mutation ne lui est proposée en avril 1849 ; le 11 septembre 1849, il adresse une nouvelle demande très différente pour l'année scolaire suivante. En effet, il y explique que

> *Animé d'un vif désir d'augmenter mes connaissances en Mathématiques, et d'achever le travail dont je m'occupe depuis plusieurs années en vue du doctorat, je souhaiterais d'être à portée de profiter des cours de la Faculté des Sciences de Paris et du Collège de France, ainsi que des ressources qu'offrent les bibliothèques. S'il se trouvait une vacance parmi les places de maitres surveillants à l'École normale, et si vous vouliez bien me charger de ces fonctions, je les accepterais avec reconnaissance.*[46]

La mutation au Lycée de Pau : un coup au cœur

Malgré ces différents courriers et l'appui du recteur, Houël est muté, par arrêté ministériel du 30 octobre 1849 que nous reproduisons ci-contre, au Lycée de Pau, lycée de troisième classe, en classe de mathématiques élémentaires. Il reçoit cette nouvelle avec tristesse et abattement. Le 31 octobre, ce dernier écrit une missive au ministre, pour se plaindre de cette nomination :

> *Je me rends au nouveau poste qui vient de m'être assigné ; mais après avoir obéi, j'espère que vous voudrez bien me permettre de vous dire que cette nomination m'a surpris, et que je la regarde comme une disgrâce. Si j'ai*

[44] Du fait de sa classe supplémentaire en mathématiques accessoires aux élèves de philosophie, en 1847-1848.
[45] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[46] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.

l'année dernière adressé une demande, c'était moins pour quitter Bordeaux que pour me rapprocher de ma famille, près de laquelle m'appellent de graves intérêts qui pourraient même exiger cette année ma présence. Si je désirais être chargé d'autres fonctions c'est que j'espérais un traitement plus élevé. Ce double désir, ce double espoir a été trompé : au lieu de me rapprocher de ma famille, je vais habiter une des villes les plus éloignées de la Normandie ; au lieu d'obtenir une amélioration pécuniaire, je ne trouverai même pas à Pau les ressources que m'offrait Bordeaux. […] *Je ne crois pas, Monsieur le Ministre, avoir depuis démérité au point d'être envoyé dans un lycée de troisième classe pour y remplire les mêmes fonctions qui m'avaient été confiées, deux années auparavant, dans un lycée de deuxième classe, aussitôt après mon agrégation. La demande que je vous ai adressée l'année dernière, au mois de février, je ne puis que la renouveler.*[47]

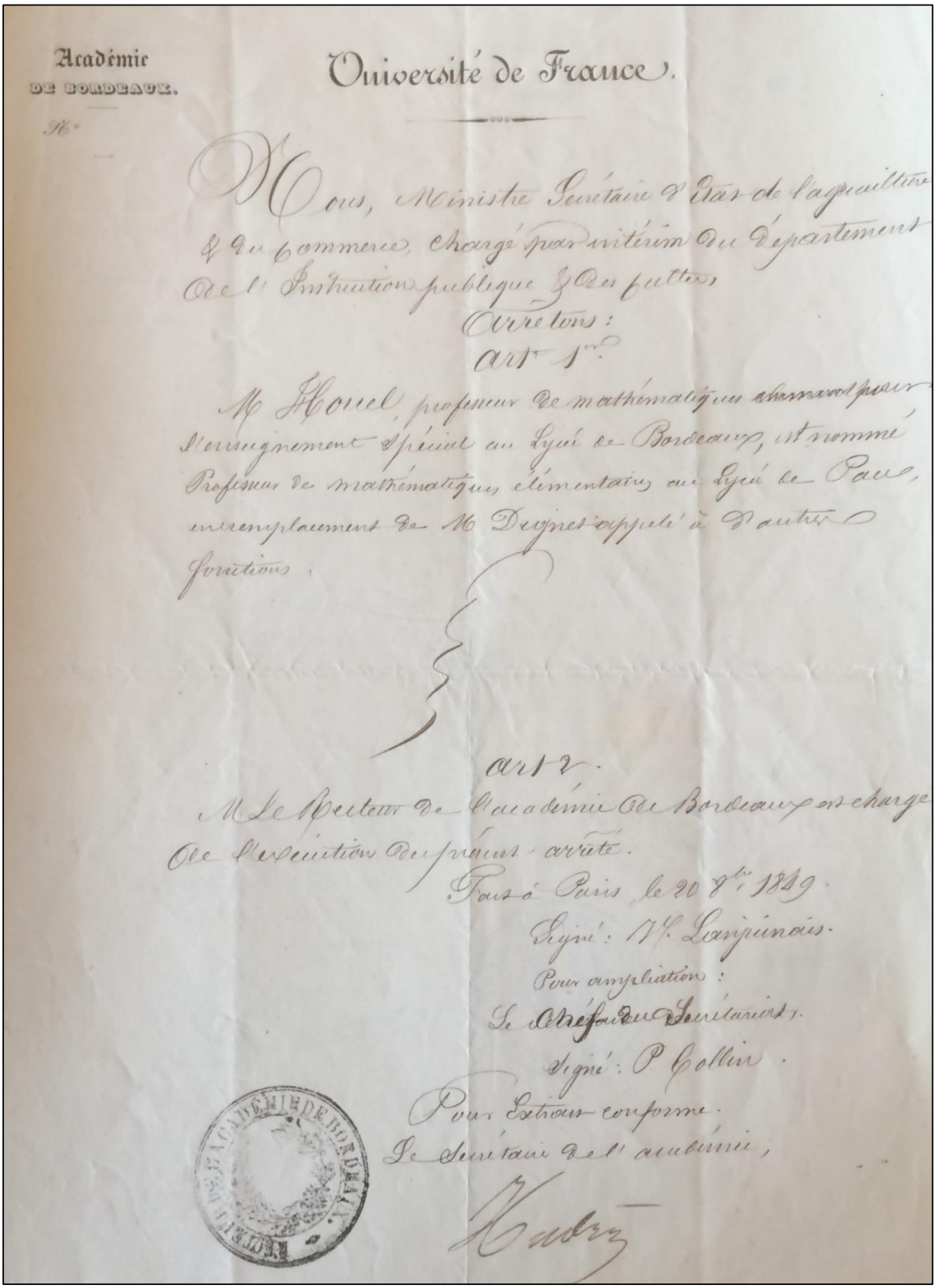
Durant l'année scolaire 1848-49, Jules Houël demande la main de Lucile Le Cerf à son père mais n'obtient pas son accord, ce dernier estimant, d'une part, que Houël ne gagne pas assez bien sa vie, d'autre part, qu'il vit trop éloigné de Caen[48]. Plus précisément, il a peur que l'éloignement ne le coupe définitivement de sa fille. Pour Le Cerf, la clause de l'éloignement est *sine qua non*[49] en vue de l'acceptation de la proposition de mariage.

c) *Une année scolaire et demie au Lycée de Pau : une attente intolérable*

L'année scolaire 1849-1850

Houël enseigne dans deux classes au Lycée de Pau : sept élèves en mathématiques élémentaires et 19 en mathématiques accessoires pour les élèves de philosophie. Suite à son courrier daté du 31 octobre 1849 adressé au ministre, Houël reçoit un avertissement[50] transmis par le recteur de Bordeaux : « Vous n'ignorez pas, Monsieur le recteur, les motifs qui ont provoqué la mesure contre laquelle M. houel réclame. Je vous invite à donner un avertissement à ce fonctionnaire en lui rappelant le motif de son déplacement. »[51] Le dossier administratif[52] de Houël contient uniquement deux rapports, plutôt positifs, de l'inspection générale, pour l'année scolaire 1849-1850. L'inspecteur général indique que :

[47] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[48] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.262
[49] Renard, Yvonne, *op. cit.* , p.266.
[50] Signé par Lesieur, le directeur de Cabinet du Ministre.
[51] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[52] Archives nationales de France.



Académie
DE BORDEAUX.

N°

Université de France.

Nous, Ministre Secrétaire d'État de l'agriculture & du commerce, chargé par intérim du département de l'Instruction publique & des cultes,

Arrêtons :

Art. 1er.

M. Houel, professeur de mathématiques élémentaires pour l'enseignement spécial au Lycée de Bordeaux, est nommé Professeur de mathématiques élémentaires au Lycée de Pau, en remplacement de M. Deygnes appelé à d'autres fonctions.

Art 2.

M. le Recteur de l'académie de Bordeaux est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Paris, le 20 8bre 1849.

Signé : H. Lanjuinais.

Pour ampliation :

Le Chef du Secrétariat.

Signé : P. Collin.

Pour Extrait conforme.

Le Secrétaire de l'académie,

ACADÉMIE DE BORDEAUX

Figure 12. Arrêté ministériel du 30 octobre 1849, Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

> *On est fort content de M. houël, qui est un charmant garçon, mais on se plaint un peu de ce que les classes sont tenues mollement. Le professeur a très peu parlé en notre présence ; il est difficile de l'exciter à dire quelque chose.* […] *en notre présence les élèves ont été parfaitement tranquilles.* […] *Le mode d'enseignement est évidemment bon.* […] *Sur les sept élèves de cette classe, quatre savent assez bien.*[53]

Et dans l'autre rapport : « les élèves n'ont pas de mauvaises habitudes », « Mode d'enseignement très bon. Il n'y a cependant pas assez d'application. Le cours est trop théorique », et « à peu près la moitié des élèves savent le théorème. »[54]

Le premier semestre de l'année scolaire 1850-1851

Au premier semestre 1850-1851, Houël enseigne dans les mêmes classes qu'en 1849-1850 : 10 élèves sont inscrits en mathématiques élémentaires et 19 en mathématiques accessoires pour les élèves de philosophie ; au dossier administratif de Houël, ne figurent pour cette période que deux rapports du proviseur. Celui-ci trouve que : « Monsieur Houël, qui avait complètement échoué, comme professeur, au Lycée de Bordeaux, a réussi plus que je ne l'espérais. La tenue de la classe est bonne. Pas assez de précision et de chaleur dans le mode d'enseignement. Résultats obtenus assez satisfaisants. »[55] et « exclusivement voué à l'étude et renfermé dans une studieuse retraite, M. Houël est peu connu mais, s'il vivait moins isolé, il aurait bientôt conquis l'estime générale. Du moins, il possède celle de ses collègues et il en est bien digne. »[56] Dans le dossier administratif de Houël figure une page de Lesieur, du 27 février 1851, directeur du Cabinet du Ministre, évoquant explicitement la question du mariage de Houël ; cette note contient également une note écrite et signée du pasteur Cuvier, membre du Conseil supérieur de l'Instruction publique : « Le pasteur Cuvier prend la liberté de recommander à toute la bienveillance de Monsieur le Ministre cette affaire qui l'intéresse vivement. »[57] Nous reproduisons cette page montrant l'organisation du ministère à propos des nominations. Nous ne savons pas exactement quel est le lien entre le pasteur Cuvier et Jules Houël : c'est probablement un ami des Mallet ou des de Salvandy. Lesieur répond au pasteur Cuvier au début du mois de mars 1851 : « Je m'empresse de vous annoncer que par arrêté du 8 mars courant, j'ai nommé M. Houel, professeur de mathématiques supérieures au Lycée d'Alençon. Je suis

[53] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[54] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[55] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[56] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[57] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.

heureux d'avoir pu trouver l'occasion de seconder l'intérêt que vous portez à ce fonctionnaire.
Lesieur. »[58]

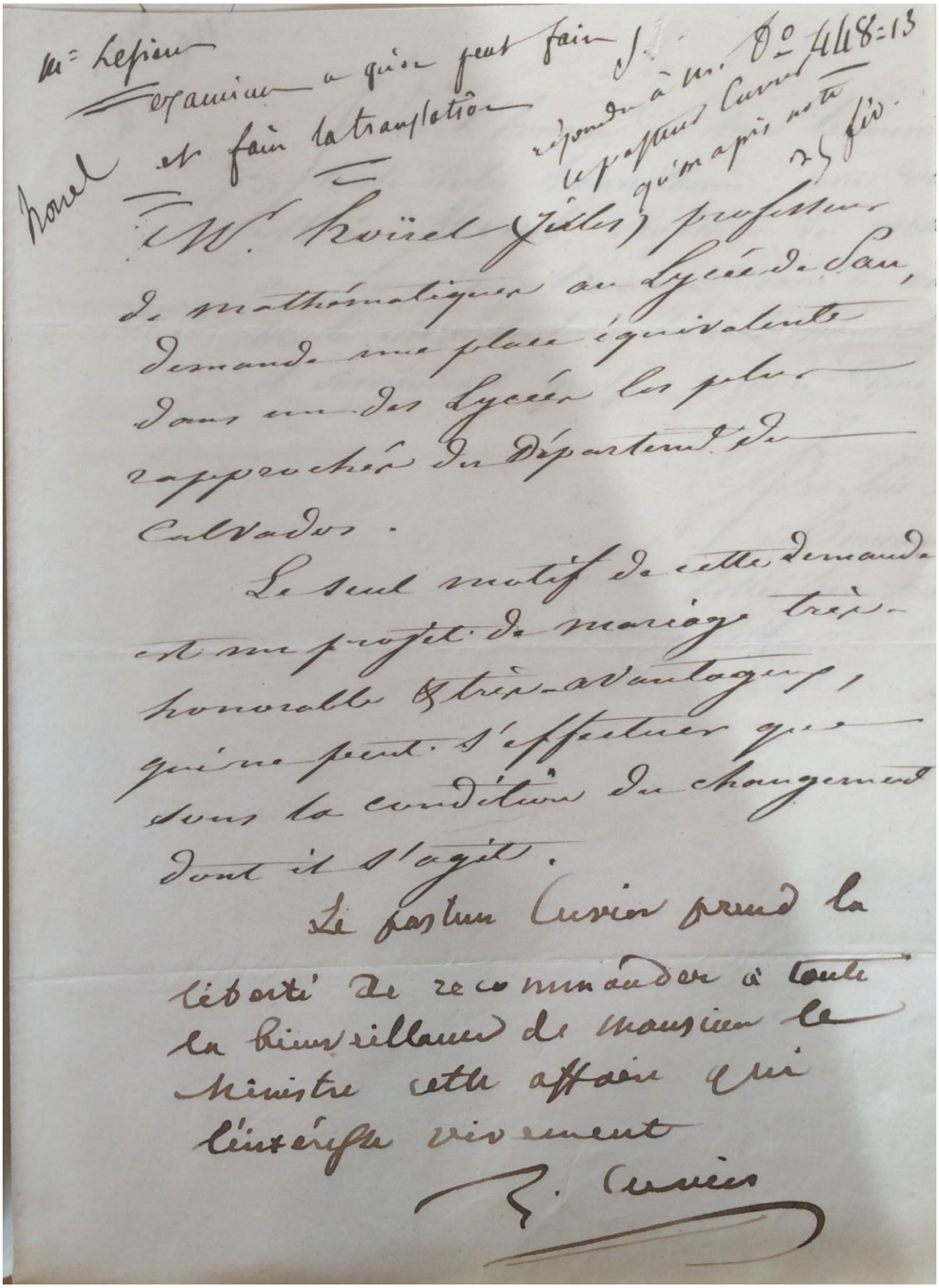
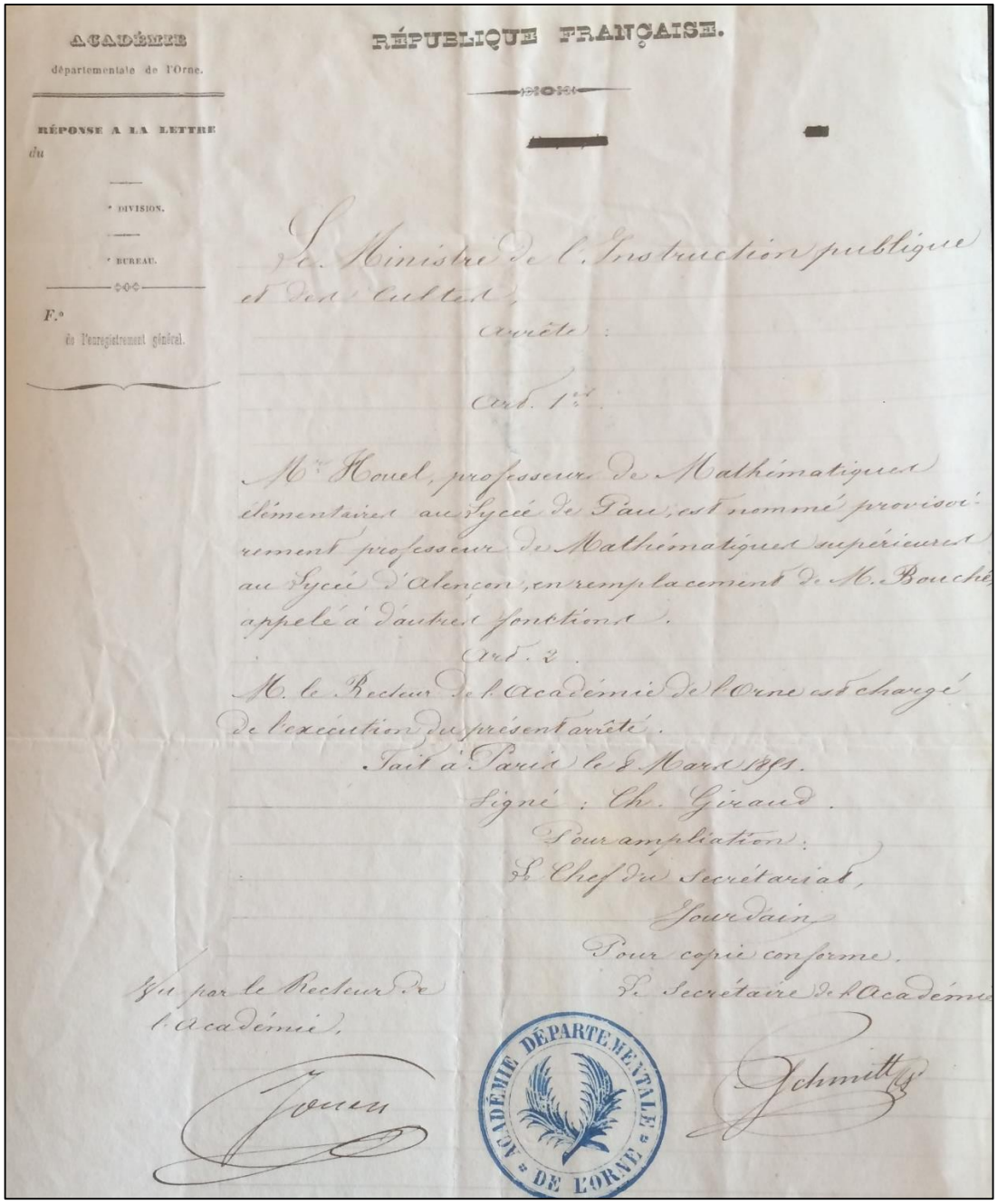


Figure 13. Page de Lesieur, Ministère de l'Instruction publique, annotée par le pasteur Cuvier, Dossier administratif de Houël, Archives de France.

[58] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.



ACADÉMIE
départementale de l'Orne.

RÉPONSE A LA LETTRE
du

e DIVISION.

e BUREAU.

F.°
du l'enregistrement général.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

Le Ministre de l'Instruction publique
et des Cultes,
arrête :

Art. 1.er

M.r Houel, professeur de Mathématiques
élémentaires au Lycée de Pau, est nommé provisoi-
rement professeur de Mathématiques supérieures
au Lycée d'Alençon, en remplacement de M. Bouché
appelé à d'autres fonctions.

Art. 2.

M. le Recteur de l'Académie de l'Orne est chargé
de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Paris le 8 Mars 1851.

Signé : Ch. Giraud.

Pour ampliation :
Le Chef du Secrétariat,
Jourdain

Pour copie conforme.
Le Secrétaire de l'Académie

Vu par le Recteur de
l'Académie,

ACADÉMIE DÉPARTEMENTALE DE L'ORNE

Figure 14. Arrêté de nomination de Houël au Lycée d'Alençon, Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

2. De 1851 à 1855. Quatre années scolaires et demie au Lycée d'Alençon

a) *Une année scolaire et demie d'enseignement en classe de mathématiques supérieures*

Second semestre de l'année scolaire 1851

Arrivé à Alençon en avril 1851 et malgré son rapprochement de Caen, Houël n'a toujours pas de réponse du père de Lucile Le Cerf. Il le presse d'accepter sa proposition de mariage[59] : « Je ne désire plus qu'une chose au monde, c'est que vous consentiez, monsieur, maintenant que les circonstances le permettent, à mettre fin à ma longue attente, et à réaliser bientôt les espérances d'union qui sont depuis si longtemps ma seule pensée. »[60] Il vit alors une période très pénible, songeant même à abandonner le professorat : « une seule chose m'eût coûté c'eût été de renoncer entièrement à la carrière de l'enseignement ... mon unique motif est que je considère comme un devoir d'employer les connaissances que j'ai acquises à me rendre utile à la société. Mais heureusement cela ne peut devenir un obstacle et le devoir et les affections ne seront jamais inconciliables. A toute extrémité, je songerai que je puis encore être utile en dehors de l'Université. »[61]

Durant le second semestre de l'année scolaire 1850-1851, Houël enseigne dans deux classes : en mathématiques élémentaires pour les quatre élèves préparant les concours des écoles du gouvernement et en cosmographie, pour les 16 élèves de la classe de rhétorique, qui constitue une classe supplémentaire par rapport à son poste. Houël gagne 1700 francs, primes comprises. Le proviseur estime, dans son rapport[62], que :

> *Je ne peux guère juger le caractère de ce professeur que je ne connais que pour l'avoir vu une fois dans chacun de ses cours. Je ne pense pas cependant que ce soit par la fermeté qu'il brille. M. Hoüel qui passe pour avoir dans sa partie une instruction très avancée et très étendue ne me paraît pas réunir toutes les qualités sans lesquelles le savoir quelque profond qu'il soit, reste souvent stérile pour les élèves. Un débit pénible, toujours le même et partout monotone, une prononciation lente et molle, presque inarticulée* […] *S'il avait eu plus de tact et laissé un peu plus dans l'ombre son amour propre de*

[59] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.263.
[60] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.263.
[61] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.263.
[62] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

professeur, il se serait écarté le moins possible, de la méthode de son prédécesseur et n'aurait pas exposé les élèves à ne plus savoir donner de la tête, entre des souvenirs plus ou moins exacts, qu'il leur est difficile d'effacer, et la direction nouvelle qui leur est tracée mais qui les embrouille et leur enlève toute foi en eux-mêmes. M. Hoüel, dans les conditions où il a pris le cours, ne peut être jugé définitivement. Il appartient, du reste, à cette classe beaucoup trop nombreuse de professeurs, qui ne s'astreignent pas facilement à d'autres obligations que celle de faire leur classe plus ou moins exactement.[63]

Daniel Henry Le Cerf consent à marier au début du mois de septembre 1851[64], de mauvaise grâce, sa fille à Houël ; un contrat de mariage est signé le 11 septembre 1851, dont nous reproduisons ci-après la fin, comprenant les signatures des présents.

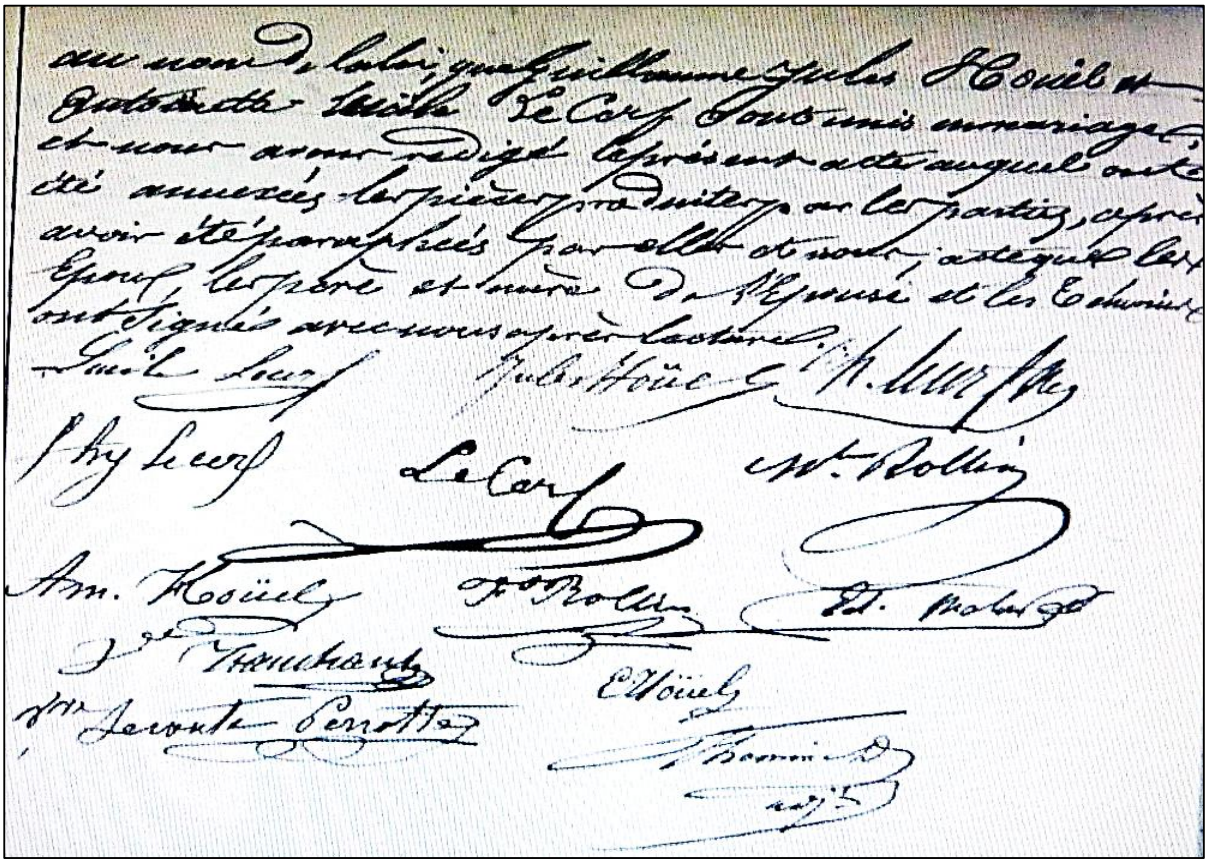


Figure 15. Fin du contrat de mariage de Jules Houël et de Lucile Le Cerf, Archives de la ville de Thaon.

[63] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[64] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.263.

On remarque, de la gauche vers la droite, les signatures de Lucile Le Cerf, de Jules Houël et du notaire sur la première rangée de signatures ; sur la deuxième rangée, celles de Daniel Henry Le Cerf, son frère Pierre Louis Le Cerf, d'un cousin Rollin des Le Cerf. Sous la signature de Daniel Henry Le Cerf, se trouvent, du haut vers le bas, la signature de la mère de Jules Houël, celle de son père et de la mère de Lucile Le Cerf. Il n'y a pas la signature de son père mais celle de son frère Edmond. Le mariage a lieu le 25 septembre 1851. Les jeunes mariés s'installent à Alençon, au 25 de la rue de Bretagne.

L'année scolaire 1851-1852 : où le pire évité est de justesse

Durant l'année scolaire 1851-52, Houël enseigne dans les mêmes classes qu'au semestre précédent avec trois élèves en mathématiques élémentaires et quatorze en classe de rhétorique. Le rapport du proviseur reprend à quelques détails près celui du semestre passé : « M. houel est resté, comme professeur, tel qu'il était l'an dernier. Ce n'est pas la science, c'est la méthode, c'est le don de communication qui lui manque. »[65] Pour l'inspecteur général, « il débite ses leçons, bonnes sur le fond, comme le ferait un écolier craintif »[66]. Cependant, le proviseur et l'inspecteur général ne demandent pas le changement d'établissement de Houël, eus égard à son récent mariage et du principe de stabilité des fonctionnaires.

Lucile Houël est enceinte fin mai 1852 [67]. Contre toute attente, Houël apprend, dans un arrêté ministériel daté du 17 septembre 1852, la fermeture de la classe de mathématiques supérieures d'Alençon et sa nomination imminente au Lycée de Poitiers, en mathématiques élémentaires. Le 22 septembre 1852, Houël écrit un courrier[68] au Recteur de l'Académie de Caen, lui demandant d'interférer auprès du ministre, afin qu'il demeure au Lycée d'Alençon ; nous reproduisons la lettre de Houël ci-dessous :

Caen, 22 septembre

Monsieur le Recteur,

> *Je viens de recevoir aujourd'hui une lettre ministérielle qui me cause le plus vif chagrin, en m'éloignant de votre académie pour me placer au lycée de Poitiers. C'est, il est vrai, la conséquence naturelle de la suppression des mathématiques supérieures à Alençon. Je vous envoie ci-incluse une*

[65] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[66] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[67] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.265.
[68] Dossier du Lycée d'Alençon, Archives départementales de l'Orne.

demande que je vous prie de faire parvenir à M. Le Ministre, afin de rester, s'il est possible dans cette ville, que des intérêts de toute sorte me fait souhaiter de ne point quitter. Vous connaissez, Monsieur le Recteur, tous les motifs qui me font désirer de rester en Normandie. Sans parler de mes intérêts matériels qui seraient gravement atteints par mon départ, vous savez quels sont les liens de famille qui me retiennent dans ce pays, la santé de ma femme lui rendrait presque impossible un tel déplacement, et ce serait une vive douleur pour nos familles de la voir s'éloigner d'eux dans un pareil moment.

Je compte sur votre appui, Monsieur le recteur, pour assurer le succès de ma demande. Vous connaissez mes raisons, et vous saurez le faire valoir beaucoup mieux que moi. Aussi je mets tout mon espoir dans votre bienveillante intervention. Je me contenterai d'une place quelconque dans le lycée d'Alençon, les considérations de famille étant pour moi bien au-dessus des considérations d'avancement. J'accepterai tout, même un congé de disponibilité.

Veuillez agréer d'avance, monsieur le Recteur, l'expression de ma reconnaissance. J'ai l'honneur d'être, avec le plus profond respect, votre très humble et très dévoué serviteur.

Jules Hoüel

2, Fossés du Château, Caen.[69]

Le recteur de l'Académie de Caen écrit cette lettre au ministre[70], pour défendre les intérêts de Houël :

Expédiée le 25 7^{bre} 1852

M. le Ministre,

J'ai l'honneur de vous transmettre une demande monsieur houel, ancien professeur de mathématiques supérieures au lycée d'Alençon et nouvellement nommé professeur de mathématiques élémentaires au lycée de Poitiers.

[69] Il habitait, durant les vacances, dans un appartement appartenant à son épouse.
[70] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

Ce fonctionnaire qui est de Caen vient de s'allier à une famille honorable de la même ville, sollicite sa réintégration au lycée d'Alençon, à quelque titre que ce soit. Il paraîtrait que d'un côté de graves intérêts réclament sa présence dans le voisinage de Caen et de l'autre que l'état de santé de sa femme ne pourrait supporter un voyage de 100 lieues. Il va jusqu'à m'écrire qu'un congé de disponibilité lui serait moins pénible qu'un aussi grand éloignement. Quant à sa réintégration dans le lycée d'Alençon je ne puis que m'en référer à vous, ce que j'ai déjà eu l'honneur de faire dans mon dernier travail sur le personnel en ce qui concerne demande de rapprochement, les espérances que le mariage de M. Houel m'avait fait concevoir et qu'il a réalisées. J'ajouterais que je regardais ce jeune professeur comme tout à fait inoffensif et qu'il n'était pas du nombre de ceux dont le changement me paraissait nécessaire dans l'intérêt de l'ordre et de la hiérarchie.

Je serais heureux qu'il vous fut possible, M. Le Ministre, de vous rendre en partie au vœu exprimé par M. Houel, en le rapprochant de ses intérêts et de son affection.

J. Hoüel[71]

Le 26 septembre 1852, l'oncle de Lucile Houël, Pierre-Louis Le Cerf, écrit à M. Lesieur, afin d'appuyer la demande de Jules Houël : « Les preuves de bienveillant intérêt dont vous avez bien voulu m'honorer m'engagent à vous demander, si cela est possible, un service auquel deux familles entières attacheraient un bien grand prix »[72], exposant les mêmes raisons que Houël. Le 29 septembre, M. Read, chef de section à l'Ordonnance des Cultes, dans une courte note, « a l'honneur d'appeler la bienveillance de Monsieur Lesieur sur la demande M. Houel. »[73] Au début du mois d'octobre, Jules Houël n'a pas reçu de nouvelles concernant sa réintégration au Lycée d'Alençon, il formule alors une demande de disponibilité sans traitement au recteur, transmise au ministre, voici la lettre adressée[74] au ministre par le recteur.

Expédié le 7 8^{bre} 1852

[71] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[72] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[73] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[74] Dossier du Lycée d'Alençon, Archives départementales de l'Orne.

M. le Ministre,

J'ai l'honneur de vous transmettre une demande disponibilité sans traitement pour la présente année, demande qui vous est adressée par M. Houël, ancien professeur de mathématiques supérieures d'Alençon & professeur nommé au lycée de Poitiers en mathématiques élémentaires. J'ai déjà appelé votre attention sur la demande de cet estimable fonctionnaire dans une lettre expédiée le 25 7^{bre} dernier. Aujourd'hui je dois ajouter que M. Houël se prépare au doctorat ès sciences et que le congé qu'il sollicite ne sera pas perdu pour son instruction, qui est déjà fort étendue & variée, non seulement dans les sciences mais aussi dans les lettres.

S'il faut que je reconnaisse qu'il est bien difficile que ce professeur réussisse jamais complètement dans l'enseignement secondaire de nos collèges, je dois ajouter qu'il n'en serait de même dans l'Instruction supérieur où l'amour du travail, la variété & la solidité de ses connaissances semblent l'appeler. Je l'ai donc encouragé à se diriger dans ce but & promis surtout pour ce motif d'appuyer sa demande de congé : c'est ce que je fais aujourd'hui, M. Le ministre, en recommandant à votre bienveillance si convenable pour le fond & pour la forme de notre ancien professeur de mathématiques supérieures.[75]

La cousine de Houël, épouse de l'ancien ministre de Salvandy intervient[76] auprès de Lesieur afin de faire une demande de congé sans solde en faveur de Houël, sur l'idée de son époux, car celle-ci craint qu'il ne la fasse pas : « Je viens réclamer, Monsieur, une nouvelle preuve de votre obligeance, en faveur d'un de mes cousins Mr Jules Houël. »[77]. Lesieur a répondu à Pierre-Louis Le Cerf par la négative au début du mois d'octobre ; celui-ci lui écrit à nouveau appuyant la demande de congé sans solde et en post-scriptum une solution pour que Houël demeure enseignant au Lycée d'Alençon : « J'apprends à l'instant même qu'un M. Mathet, envoyé comme professeur de mathématiques élémentaires à Alençon, dont le père remplit des fonctions publiques à Angoulême, désirerait beaucoup aller à Poitiers. » [78] Finalement, un arrêté ministériel daté du 21 octobre 1852, nomme Houël professeur de mathématiques élémentaire au Lycée d'Alençon, à la place de M. Mathet.

[75] Dossier du Lycée d'Alençon, Archives départementales de l'Orne.
[76] La lettre est signée J Feray de Salvandy.
[77] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[78] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.

b) *Trois années scolaires en mathématiques élémentaires au Lycée d'Alençon et écriture de ses thèses*

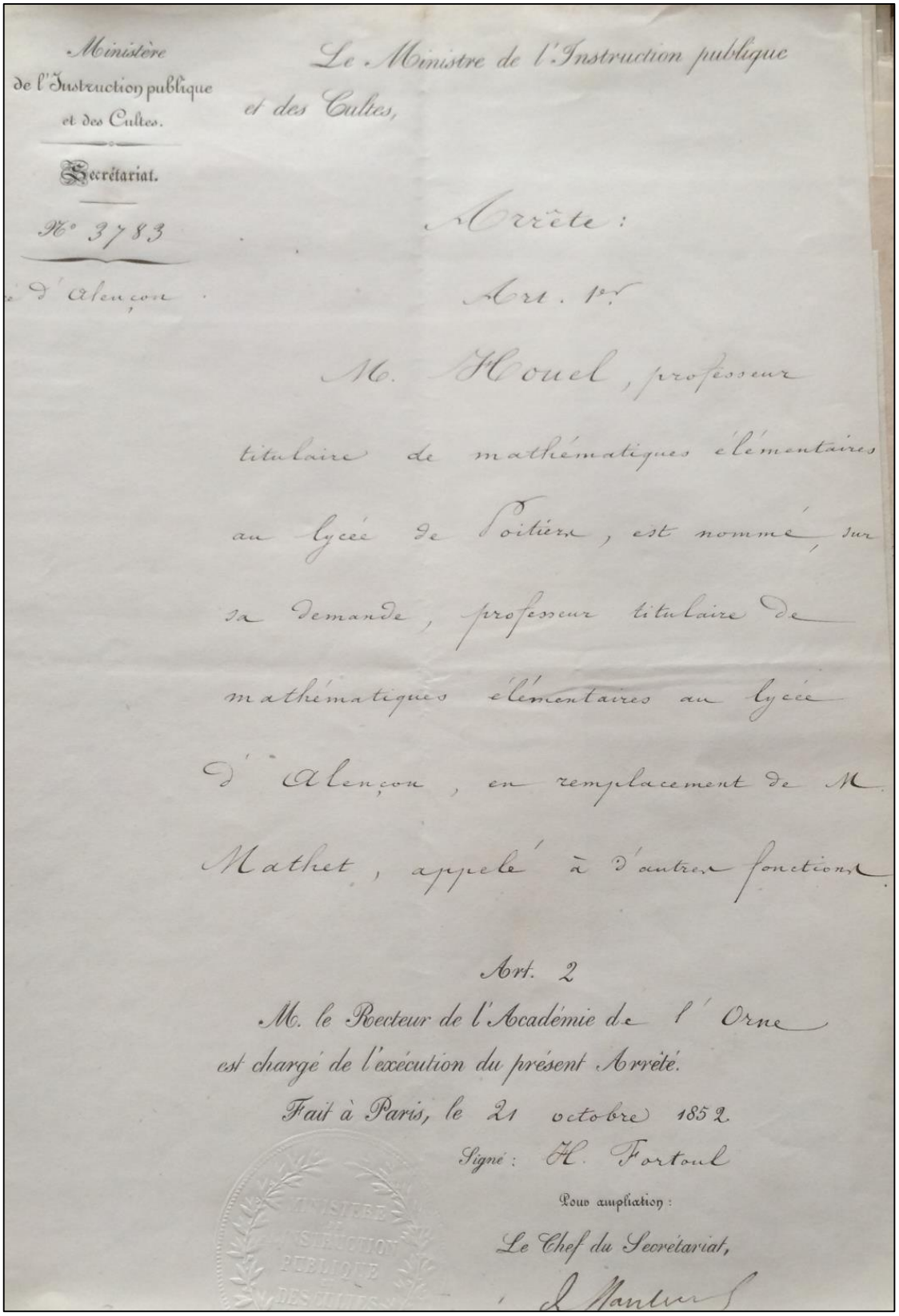
Année scolaire 1852-1853

Le Lycée d'Alençon est devenu le Lycée impérial d'Alençon, avec les débuts du Second Empire. Houël est désormais « professeur de mathématiques pures et appliquées » et a en charge deux classes comme précédemment et en tout neuf élèves. Nous apprenons, dans le rapport du proviseur[79], que Houël touche un salaire de 1500 francs fixe et de 770 francs de plus environ pour sa classe supplémentaire. Nous apprenons également :

> *Ce fonctionnaire dont la conduite et la tenue sont très-convenables, a un esprit frondeur et un caractère peu souple, avec une très-grande instruction dans les sciences mathématiques, il manque d'aptitude pour l'enseignement et ses cours n'ont pas de vie. Il ne réussirait pas mieux en discipline, si les élèves étaient nombreux. De tous les professeurs du lycée, c'est assurément celui dont le déplacement serait le moins fâcheux, d'autant mieux que de religion, il est protestant, excite les susceptibilités de l'évêque diocésain déjà si grandes à l'endroit de l'université. N'était pour assurer aux yeux des familles le principe de la stabilité des fonctionnaires, le recteur demanderait son déplacement à ce double point de vue. M. houël désirerait la résidence de Caen.*

Durant cette année scolaire, Lucile Houël donne naissance, le 23 février 1853, à Jeanne. C'est aussi la période pendant laquelle Houël se fait à l'idée de préparer son doctorat, d'après les lettres de Bourget, qui a passé le sien à Amiens en mai 1852 sur l'attraction des paraboloïdes elliptiques et les variations de « constantes arbitraires[80] » en mécanique céleste. Pour Bourget, « il s'agit juste de choisir et une fois le choix fait de persévérer dans cette voie. »[81].

[79] Dossier administratif, Archives nationales de France.
[80] Voir paragraphe sur les thèses de Houël, dans ce chapitre.
[81] Renard, Yvonne, *op.cit.,* p.266.



Ministère
de l'Instruction publique
et des Cultes.

Secrétariat.

N° 3783

d'Alençon

Le Ministre de l'Instruction publique
et des Cultes,

Arrête :

Art. 1er.

M. Houel, professeur
titulaire de mathématiques élémentaires
au lycée de Poitiers, est nommé, sur
sa demande, professeur titulaire de
mathématiques élémentaires au lycée
d'Alençon, en remplacement de M.
Mathet, appelé à d'autres fonctions.

Art. 2

M. le Recteur de l'Académie de l'Orne
est chargé de l'exécution du présent Arrêté.

Fait à Paris, le 21 octobre 1852.

Signé : H. Fortoul

Pour ampliation :

Le Chef du Secrétariat,

MINISTÈRE
INSTRUCTION
PUBLIQUE
DES CULTES

Figure 16. Arrêté ministériel de nomination de Houël au Lycée d'Alençon en mathématiques élémentaires, Registre du Lycée d'Alençon, Archives départementales de l'Orne.

Année scolaire 1853-1854

Durant l'année scolaire 1853-1854, Houël enseigne en classe de logique littéraire, nouvelle appellation des mathématiques accessoires pour les élèves de philosophie et en cosmographie pour les élèves de rhétorique car il n'y a pas d'élève en classe de logique scientifique, nouvelle appellation des mathématiques élémentaires. Il n'a que huit élèves. Le rapport de l'inspection reprend les mêmes remarques sur Houël, mais nous apprend l'avancement de Houël dans l'écriture de ses thèses et ses ambitions académiques : « Il a préparé deux thèses pour le Doctorat, presque achevées ; c'est un travail important & qui lui fera honneur. Son désir est d'arriver ou à une chaire de faculté ou plutôt encore dans un observatoire, où il pourra se livrer à ses études favorites. Jusqu'à ce que cette carrière lui fût ouverte, il ne désire que de rester à Alençon où il a des loisirs dont il profite pour ses travaux particuliers. »[82] Dans une lettre datée du 17 mai 1854, Bourget commente l'avancée de Houël sur son doctorat[83] : « au lieu d'une simple thèse tu élèves un monument sur la fonction "hamiltonnienne" » et dans une lettre datée du 10 juin 1854, nous apprenons que Houël a terminé d'écrire ses thèses de doctorat. Comme l'explique Bourget dans une lettre datée du 8 mars 1854[84], il est très difficile de concilier les deux :

> *Je pense que pour être un excellent professeur de lycée il faut abandonner toute haute spéculation, s'amuser à faire des recueils d'exercices numériques ou littéraires à résoudre des problèmes de géométrie indiqués par Legendre corrigés par blanchet à la fin du quatrième livre rédiger ses cours partager ses élèves en trois séries examiner et corriger pour chaque classe une série de copies enfin devenir un oison une machine à répétitions un orgue de barbarie un crétin ... à cette condition on est un bon professeur.*[85]

Année scolaire 1854-1855

Durant l'année scolaire 1854-1855, Houël enseigne à un élève en classe de logique littéraire et à sept élèves en seconde scientifique. Il gagne 1600 francs plus 600 d'éventuels. Le rapport du proviseur est très négatif : « Très-savant, dit-on, mais aussi très-mauvais professeur par une insouciance inconcevable. Le remplacement de ce fonctionnaire est indispensable dans l'intérêt du lycée. M. Houel a de la fortune et pourrait attendre un nouvel emploi. » Dans un rapport du

[82] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[83]Renard, Yvonne, *op.cit*., p.276.
[84] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.266.
[85] Renard, Yvonne, *op.cit.* p.266.

cabinet du recteur, on retrouve toujours la menace du déplacement planer au-dessus de sa tête, on apprend également des informations sur son doctorat : « Mr. houël a présenté à Paris des Thèses pour le Doctorat ès-sciences mathématiques. Elles sont acceptées et à l'impression : il subira bientôt les examens, et sera très probablement admis. Il aspire à devenir professeur de faculté. […] il réussirait mieux dans un enseignement où les auditeurs essentiellement peu nombreux, sont déjà préparés par des études antérieures et ont surtout besoin d'une bonne direction et d'une saine doctrine. »[86]

3. 1855-1859. Du doctorat à l'obtention de la chaire de mathématiques pures à la Faculté des sciences de Bordeaux : une période de doute

a) *Thèses en mécanique et astronomie pour obtenir le doctorat ès sciences mathématiques*

Les thèses ès sciences mathématiques et l'examen du doctorat dans les années 1850

En quoi consiste un doctorat en mathématiques dans les années 1850 en France ? Quelles en sont les règles, les modalités ; quel en fut le sujet pour Houël et que peut-on en dire, comparé aux thèses ès mathématiques de cette période ? Tout d'abord, le doctorat est le seul degré universitaire, au-dessus de la licence ; obtenir un doctorat permet d'obtenir un poste dans l'enseignement supérieur, dans les facultés ou en classe de mathématiques spéciales. Un règlement de 1848 de l'enseignement supérieur crée le « doctorat ès sciences mathématiques » – qui, avant cela, était sans précision le « doctorat ès sciences »[87]. Pour obtenir le doctorat ès sciences mathématiques, dans les années 1850, il faut rédiger deux thèses, l'une théorique, dite principale, souvent de mécanique et l'autre appliquée en général à l'astronomie, dite secondaire, et que ces deux thèses soient validées par un premier jury composé de trois examinateurs. Les consignes concernant le contenu des thèses sont[88] : « Toute thèse refermant une découverte quant aux résultats, quant à la méthode ou quant à la forme d'exposition, est admise à la discussion. Le candidat est tenu, dans tous les cas, de faire l'histoire de la science sur le point dont il s'est occupé » sinon « le candidat doit le traiter avec étendue, en faire l'histoire et le développement complet ». Dans le cas où les thèses sont approuvées par ledit jury, l'étudiant est amené à soutenir publiquement la première thèse, soutenance soumise à une notation donnée sous forme de boules blanches / rouges. En effet les membres du jury de soutenance votent à

[86] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[87] Cité dans Hulin, Nicole, « Les doctorats dans les disciplines scientifiques au XIX^{e} siècle », *in* ANDÈS, *Histoire du doctorat,* Lyon, ANDÈS, 1997, p.15.
[88]Règlement de 1848, cité dans Hulin, Nicole, *op.cit.,* p.15.

bulletin secret ; pour pouvoir soutenir la seconde thèse, il faut avoir obtenu une majorité de boules blanches : le candidat est déclaré admissible pour le doctorat. Le candidat soutient alors, à la suite, sa seconde thèse, et fait encore l'objet d'un vote du même type. Nous ne connaissons pas exactement les modalités d'admission concernant le vote de boules. Afin de donner une idée des thèses soutenues à cette période, nous donnons la liste des thèses soutenues en France en sciences ès mathématiques de 1850 à 1856, d'après la *Nomenclature des thèses de sciences mathématiques soutenues en France dans le courant du XIXe siècle*, rédigée par Eugène Estanave en 1903[89].

Date de la soutenance	Nom de l'auteur	Titre(s)	Nombre de pages	Lieu
18/07/50	G. Plarr	Essai d'une théorie de la figure de la Terre basée sur le calcul de l'attraction des sphéroïdes hétérogènes	?	Strasbourg
15/01/51	A. Mahistre	1. Calcul de l'attraction d'un cône droit homogène sur un point de son axe. Calcul de l'attraction d'une couche sphérique interceptée sur deux sphères concentriques par un cône qui aurait son sommet au centre commun, le point attiré étant supposé placé sur l'axe du cône. 2. Théorie des perturbations planétaires	?	Strasbourg
01/05/51	G. Frontera	1. Sur une formule de Cauchy 2. Sur l'attraction des corps en général	48	Paris
30/03/52	F. Alquier	1. Sur l'attraction 2. Sur la distribution de l'électricité sur deux sphères conductrices mises en présence	46	Paris
05/04/52	A. Tissot	1. Mouvement d'un point matériel pesant sur une sphère 2. Sur la détermination des orbites des planètes et des comètes	29	Paris
21/04/52	Ch. Toussaint	1. Sur le mouvement du pendule en tenant compte de la rotation de la terre 2. Mouvement des planètes dans le cas des perturbations	?	Caen
17/05/52	J. Bourget	1. Attraction des paraboloïdes elliptiques 2. Variations des constantes arbitaires dans les problèmes de mécanique céleste	67	Amiens
02/08/52	P-O. Bonnet	1. Sur le développement des fonctions en séries ordonnées suivant les fonctions X_n et Y_n 2. Sur la théorie mathématique des cartes géographiques	78	?
53	J. Garlin	1. Sur les surfaces isothermes et orthogonales 2. Sur les mouvements apparents	71	Paris
13/06/53	A. Lefébure	1. Sur le mouvement des sphères sur un planétaires 2. Sur le mouvement elliptique des astres	68	Paris

[89] Estanave, Eugène, *Nomenclature des thèses de sciences mathématiques soutenues en France dans le courant du XIX^e siècle*, Paris, Gauthier-Villars, 1903.

08/07/53	Rodrigues de Passos	1. Sur le détail relatif à la découverte de Newton 2. Sur les séries par lesquelles on résout le problème de Képler, qui consiste à trouver l'anomalie vraie ainsi que le rayon vecteur de l'orbite en fonction de l'anomalie moyenne	44	?
26/06/54	Lafon	1. Sur l'intégration des équations différentielles de la mécanique 2. Sur la théorie du dernier multiplicateur et le problème des trois corps	94	Paris
26/06/54	Painvin	1. Recherche du dernier multiplicateur pour deux formes spéciales et remarquables des équations différentielles du problème des trois corps 2. Études sur les états vibratoires d'une couche solide, homogène et d'élasticité constante, comprise entre deux ellipsoïdes	24	Paris
10/07/54	J. Sornin	1. Mouvement dans un milieu résistant, d'un point matériel, attiré par un centre 2. De la figure de l'anneau de Saturne	52	Toulouse
07/08/54	Valson	Application de la théorie des coordonnées elliptiques à la géométrie de l'ellipsoïde	28	?
04/06/55	A-H. Résal	1. Sur les équations polaires de l'élasticité et leur application à l'équilibre d'une croûte planétaire 2. Sur les petites oscillations des fluides qui recouvrent la surface des planètes	57	Paris
02/07/55	Sentis	1. De l'emploi du principe général du travail des forces dans la mécanique appliquée 2. Démonstration géométrique de plusieurs théorèmes sur la courbure des surfaces	46	Paris
06/08/55	Ch. Simon	Sur la théorie géométrique de la rotation de la Terre	37	Paris
18/08/55	*J. Houël*	*1. Sur l'intégration des équations différentielles dans les problèmes de mécanique* *2. Application de la méthode de M. Hamilton au calcul des perturbations de Jupiter*	*170*	*Paris*
03/12/55	E. Bour	1. Mémoire sur le problème des trois corps 2. Sur l'attraction qu'exercerait une planète, si l'on supposait sa masse répartie sur chaque élément de son orbite proportionnellement au temps employé à la parcourir	52	Paris
56	Decrue	De l'intégration des équations aux dérivées partielles linéaires en séries d'intégrales particulières	?	?
17/03/56	Guiraudet	1. Recherche sur le mouvement d'un point libre rapporté à des coordonnées curvilignes 2. Aperçu historique au sujet des problèmes auxquels s'applique le calcul des variations, jusqu'aux travaux de Lagrange	54	Paris
18/08/56	N. Renard	1. Courbure des surfaces 2. Sur un mouvement des planètes dans le cas des perturbations	42	Paris

20/10/56	F. Faà di Bruno	1. Théorie de l'élimination 2. Développement de la fonction perturbatrice et des coordonnées d'une planète dans son mouvement elliptique	?	?

Tableau 2. Liste des doctorats soutenus de 1850 à 1856 en France, d'après Nomenclature des thèses de sciences mathématiques soutenues en France dans le courant du XIX^{e} siècle[90].

24 doctorats ès sciences mathématiques ont été soutenus avec succès de 1850 à 1856 ; entre un et cinq par ans avec une moyenne d'un peu moins de trois et demi. Les doctorats sont très majoritairement passés à Paris[91] ; les doctorats ès sciences mathématiques des années 1850-1860 comportent en général moins de 100 pages. On remarque que le thème de l'attraction / perturbation des astres revient souvent : environ un quart des thèses s'y réfère explicitement. Au-delà de l'aspect statistique du précédent tableau, il nous renseigne sur les thèmes de recherche de différents mathématiciens que nous avons rencontrés au premier chapitre comme Bourget, et d'autres que nous rencontrons dans ce chapitre comme Valson, Toussaint ou encore dans les chapitres suivants comme Bonnet, Faà di Bruno, Painvin, Résal.

Les travaux en astronomie de Le Verrier et Cauchy dans les années 1840-1850

Depuis sa troisième année d'étude à l'École Normale, Houël s'intresse à la mécanique céleste ; il en connaît les travaux de Cauchy et de Le Verrier. Nous présentons brièvement Cauchy et Le Verrier ainsi que leurs travaux.

Augustin-Louis Cauchy[92] (1789-1857), après des études à l'École polytechnique et à l'École des ponts et chaussées, collabore en 1810 à la construction du port de Cherbourg puis décide de se consacrer aux mathématiques. Il est nommé, en 1815, professeur d'analyse à l'École polytechnique et devient membre de l'Institut en 1816. Les cours de Cauchy sont à la fois trop abstraits pour les étudiants et mettent de la rigueur dans les mathématiques en fixant de nouvelles définitions de la limite, la continuité, etc. En 1830, au moment de la Révolution de Juillet, Cauchy, qui est profondément antilibéral, légitimiste et catholique radical, s'exile en Suisse, en Italie puis en Bohême. Il revient en France en 1838 car sa mère est alors mourante ; il est alors élu au Bureau des longitudes mais ne perçoit pas de salaire, refusant de prêter serment à Louis-Philippe. En 1848, aux débuts de la II^{e} République, il a publié beaucoup d'articles sur des sujets divers et a notamment développé la théorie des fonctions d'une variable complexe et la théorie des groupes finis. Dans les années 1840, Cauchy, présente plusieurs mémoires à

[90] Estanave, Eugène, *op.cit.*
[91] Hulin, Nicole, *op.cit.* p.17.
[92] D'après Belhoste, Bruno, *Cauchy, un mathématicien légitimiste au XIX^{e} siècle*, Paris, Belin, 1988.

l'Académie des sciences de Paris sur les fonctions perturbatrices comme la *Théorie nouvelle des mouvements planétaires ou application du calcul des résidus à l'astronomie*[93], *Sur le nouveau développement de la fonction perturbatrice et sur diverses formules qui rendent plus facile l'application du calcul des résidus à l'Astronomie*[94], *Détermination rigoureuse des termes séculaires dans le nouveau développement de la fonction perturbatrice*[95], *Décomposition de la fonction perturbatrice en produits de facteurs dont chacun se rapporte à une seule planète*[96]. La particularité de l'approche de Cauchy est d'utiliser la théorie des fonctions complexes, encore peu utilisée, en France dans les années 1850.[97] En outre, Cauchy est connu pour effectuer de nombreux travaux en parallèle et « égarer » les mémoires qui lui sont envoyés par d'autres mathématiciens[98]. Cauchy fait partie de nombreux jurys de doctorat dans les années 1850 et nous verrons que Cauchy a égaré les mémoires de Houël.

Les travaux de Urbain Le Verrier[99] sont bien connus de Houël puisque dans une note[100] à son cousin Berger, il lui explique comment calculer « des nombres par la méthode de Leverrier ». Nous en donnons la première page ci-contre. Urbain Jean Joseph Le Verrier (1811-1877), après des études à l'École polytechnique, et des travaux en chimie avec Gay-Lussac, devient répétiteur à l'École polytechnique dans le domaine de l'astronomie. Le travail qui le rend célèbre concerne les perturbations de la planète Uranus et la conclusion de l'existence d'une planète alors inconnue, nommée Neptune : ces travaux publiés le 31 août 1846, dans le mémoire *Sur la planète qui produit des anomalies observées dans le mouvement d'Uranus* dans lequel il fournit l'orbite et la position actuelle de la planète Neptune ; ladite planète est observée le 23 septembre 1846 par l'astronome berlinois Johann Galle, confirmant les calculs de Le Verrier. Parallèlement, il devient sénateur dès 1849 et directeur de l'Observatoire de Paris, à la mort

---

[93] Cauchy, Augustin-Louis, « Théorie nouvelle des mouvements planétaires ou application du calcul des résidus à l'astronomie », *Comptes Rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des Sciences de Paris*, t.XV, 1842, pp.86-101.

[94] Cauchy, Augustin-Louis, « Sur le nouveau développement de la fonction perturbatrice et sur diverses formules qui rendent plus facile l'application du calcul des résidus à l'Astronomie », *Comptes Rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des Sciences de Paris*, t.XV, 1842, pp.101-104.

[95] Cauchy, Augustin-Louis, « Détermination rigoureuse des termes séculaires dans le nouveau développement de la fonction perturbatrice », *Comptes Rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des Sciences de Paris*, t.XV, 1842, pp.104-113.

[96] Cauchy, Augustin-Louis, « Décomposition de la fonction perturbatrice en produits de facteurs dont chacun se rapporte à une seule planète », *Comptes Rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des Sciences de Paris*, t.XV, 1842, pp.121-126.

[97] Voir chapitre 3, paragraphe sur les publications de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. De plus, Charles Berger, cousin et ami de Houël, présente à partir des travaux de Cauchy en astronomie une thèse en 1863.

[98] Des mémoires d'Abel, Grassmann, etc.

[99] D'après Locher, Fabien, « L'empire de l'astronome : Urbain Le Verrier, l'Ordre et le Pouvoir », *Cahiers d'Histoire, revue d'histoire critique*, vol.102, 2007, pp.33-48.

[100] Non datée mais probablement du début des années 1850.

d'Arago, en 1854, par décret impérial ; l'Observatoire de Paris est libéré de la tutelle du Bureau des longitudes et Le Verrier, soutenu par Napoléon III, devient le maître incontesté de l'astronomie en France. Le Verrier travaille également beaucoup en météorologie, domaine nouveau. Il est connu pour son caractère tyrannique, n'hésitant pas à utiliser les travaux des astronomes sans les citer ; il est surnommé, pour ces raisons, par Houël et Bourget « ce bon maître à nègres ».

Description, et analyse des thèses de Houël

La première thèse de Houël est intitulée « Intégration des équations différentielles en mécanique » et comporte une centaine de pages. Nous suivons l'introduction de Houël, qui en décrit le contenu, le but et la manière de procéder. Houël commence l'introduction en citant précisément ses sources originales et en explique les contenus, comme il l'écrit au début de l'introduction :

> *L'objet de ce travail est le développement de la théorie exposée par M. Hamilton dans les Mémoires intitulés :* On a general method in Dynamics *et publiés dans les* Transactions Philosophiques*, 1834 et 1835 : théorie à laquelle Jacobi a donné une grande extension dans le mémoire remarquable qui a paru successivement dans le Journal de M. Crelle et dans celui de M. Liouville (1838). M. Hamilton a démontré l'existence de certaines fonctions des coordonnées initiales et finales, auxquelles il a donné le nom de fonction caractéristique de la fonction principale, telles qu'au moyen de leurs dérivées partielles on peut donner aux équations intégrales premières et finales du mouvement une forme analogue à celle que Lagrange avait déjà donnée aux équations différentielles du second ordre. La détermination de ces fonctions dépendait, suivant M. Hamilton, de la recherche d'une solution connue à deux équations aux dérivées partielles du premier ordre et du second degré. Le perfectionnement apporté par Jacobi à cette théorie consiste principalement dans la suppression d'une de ces équations aux dérivées partielles, et dans la possibilité qui en résulte de remplacer, dans les équations intégrales, les coordonnées et les vitesses initiales par d'autres constantes d'un usage plus commode.*[101]

[101] Houël, Jules, *Sur l'intégration des équations différentielles de la Mécanique*, Première thèse pour le doctorat, Paris, Mallet-Bachelier, 1855, p.1.

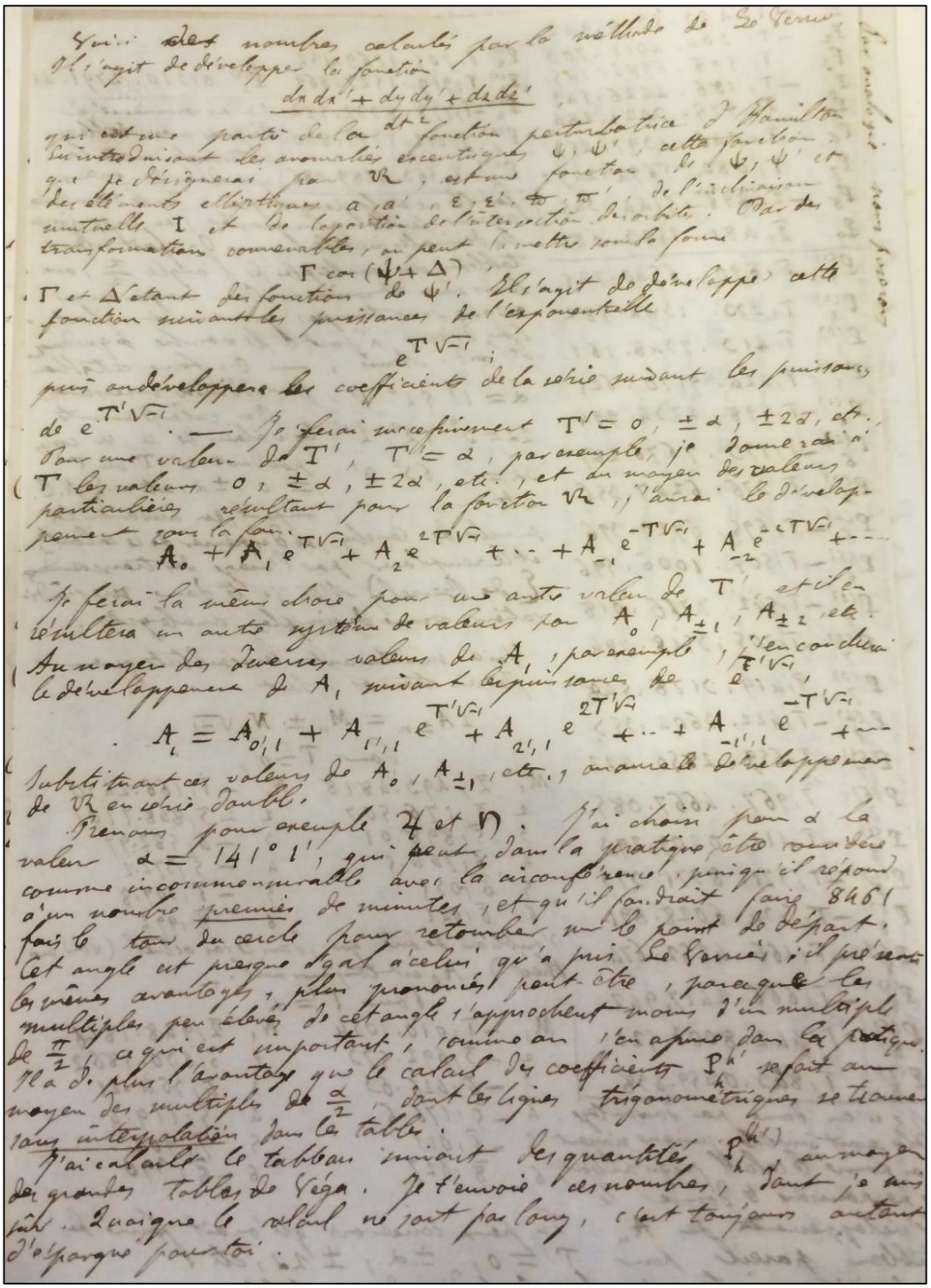


Figure 17. Première page d'une note de Houël adressée à Berger sur la méthode de Leverrier, Fonds Houël II de Caen.

Ensuite, il présente sa méthode : généraliser les résultats de Lagrange de variation des constantes arbitraires à la théorie de Hamilton[102].

[102]C'est ce que l'on appelle la méthode de Hamilton-Jacobi de nos jours. Voir par exemple le *Cours de Mécanique céleste classique* de Luc Duriez de l'Université de Lille 1 en ligne, page 82, http://www-lemm.iniv-lille1.fr/astronomie/CoursMCecr_Duriez.pdf. Consulté plusieurs fois à partir de février 2015.

> *L'idée fondamentale que je me suis attaché à faire ressortir, est le partage, au moyen du théorème de Jacobi des constantes arbitraires, annoncées par l'intégration des équations différentielles du mouvement en deux séries qui jouissent de propriétés très remarquables dans les questions de perturbations. Lagrange avait démontré (*Mécan. Anal.*, T.I, p.336) qu'en prenant pour constantes arbitraires les valeurs initiales des coordonnées et des dérivées de la demi-force vive par rapport aux différentielles de ces coordonnées, la variation différentielle d'une constante quelconque de l'une de ces deux séries est égale à plus ou moins la dérivée de la fonction perturbatrice prise par rapport à la constante correspondante au conjugué de l'autre série. Ce théorème est susceptible de la même extension que Jacobi a donnée au théorème d' Hamilton.*[103]

Le but est d'appliquer cette généralisation à la théorie des perturbations des planètes :

> *M. Hamilton a proposé l'emploi, dans le problème des perturbations planétaires, d'une nouvelle fonction perturbatrice, dont les propriétés sont plus simples, à certains égards, que celles de la fonction dont les géomètres se sont servis depuis Lagrange.* [...] *on peut démontrer très simplement plusieurs théorèmes généraux de Mécanique céleste, entre autres le théorème de l'invariabilité des grands axes, en ayant même égards à tous les termes de l'ordre du cube de la fonction perturbatrice.*[104]

La thèse de mécanique de Houël est très technique et comporte de nombreux calculs d'opérateurs différentiels, à propos de la fonction hamiltonnienne, comme le montre la page de ladite thèse reproduite ci-après. À quelle catégorie, la première thèse de Houël, appartient-elle : autrement dit contient-elle une « nouveauté mathématique » ou est-elle le la rédaction d'une théorie déjà connue ? Cette première thèse semble se conformer à la consigne « le candidat doit le traiter avec étendu, en faire l'histoire et le développement complet » car le sujet de départ en est bien classique pour l'époque[105] – l'intégration des équations différentielles en mécanique – et il reprend explicitement la théorie de Hamilton étendue par Jacobi. Cependant l'originalité de certaines preuves, le degré de généralité étudié et la complétude du développement desdites

[103] La citation se trouve dans Houël, Jules, *Sur l'intégration des équations différentielles de la Mécanique*, Première thèse pour le doctorat, Paris, Mallet-Bachelier, 1855, p.1.
[104] La citation se trouve dans Houël, Jules, *Sur l'intégration des équations différentielles de la Mécanique*, Première thèse pour le doctorat, Paris, Mallet-Bachelier, 1855, p.1.
[105] Voir la liste des thèses soutenues dans les années 1850.

théories et la longueur inhabituelle en font une thèse originale. De plus, la méthode présentée n'est pas enseignée en France car basée sur des théories assez récentes[106] développées par Hamilton et Jacobi[107], auteurs peu connus et étudiés en France[108], dans les années 1850. C'est une thèse comportant de nombreux calculs, comme le montre la photo ci-contre, d'une page du développement de la fonction perturbatrice en toute généralité, dans le chapitre quatre. Bourget, qui a écrit sa première thèse en 1852 sur la méthode des variations des constantes arbitraires et connaît bien ces thématiques, écrit dans la lettre à Houël datée du 10 juin 1854[109] :

> *J'ai reçu ton œuvre et j'en ai commencé la lecture. Mais ô mon cher Jules je ne puis pas du tout aller avec la vitesse que j'aurais en lisant un roman ! Un grand nombre de considérations me sont toutes neuves pour moi et l'énorme généralité des théorèmes fondamentaux a besoin de m'entrer tout doucement dans l'esprit ... J'admire avec quelle simplicité tu démontres ton théorème et je persisterai à lui donner ton nom car si Jacobi lui a donné le jour tu l'as élevé et tu en es au moins un second père. Le temps me dure d'avoir lu et digéré ton œuvre immense qui laisse ma thèse bien loin derrière la tienne.*[110]

Ainsi, nous pensons que la première thèse de Houël appartient aux deux catégories de thèse indiquées plus haut. Enfin, l'introduction à cette thèse reprend en détail l'historique de la théorie de Hamilton ; son ton n'est pas sans faire rappeler l'introduction du cours de Duhamel, professé à l'École normale, étudié au premier chapitre.

Quant au sujet de la seconde thèse de Houël, *Application de la méthode d'Hamilton au calcul des perturbations de Jupiter*, Houël l'a choisi à partir du projet élaboré avec Bourget, et sur l'idée de Leverrier, de reprendre en totalité la description de notre système solaire. De plus, Jupiter, qui est la plus grosse des planètes de notre système solaire, permet de simplifier quelque peu le calcul de ses perturbations.

Dans sa seconde thèse, Houël applique les résultats de la dernière section de sa première thèse pour déterminer les perturbations subies par Jupiter sous l'effet des autres planètes du système solaire. Nous en reproduisons tout d'abord deux extraits de la table des matières.

[106] Les années 1830. Le mémoire de Jacobi utilisé est présenté à l'Académie des sciences en 1837.
[107] À la suite de Lagrange.
[108] Dans les cours suivis par Houël à l'École normale en mécanique il n'y a pas de mention de ces théories.
[109] Cité dans Renard, Yvonne, *op.cit*., p.267.
[110] Cité dans Renard, Yvonne, *op.cit*., p.267.

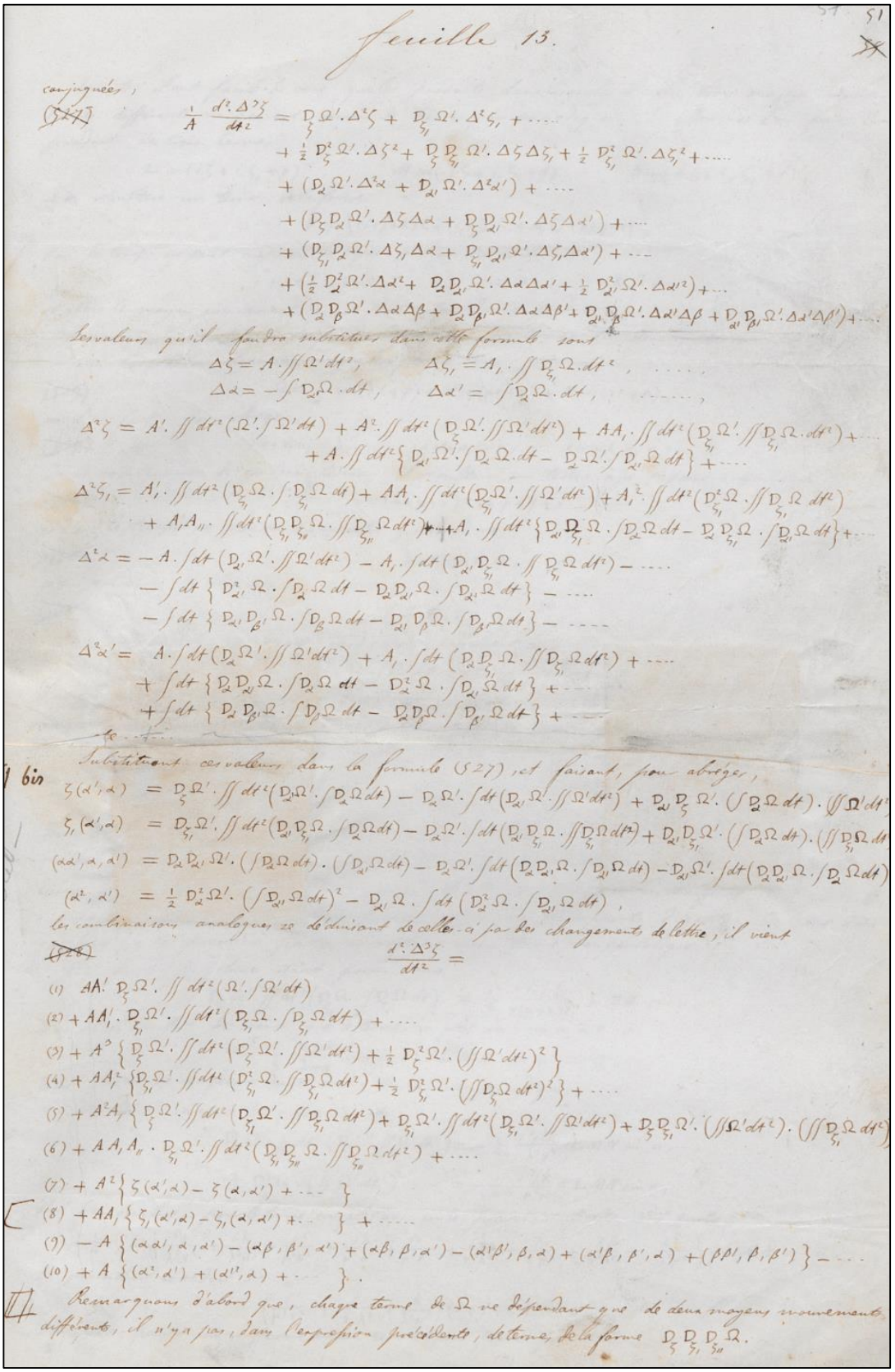


Figure 18. Une partie du calcul de la fonction perturbatrice dans la section IV de la première thèse de Houël, Fonds Houël I de Caen.

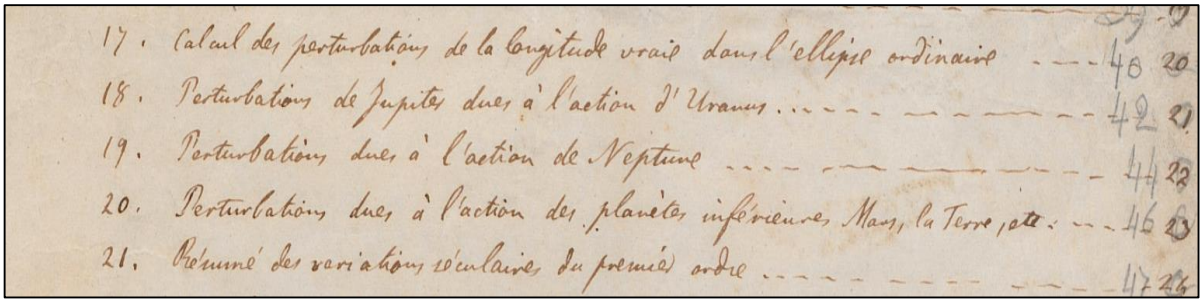


Figure 19. Partie de table des matières de la thèse d'astronomie de Houël, Fonds Houël de Caen I.

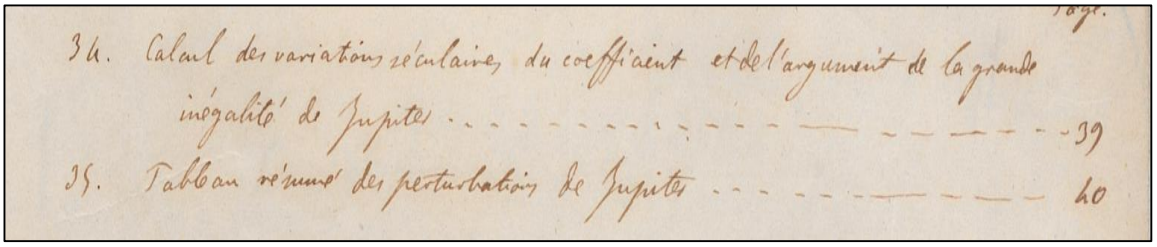


Figure 20. Fin de la table des matières de la thèse d'astronomie de Houël Fonds Houël de Caen I.

Nous y remarquons que la planète Neptune, découverte 10 ans auparavant, fait partie du paysage astronomique. Dans cette thèse d'astronomie, les calculs numériques forment l'essentiel des difficultés. Le but est de calculer le plus précisément possible la fonction perturbatrice, approximée à l'aide de paramètres classiques en astronomie comme les longitudes moyennes, les excentricités, à partir de la formule obtenue dans la première thèse et de mener les calculs numériques pour toutes les planètes du système solaire. Ainsi, la fonction perturbatrice devenue une expression très complexe demande des calculs numériques importants. Afin de montrer la complexité des calculs théoriques et numériques contenus dans cette thèse, nous reproduisons ci-contre le développement final de la fonction perturbatrice puis quelques extraits des pages de calculs figurant dans la thèse d'astronomie de Houël. L'application de cette formule complexe à des calculs numériques donne lieu à une multitude de pages couvertes de nombres, dont nous donnons un exemple ci-après.

Soutenance des deux thèses à la Faculté des sciences de Paris par Houël

Houël a terminé d'écrire ses thèses en avril 1854, pourquoi ne passe-t-il son doctorat qu'en août 1855 ? Nous l'apprenons dans une carte postale adressée au mathématicien norvégien Carl-Anton Bjerknes bien des années après, le 4 juin 1883[111], où Houël y explique :

[111]Nous présenterons Bjerknes au sixième chapitre. Les lettres de Houël à Bjerknes se trouvent à la Bibliothèque nationale d'Oslo ; Lettre de Jules Houël à Bjerknes, datée du 4 juin 1883, Bibliothèque nationale d'Oslo.

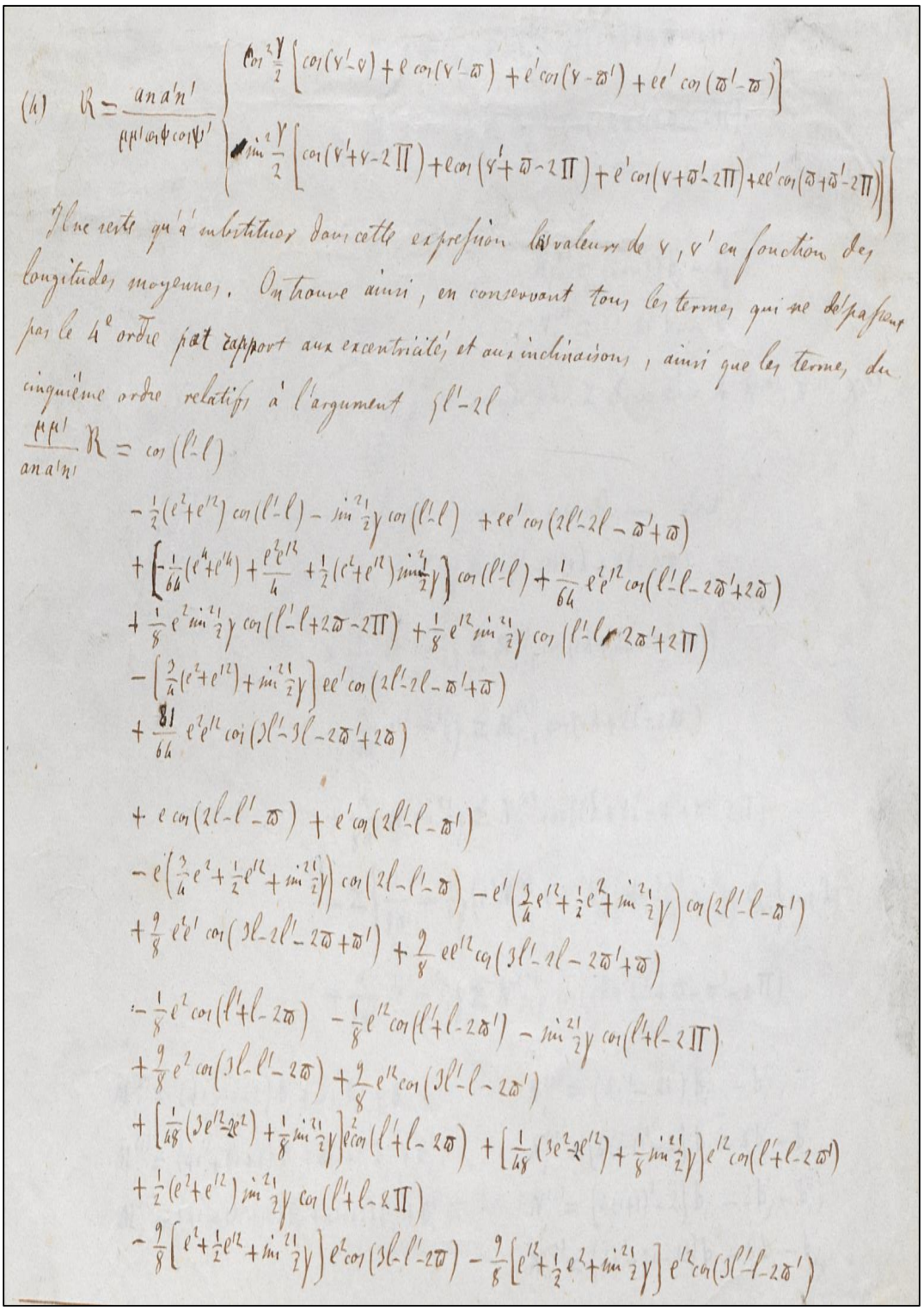
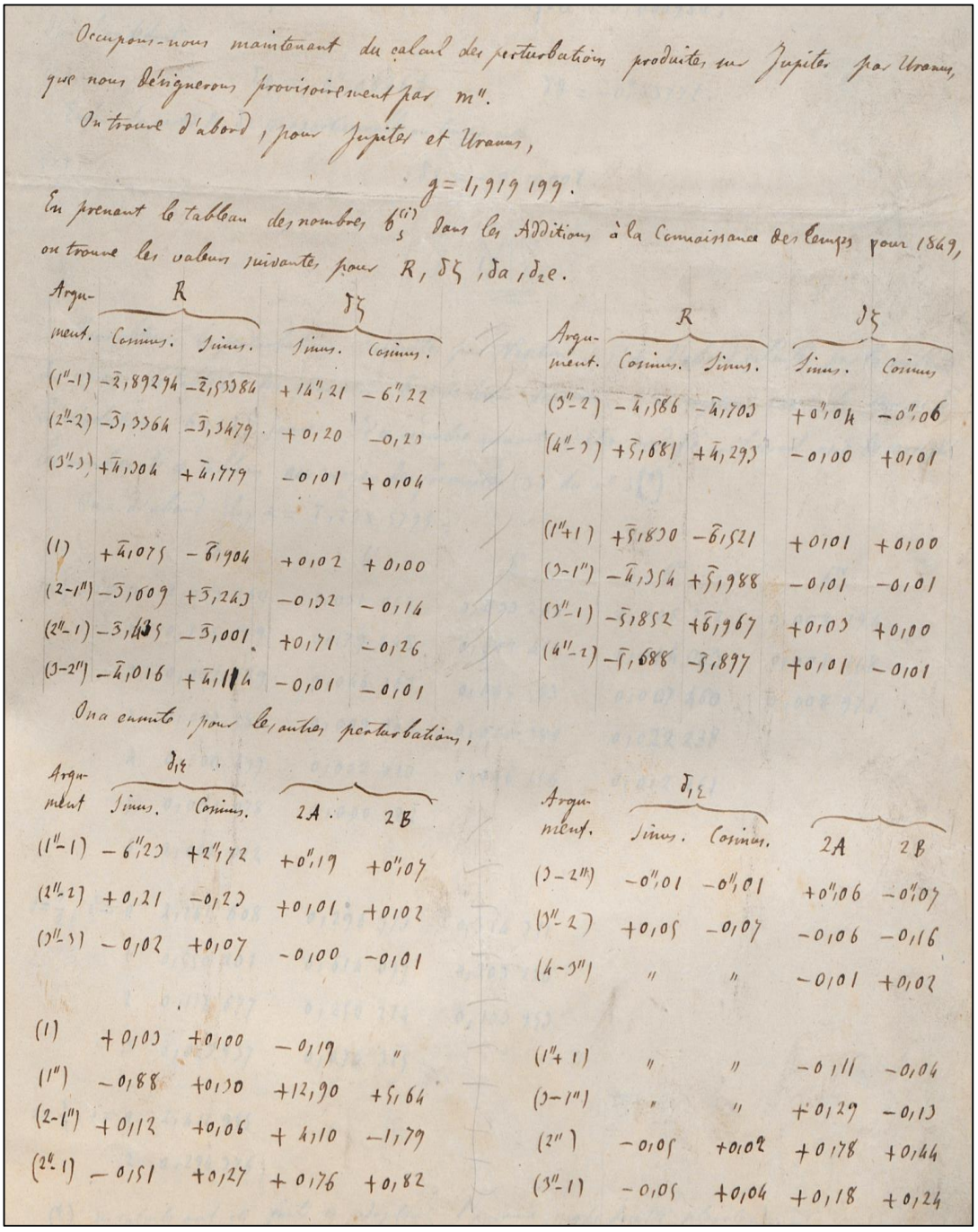


Figure 21. Le développement de la fonction perturbatrice tel qu'il est utilisé pour déterminer les valeurs numériques, deuxième page de la thèse d'astronomie de Houël, Fonds Houël de Caen I.


Occupons-nous maintenant du calcul des perturbations produites sur Jupiter par Uranus, que nous désignerons provisoirement par m''.

On trouve d'abord, pour Jupiter et Uranus,

$$g = 1,919\,199.$$

En prenant le tableau des nombres $\delta_s^{(i)}$ dans les Additions à la Connaissance des temps pour 1849, on trouve les valeurs suivantes pour R, δζ, δa, δε.

Argument	R Cosinus.	R Sinus.	δζ Sinus.	δζ Cosinus.
(1''-1)	−2,89294	−2,53384	+14'',21	−6'',22
(2''-2)	−3,3364	−3,3479	+0,20	−0,23
(3''-3)	+4,1304	+4,1779	−0,01	+0,04
(1)	+4,1075	−3,1904	+0,02	+0,00
(2-1'')	−3,1009	+3,2463	−0,32	−0,14
(2''-1)	−3,1435	−3,1001	+0,21	−0,26
(3-2'')	−4,1016	+4,1114	−0,01	−0,01

Argument	R Cosinus.	R Sinus.	δζ Sinus.	δζ Cosinus.
(3''-2)	−4,1586	−4,1703	+0'',04	−0'',06
(4''-3)	+3,1681	+4,1293	−0,00	+0,01
(1''+1)	+3,1830	−3,1521	+0,01	+0,00
(3-1'')	−4,1354	+3,1988	−0,01	−0,01
(3''-1)	−3,1852	+3,1967	+0,03	+0,00
(4''-2)	−3,1688	−3,1897	+0,01	−0,01

On a ensuite, pour les autres perturbations,

Argument	δε Sinus.	δε Cosinus.	2A.	2B
(1''-1)	−6'',23	+2'',72	+0'',19	+0'',07
(2''-2)	+0,21	−0,23	+0,01	+0,02
(3''-3)	−0,02	+0,07	−0,00	−0,01
(1)	+0,03	+0,00	−0,19	"
(1'')	−0,88	+0,30	+12,90	+5,64
(2-1'')	+0,12	+0,06	+4,10	−1,79
(2''-1)	−0,51	+0,27	+0,76	+0,82

Argument	δε Sinus.	δε Cosinus.	2A	2B
(3-2'')	−0'',01	−0'',01	+0'',06	−0'',07
(3''-2)	+0,05	−0,07	−0,06	−0,16
(4-3'')	"	"	−0,01	+0,02
(1''+1)	"	"	−0,11	−0,04
(3-1'')	"	"	+0,29	−0,13
(2'')	−0,05	+0,02	+0,78	+0,44
(3''-1)	−0,05	+0,04	+0,18	+0,24

Figure 22. Extraits des calculs des perturbations produites sur Jupiter par Uranus, page 21 de la thèse d'astronomie de Houël, Fonds Houël de Caen I.

J'ai été en relation avec Cauchy deux fois dans ma vie, quand je préparais ma thèse de docteur et quand je l'ai soutenue. Dans les deux entrevues, je n'ai eu qu'à me louer de sa complaisance et de son affabilité. La première fois, je

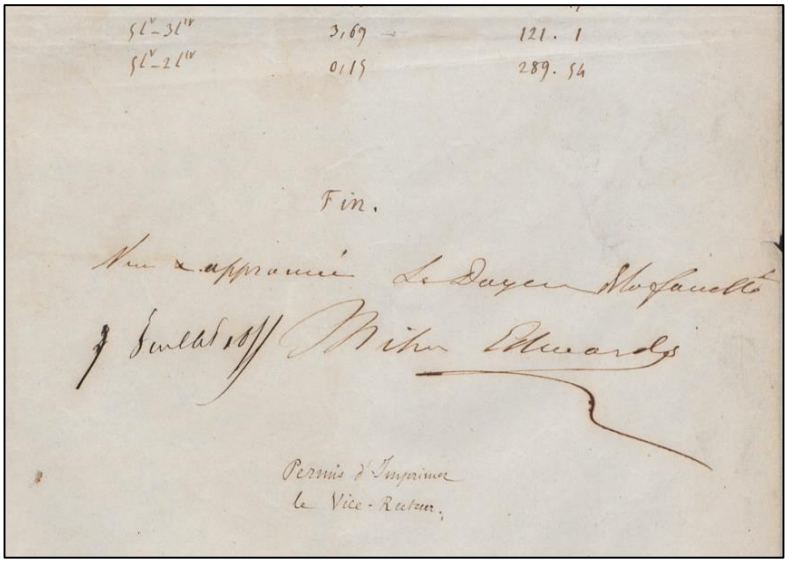
suis allé chez lui, pour le prier d'accélérer, l'examen de mes thèses. Il les chercha longtemps sous des monceaux de papiers, et finit par les retrouver. Sans ma visite, elles seraient peut-être restées aussi longtemps que le grand Mémoire d'Abel.[112]

Le 18 août 1855[113], Houël soutient ses thèses à la Faculté des sciences de Paris. D'après le procès-verbal de l'« examen subi pour le doctorat » :

Les examinateurs étaient MM. Sturm, Cauchy, Duhamel. Le candidat, M. Houël, […] *avait préalablement déposé deux Thèses la 1ère de Mécanique, la 2eme d'Astronomie. La commission composée de MM. Cauchy, Duhamel, Delaunay ayant dans son rapport conclu à l'adoption de ces Thèses, le doyen ayant approuvé et M. le recteur ayant donné le Permis d'imprimer, M. Houël a soutenu le samedi 18 août sa 1ere Thèse de mécanique ayant pour sujet Intégrations des équations différentielles dans les problèmes de mécanique. Le scrutin secret sur cette 1ere épreuve ayant donné pour résultat deux Boules Blanches et une Boule Rouge, le candidat a été déclaré admissible à soutenir sa seconde thèse, à la majorité des suffrages. Le candidat ayant soutenu sa seconde thèse d'Astronomie qui avait pour sujet : Applications de la méthode de M. Hamilton au Calcul des Perturbations de Jupiter. MM. Les examinateurs après avoir délibéré sur l'ensemble de l'examen, ont voté à scrutin secret, qui a donné pour Résultat une Boule Blanche et deux Boules Rouges. En conséquence, M. Houel a été déclaré admissible au grade de Docteur ès Sciences Mathématiques. Le certificat d'aptitude lui a été accordé à l'unanimité*[114].

Nous reproduisons le « permis d'imprimer » signé du doyen de Faculté de Paris et du vice-recteur de l'Académie de Paris, à la fin de la seconde thèse de Houël. La maison d'édition des sciences Mallet-Bachelier, successeur de Bachelier et prédécesseur de Gauthier-Villars, publie les deux thèses de Houël, à ses frais, alors qu'habituellement, n'était publiée que la première ; nous reproduisons le bon de commande, montrant qu'elles ont été imprimées à deux cents exemplaires dont cent exemplaires commandés par la Faculté des sciences de Paris, dès le 14 août 1855.

[112] Lettre de Jules Houël à Bjerknes, datée du 4 juin 1883, Dossier Houël, Bibliothèse nationale d'Oslo.
[113] Et non en janvier comme le soutient Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.275.
[114] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.



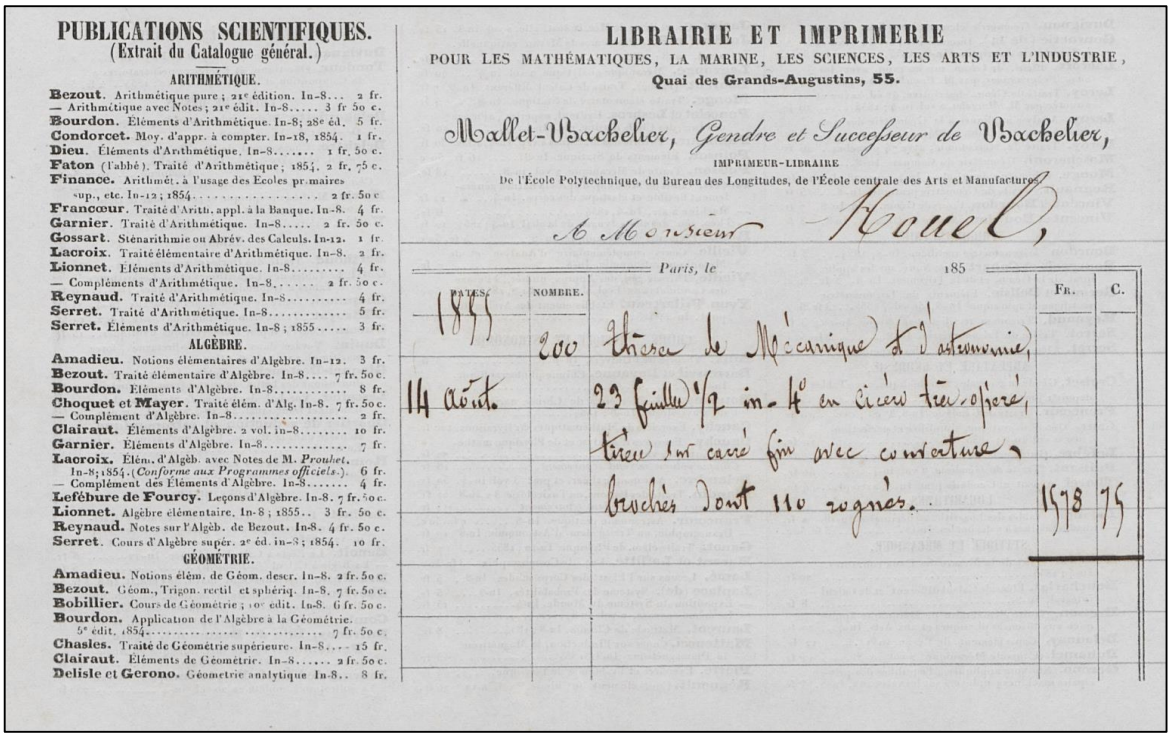
Fin.

Vu et approuvé Le Doyen de la Faculté

J. Bertrand

Permis d'Imprimer
le Vice-Recteur,

Figure 23. Fin de la thèse d'astronomie de Houël avec la mention "permis d'imprimer", Fonds Houël de Caen I.



PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES.
(Extrait du Catalogue général.)

ARITHMÉTIQUE.

Bezout. Arithmétique pure ; 21e édition. In-8... 2 fr.
— Arithmétique avec Notes ; 21e édit. In-8..... 3 fr 50 c.
Bourdon. Éléments d'Arithmétique. In-8; 28e éd. 5 fr.
Condorcet. Moy. d'appr. à compter. In-18, 1854. 1 fr.
Dieu. Éléments d'Arithmétique. In-8..... 1 fr. 50 c.
Faton (l'abbé). Traité d'Arithmétique ; 1854. 2 fr. 75 c.
Finance. Arithmét. à l'usage des Écoles primaires sup., etc. In-12 ; 1854..... 2 fr. 50 c.
Francœur. Traité d'Arith. appl. à la Banque. In-8. 4 fr.
Garnier. Traité d'Arithmétique. In-8..... 2 fr. 50 c.
Gossart. Sténarithmie ou Abrév. des Calculs. In-12. 1 fr.
Lacroix. Traité élémentaire d'Arithmétique. In-8. 2 fr.
Lionnet. Éléments d'Arithmétique. In-8..... 4 fr.
— Compléments d'Arithmétique. In-8..... 2 fr. 50 c.
Reynaud. Traité d'Arithmétique. In-8..... 4 fr.
Serret. Traité d'Arithmétique. In-8..... 5 fr.
Serret. Éléments d'Arithmétique. In-8 ; 1855..... 3 fr.

ALGÈBRE.

Amadieu. Notions élémentaires d'Algèbre. In-12. 3 fr.
Bezout. Traité élémentaire d'Algèbre. In-8.... 7 fr. 50 c.
Bourdon. Éléments d'Algèbre. In-8..... 8 fr.
Choquet et Mayer. Traité élém. d'Alg. In-8. 7 fr. 50 c.
— Complément d'Algèbre. In-8..... 2 fr.
Clairaut. Éléments d'Algèbre. 2 vol. in-8..... 10 fr.
Garnier. Éléments d'Algèbre. In-8..... 7 fr.
Lacroix. Élém. d'Algèb. avec Notes de M. *Prouhet*, In-8; 1854. (*Conforme aux Programmes officiels.*). 6 fr.
— Complément des Éléments d'Algèbre. In-8..... 4 fr.
Lefébure de Fourcy. Leçons d'Algèbre. In-8. 7 fr. 50 c.
Lionnet. Algèbre élémentaire. In-8 ; 1855.. 3 fr. 50 c.
Reynaud. Notes sur l'Algèb. de Bezout. In-8. 4 fr. 50 c.
Serret. Cours d'Algèbre supér. 2e éd. in-8 ; 1854. 10 fr.

GÉOMÉTRIE.

Amadieu. Notions élém. de Géom. descr. In-8. 2 fr. 50 c.
Bezout. Géom., Trigon. rectil. et sphériq. In-8. 7 fr. 50 c.
Bobillier. Cours de Géométrie ; 10e édit. In-8. 6 fr. 50 c.
Bourdon. Application de l'Algèbre à la Géométrie. 5e édit. 1854..... 7 fr. 50 c.
Chasles. Traité de Géométrie supérieure. In-8.... 15 fr.
Clairaut. Éléments de Géométrie. In-8..... 2 fr. 50 c.
Delisle et Gerono. Géométrie analytique In-8.. 8 fr.

LIBRAIRIE ET IMPRIMERIE
POUR LES MATHÉMATIQUES, LA MARINE, LES SCIENCES, LES ARTS ET L'INDUSTRIE,
Quai des Grands-Augustins, 55.

Mallet-Bachelier, Gendre et Successeur de Bachelier,
IMPRIMEUR-LIBRAIRE
De l'École Polytechnique, du Bureau des Longitudes, de l'École centrale des Arts et Manufactures.

A Monsieur Houel,

Paris, le 185

DATES	NOMBRE.		Fr.	C.
1855	200	Thèses de Mécanique et d'astronomie,		
14 août.		23 feuille 1/2 in-4° en cicéro très-espacé,		
		tirées 1m carré fin avec corrections,		
		bouchées dont 110 rognées.	1578	75

Figure 24. Reçu de 100 thèses de Houël de la part de la Faculté des Sciences de Paris et bon de paiement de Mallet-Bachelier pour la publication de 200 thèses de Houël, Fonds Houël de Caen I.

Nous avons peu de renseignement sur la soutenance de thèse de Houël car nous n'avons pas trouvé de rapport détaillé à ce propos. Le scrutin final, une boule blanche et deux boules rouges, montre que l'un des trois membres du jury est satisfait de la soutenance de Houël et les deux

autres moyennement. Dans la carte postale à Bjerknes[115], Houël écrit à propos de Cauchy : « A la soutenance de la thèse, il fut très bienveillant pour moi, beaucoup plus que ses deux collègues. » Les deux autres examinateurs sont Sturm et Duhamel, déjà présentés au premier chapitre, dans le paragraphe sur l'École normale. Nous ne savons pas quelles remarques ils ont fait sur la soutenance de Houël ; nous remarquons cependant qu'ils ne sont pas des spécialistes d'astronomie. Cet avis de Sturm et Duhamel contraste avec l'avis de Bourget et plusieurs mathématiciens, qui comme nous allons le voir dans le paragraphe suivant, trouvent les thèses de Houël d'un excellent niveau.

Réception des thèses de Houël

Houël envoie ses thèses à plusieurs mathématiciens[116] : les avis que nous avons trouvés dans des lettres y faisant écho sont unanimement bons. Nous en donnons six exemples, celui de Lejeune-Dirichlet, Liouville, Terquem, Lefort, Verdet et Faye.

Peter Lejeune-Dirichlet[117] (1805-1859), après une brillante scolarité au lycée, part étudier à Paris, où il rencontre Laplace, Fourier, Poisson, et Legendre. De retour en 1825 en Allemagne, il enseigne à l'Université de Berlin, jusqu'à la mort de Gauss en 1855, auquel il succède à Göttingen. Très grand mathématicien, Lejeune-Dirichlet s'est intéressé de manière novatrice à l'arithmétique, la théorie des séries trigonométriques, le prolongement des fonctions harmoniques. Kronecker et Riemann ont été ses étudiants ; il a été l'étudiant de Jacobi.

Dans sa lettre à Houël, en français et datée du 7 juin 1857[118], le mathématicien allemand Lejeune-Dirichlet écrit : « Ayant enfin trouvé le loisir indispensable pour une telle étude je me hâte de vous en exprimer le vif plaisir que cette lecture m'a causé et de vous féliciter de la manière ingénieuse dont vous avez simplifiée et étendu à ce point des théories d'une si haute importance. »[119]

Joseph Liouville[120] (1809-1882), entre à l'École polytechnique en 1825 et décide de se consacrer à l'enseignement et à la recherche en mathématiques. En 1836, il fonde le *Journal de*

[115] Citée plus haut concernant le retard de sa soutenance, Lettre de Houël à Bjerknes, datée du 4 juin 1883, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[116] Comme cela se faisait couramment à cette époque.
[117] D'après Butzer, Paul, Jansen, Manfred et Zilles, Hubert, « Johann Peter Gustav Lejeune-Dirichlet (1805-1859). Genealogie und Werdegang. Zur Aufnahme des Dürener Mathematikers in die Berliner Akademie der Wissenschaften vor 150 Jahren » *in Dürener Gefchichtsblätter. Mitteilungen des Dürener Geschichtsvereins e. v.*, vol.71, 1982, pp.31-56.
[118] Fonds Houël de Caen I.
[119] Lettre de Lejeune-Dirichlet à Houël, datée du 7 juin 1859, Fonds Houël I de Caen, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[120] D'après Lützen, Jesper, *Joseph Liouville, 1809–1882 : master of pure and applied mathematics*, NewYork, Springer, 1990.

mathématiques pures et appliquées, dit *Journal de Liouville*, qui concurrence rapidement le *Journal de Crelle*. En 1839, Liouville obtient une chaire à l'École polytechnique et en 1840, est élu à l'Académie des Sciences de Paris. Liouville est connu pour ses travaux en théorie des nombres, sur les équations différentielles, en analyse complexe et sur les intégrales elliptiques. Mathématicien prolifique, il mène également une carrière politique, dans la mouvance d'Arago. Dans sa lettre à Houël datée du 12 juillet 1856[121], Liouville écrit : « Vous êtes sans doute, Monsieur, l'auteur de deux thèses remarquables sur les perturbations planétaires, où l'on développe surtout quelques idées de M. Hamilton : je suis reconnaissant de la bonté que vous avez eue de m'adresser un exemplaire de ces thèses. Je vois avec plaisir que vous cultivez sérieusement les branches les plus diverses des sciences mathématiques. »[122]

Olry Salomon Terquem[123] (1782-1862), entre à l'École polytechnique en 1801puis enseigne à Mayence jusqu'à 1811. Il enseigne les mathématiques à partir de 1815 au dépôt central de l'artillerie à Paris. Ses travaux de recherche en mathématiques portent sur la géométrie plane. Érudit et polyglotte, il traduit beaucoup d'ouvrages et publie activement au *Journal de Liouville*. Il fonde également avec Camille Gerono en 1842 les *Nouvelles annales de mathématiques, Journal des candidats aux écoles Polytechnique et Normale*. Il a aussi milité dans la communauté juive pour une libéralisation du judaïsme. Terquem[124] écrit dans un bref compte-rendu en 1856[125] qu'il classait les thèses de Houël parmi les « travaux qui restent ; tandis que le temps, ce formidable balai, jettera dans le gouffre de l'oubli le fatras mathématique qui fait invasion de toute part »[126].

Pierre-Alexandre Francisque_Lefort[127] (1809-1888), polytechnicien et ingénieur des ponts et chaussées, n'est pas un mathématicien professionnel mais est un spécialiste des tables numériques. Dans sa lettre à Houël datée du 10 juillet 1858, Lefort écrit : « Je vous félicite très sincèrement du beau sujet de travail que vous avez embrassé. L'astronomie est la plus belle comme la plus complète application des sciences mathématiques. »[128]

Nous citons l'article écrit par Émile Verdet sur les thèses de Houël, paru au *Journal général de l'Instruction publique et des Cultes*, du 14 novembre 1855. Verdet explique, à propos de la

[121] Lettre de Liouville à Houël, datée du 12 juillet 1856, Dossier Liouville, Bibliothèque de l'Institut de France.
[122] Lettre de Liouville à Houël, datée du 12 juillet 1856, Dossier Liouville, Bibliothèque de l'Institut de France
[123] D'après Prouhet, Eugène, « Notice sur la vie et les travaux d'Olry Terquem », *Bulletin de Bibliographie, d'Histoire et de Biographie Mathématique*, t.VIII, 1862, pp.81-90.
[124] Corédacteur des *Nouvelles Annales Mathématiques.*
[125] Terquem, Olry, « Compte-rendu sur les thèses de M. Houël », *Bulletin de bibliographie, d'histoire et de biographies mathématiques*, t.II, 1856, p.104.
[126] Terquem, Olry, *op.cit.*, p.104.
[127] D'après les informations de la BNF.
[128] Lettre de Francisque Lefort à Houël, datée du 10 juillet 1858, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.

première thèse de Houël, qu'« En lisant sa thèse, on prendra de la question tout aussi complète qu'en recourant aux originaux eux-mêmes, et on profitera de tout le travail de simplification et de coordination auquel s'est livré un esprit clair, exact et très-versé dans les questions de mécanique. »[129] Et à propos de la thèse d'astronomie, « En exécutant ce travail, M. Houël a eu l'occasion de perfectionner en bien des points le détail des calculs, et il a été conduit à corriger les travaux antérieurs de Burkhardt et de M. de Pontécoulant. Toutefois, il ne considère pas lui-même ses recherches comme tout à fait complètes, et nous croyons savoir qu'il est dans l'intention d'y ajouter des développements nouveaux. Nous espérons même qu'il ne s'en tiendra pas là, et qu'il appliquera à des questions tout à fait neuves l'habileté avec laquelle il sait faire usage des calculs de l'astronomie mathématique. » Enfin, nous citons également une lettre[130], datée du 10 mars 1858, écrite par l'inspecteur général et astronome Faye, au ministre, à propos d'une demande de poste de 1858 faite par Houël[131], à la chaire de mécanique à la Faculté des sciences de Bordeaux :

> *Ce mémoire [la première thèse] démontre que Mr Houël est au courant des travaux les plus récents des géomètres sur la mécanique céleste ; qu'il est capable de les exposer et d'y ajouter quelque chose tiré de son propre fonds. Quant à la thèse d'astronomie, je ne sache pas qu'un autre candidat au doctorat s'en soit proposé de plus pénible ou de plus difficile.*[132]

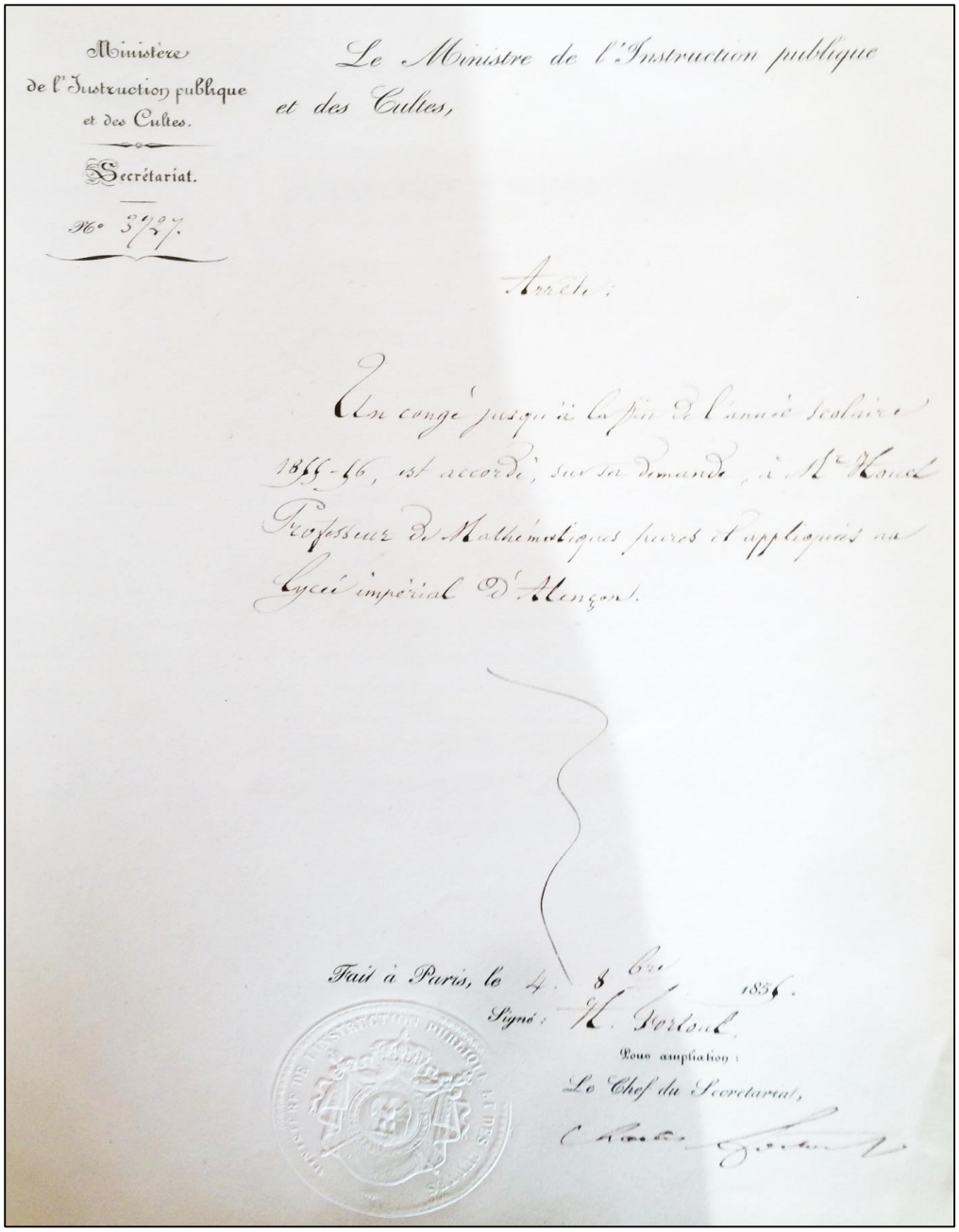
b*) Premières activités de recherche et recherche d'un poste dans l'enseignement supérieur*

Octobre 1855-Janvier 1856 : tables de logarithmes et recherches en astronomie

Un mois après sa soutenance de thèse, Houël demande un congé de disponibilité dans un courrier au ministre daté du 17 septembre 1855 et transmis par le recteur avec bienveillance : « Désirant acquérir des titres sérieux pour passer dans l'enseignement supérieur, j'ai entrepris sur l'Astronomie mathématique, un long travail dont le commencement m'a déjà fourni le sujet d'une des thèses que je viens de soutenir devant la Faculté des sciences de Paris. Ce travail qui me conduira je l'espère à des résultats importants pour la Science, exige des loisirs et un repos d'esprit peu compatibles avec les devoirs attachés à des fonctions actives dans l'Enseignement

[129] Verdet, Émile, « Compte-rendu sur les thèses de M. Houël », *Journal général de l'Instruction publique et des Cultes*, 14 novembre 1855.
[130] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[131] Dont il est question un peu plus loin.
[132] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.

secondaire. »[133]



Ministère
de l'Instruction publique
et des Cultes.

Secrétariat.

N° 3737.

Le Ministre de l'Instruction publique
et des Cultes,

Arrête :

Un congé jusqu'à la fin de l'année scolaire
1855-56, est accordé, sur sa demande, à M. Houël
Professeur de Mathématiques pures et appliquées au
Lycée impérial d'Angers.

Fait à Paris, le 4 août 1855.

Signé : H. Fortoul

Pour ampliation :
Le Chef du Secrétariat,

Figure 25. Arrêté ministériel concernant le congé de disponibilité de Houël, Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

En effet, Houël donnant suite au projet de Le Verrier de refondre la description du système solaire, décide de travailler sur l'astéroïde Pallas, proche de Jupiter. Pallas a été observé en 1802 par l'astronome allemand Heinrich Olbers (1758-1840) ; Gauss a aussitôt travaillé sur la trajectoire de Pallas mais ses calculs manquent de précision. Leverrier a, en 1845, déterminé

[133] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.

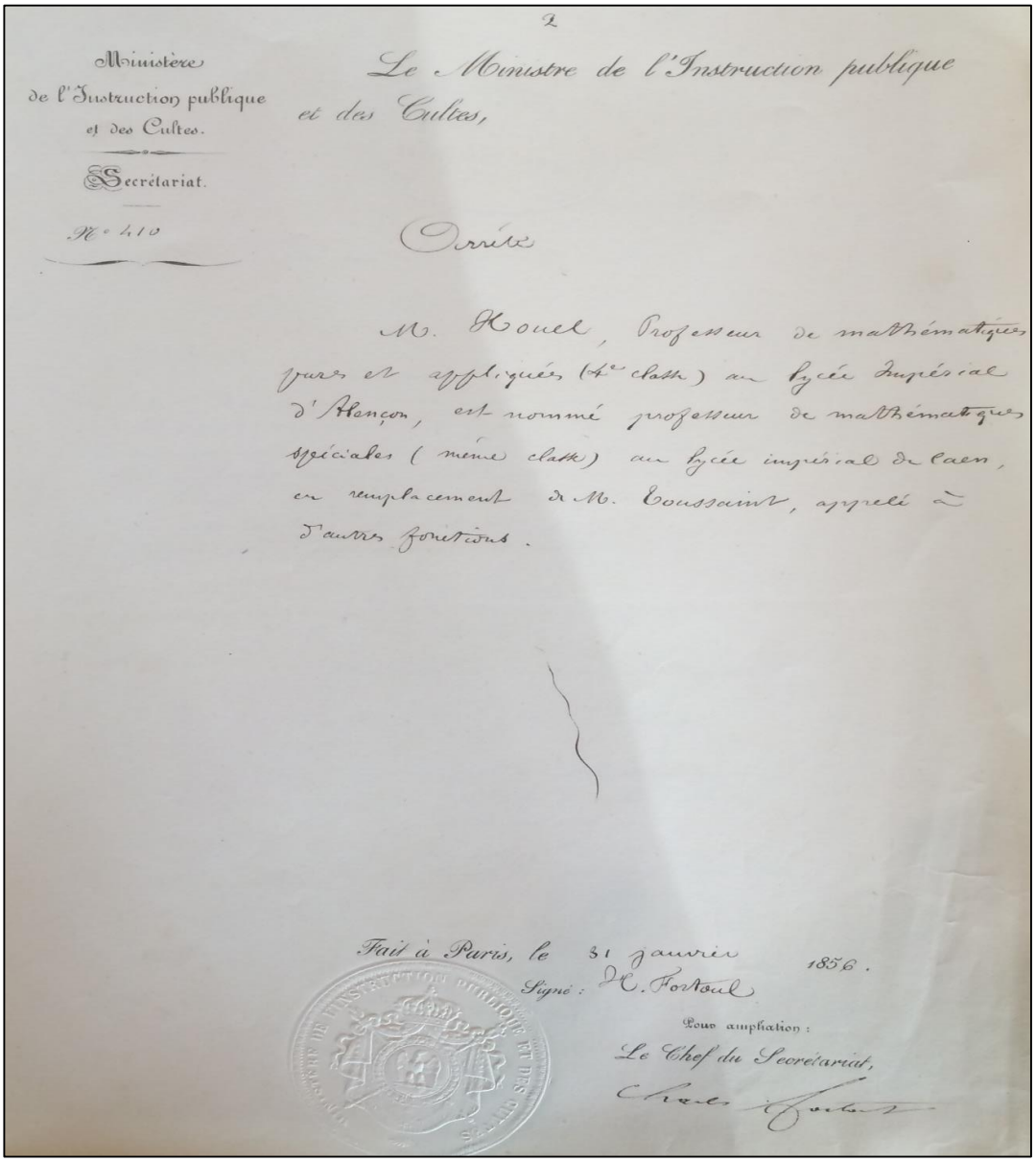
son mouvement moyen[134] en lien avec celui de Jupiter mais personne n'a déterminé les tables du mouvement de Pallas avec précision. D'après les astronomes de l'époque ce projet est titanesque et demande plus de dix ans de travail acharné car les méthodes utilisées pour les grosses planètes ne peuvent s'y appliquer. Parallèlement à ce travail, Houël travaille à la confection de tables de logarithmes à cinq décimales, perfectionnant les *Tables* de Lalande, qui comportent des erreurs et ne sont pas d'un usage très pratique. En janvier 1856[135], il a terminé la confection de ses tables de logarithmes, publiées en 1858[136] chez Mallet-Bachelier.

31 Janvier-27 mars 1856 : quelques semaines au Lycée de Caen en mathématiques spéciales

En janvier 1856, le poste de mathématiques spéciales du Lycée de Caen est vacant. Charles Toussaint, qui a passé son doctorat à Caen en 1852[137], en était le titulaire. Décidant de devenir censeur, il libère le poste à ce moment. Nous ignorons si Houël a appris la nouvelle par le *Journal général de l'Instruction publique* ou de manière locale, toujours est-il que le 25 janvier 1856[138], ce dernier écrit au ministre afin de demander sa réintégration dans l'enseignement au poste susnommé : « Je viens d'apprendre que la chaire de mathématiques spéciales au Lycée impérial de Caen est vacante. […] Je serais heureux si Votre Excellence me jugeait digne d'occuper cette place, qui me fixerait dans mon pays natal, au milieu de ma famille. »[139] Un arrêté ministériel daté du 31 janvier 1856 nomme Houël sur ledit poste. D'après un rapport du mois de février 1856 émanant du proviseur : « M. houel a débuté d'une manière satisfaisante. J'ai bien recommandé à m. le censeur de le guider et de le conseiller. M.houel fait bien la mathématique mais il a besoin d'apprendre à enseigner. »[140] Cependant, dans un courrier daté du 15 mars du recteur de l'Académie de Caen adressé au ministre : « J'affirme que ce docteur n'enseignera jamais ni les mathématiques spéciales ni les mathématiques élémentaires ; nulle autorité dans le ton et dans la parole, absence complète de méthode, et l'attitude d'un homme découragé et qui s'ennuie. Mr le censeur que j'ai prié de guider et conseiller m. houël ne réussit pas dans ses efforts. Bref les élèves n'apprennent rien, perdent un temps précieux et menacent de quitter le Lycée aux vacances de Pâques pour aller continuer leurs études à Paris. Or, sur huit élèves dont se compose la classe de premiers aux dires de m. Toussaint. Il n'a jamais vu ça à

[134] Le Verrier, Urbain, « Détermination de la grande inégalité du mouvement moyen de la planète Pallas », *Comptes rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des Sciences de Paris*, t.XX, 1845, p.767.
[135] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.278.
[136] Voir paragraphe sur les publications de 1856 à 1859.
[137] Voir Tableau 2.
[138] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.
[139] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.
[140] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

Caen. »[141] La réaction du ministère ne se fait pas attendre : Houël est mis en congé de disponibilité, par un arrêté du 27 mars 1856, que nous reproduisons ci-dessous, et se retrouve de nouveau sans activité professionnelle.



Ministère
de l'Instruction publique
et des Cultes.

Secrétariat.

N° 410

Le Ministre de l'Instruction publique
et des Cultes,

Arrête

M. Houel, Professeur de mathématiques pures et appliquées (4e classe) au Lycée Impérial d'Alençon, est nommé professeur de mathématiques spéciales (même classe) au Lycée impérial de Caen, en remplacement de M. Toussaint, appelé à d'autres fonctions.

Fait à Paris, le 31 janvier 1856.
Signé : H. Fortoul

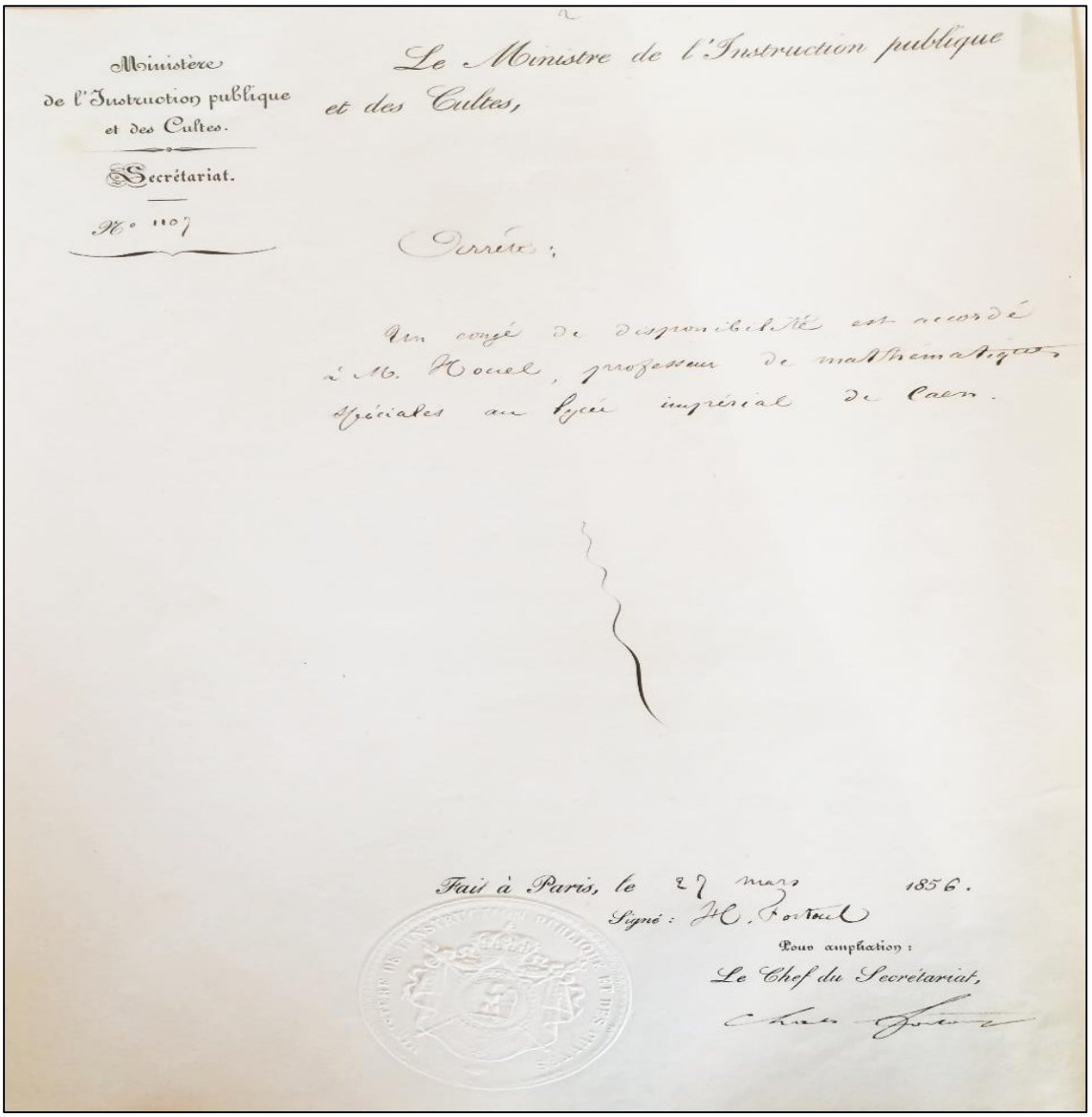
Pour ampliation :
Le Chef du Secrétariat,

Figure 26. Arrêté ministériel de nomination au Lycée de Caen en classe de mathématiques spéciales, Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

Houël, qui ne comprend pas cette décision et ressent comme une disgrâce cette mise en disponibilité forcée, écrit une nouvelle fois au ministre. Dans sa lettre du 22 avril 1856[142], il

[141] Dossier administratif de Jules Houël, Archives nationales de France.
[142] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

cherche à prouver, que s'il a failli, ce ni par défaut du niveau de son instruction ni par manque de zèle. En effet, après avoir rappelé con curriculum vitae au ministre, il insiste sur le fait que, tout au long de sa carrière, il a donné régulièrement des leçons particulières gratuites à des « élèves laborieux et se destinant à des carrières scientifiques » et n'hésitant pas à dédoubler certaines classes de sa propre initiative, sans rétribution supplémentaire.


Ministère
de l'Instruction publique
et des Cultes.

Secrétariat.

N° 1107

Le Ministre de l'Instruction publique
et des Cultes,

Arrête :

Un congé de disponibilité est accordé
à M. Houel, professeur de mathématiques
spéciales au lycée impérial de Caen.

Fait à Paris, le 27 mars 1856.
Signé : H. Fortoul
Pour ampliation :
Le Chef du Secrétariat,

Figure 27. Arrêté ministériel de mise en disponibilité du 27 mars, Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

1856-1859. Les publications de Houël

A partir de fin mars 1856, Houël étant à nouveau en disponibilité, quelles sont ses activités mathématiques, outre les travaux sur Pallas ? Houël a dans les années 1856-59, essentiellement,

des activités de traduction en liaison avec Liouville et Lejeune-Dirichlet[143], de calcul numérique avec Lefort et des travaux en liens avec sa thèse.

Dès la fin de l'année 1855, Houël est en contact avec Terquem, corédacteur des *Nouvelles annales de mathématiques* et publie d'ailleurs dans ce journal un article intitulé « Sur le polygone régulier de 17 côtés »[144] en 1857. Terquem, qui connaît bien Liouville et son journal, remarquant l'excellente connaissance de l'allemand[145] de Houël, lui conseille de traduire un mémoire de Lejeune-Dirichlet et de prendre contact avec Liouville. Dans la lettre de Liouville à Houël datée du 12 juillet 1856[146], on peut lire : « Je vous remercie du beau cadeau que vous me faites en m'envoyant la traduction d'une note intéressante de m. Dirichlet, et surtout en me promettant la traduction de son grand mémoire sur la détermination des valeurs moyennes dans la théorie des nombres Vous me trouverez on ne peut plus empressé à admettre dans le journal de mathématiques tout ce que vous pourrez nous donner de ce géomètre si distingué. »[147] Houël accepte la proposition de Liouville ; la collaboration entre Liouville et Lejeune-Dirichlet se trouve alors dynamisée par l'arrivée de Houël[148]. En effet, Houël traduit et publie au *Journal de Liouville* neuf articles, classé ici dans l'ordre chronologique, de 1856 à 1859, année de décès de Lejeune-Dirichlet :

« Sur la détermination des valeurs moyennes dans la théorie des nombres »[149], par M. Lejeune-Dirichlet, en 1856
« Sur un problème relatif à la division »[150], par M. Lejeune-Dirichlet, en 1856

[143] Voir Verdier, Norbert, *Le Journal de Liouville et la presse de son temps : une entreprise d'édition et de circulation des mathématiques au XIX^e siècle (1824-1885*), Thèse de doctorat de l'université Paris-Sud 11, 2009, pp.265-290.

[144] Houël, Jules, « Sur le polygone régulier de 17 côtés », Restauration et traduction, *Nouvelles Annales de Mathématiques*, t.XVI, 1857, p.310-311.

[145]Ce qui est peu commun en France à cette époque. Dans une lettre datée du 30 septembre 1856 cité dans Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.268, Bourget écrit : « Que tu es heureux de pouvoir lire l'allemand à livre ouvert que ne puis-je t'imiter mais j'ai bien de la peine à y mordre bien que sans te le dire j'y mette de la persévérance ».

[146] Lettre de Liouville à Houël, datée du 12 juillet 1856, Dossier Liouville, Bibliothèque de l'Institut de France.

[147] Lettre de Liouville à Houël, datée du 12 juillet 1856, Dossier Liouville, Bibliothèque de l'Institut de France.

[148] Verdier, Norbert, *op.cit*., Partie IV, 2.a), pp.265-290.

[149] Houël, Jules, « Sur la détermination des valeurs moyennes dans la théorie des nombres », par M. Lejeune-Dirichlet (Lu à l'Académie des Sciences de Berlin, le 9 août 1849), Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2^e série, t.I, 1856, pp.353-370.

[150] Houël, Jules, « Sur un problème relatif à la division », par M. Lejeune-Dirichlet, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2^e série, t.I, 1856, pp.371-376.

« Sur une nouvelle formule pour la détermination de la densité d'une couche sphérique infiniment mince, quand la valeur du potentiel de cette couche est donnée en chaque point de la surface »[151], par M. Lejeune-Dirichlet, en 1857
« Eloge de Charles-Gustav-Jacob Jacobi »[152], par M. Lejeune-Dirichlet, en 1857
« Simplification de la théorie des formes binaires du second degré à déterminant positif »[153], par M. Lejeune-Dirichlet, en 1857
« Sur la réduction des formes quadratiques positives à trois indéterminées entières »[154], par M. Lejeune-Dirichlet, en 1859
« Sur la possibilité de la décomposition des nombres en trois carrés »[155], par M. Lejeune-Dirichlet, en 1859
« Sur le caractère biquadratique du nombre 2 »[156] (Extrait d'une lettre de M. Dirichlet à M. Stern), en 1859
« Sur la première démonstration donnée par Gauss de la loi de réciprocité dans la théorie des résidus

[151] Houël, Jules, « Sur une nouvelle formule pour la détermination de la densité d'une couche sphérique infiniment mince, quand la valeur du potentiel de cette couche est donnée en chaque point de la surface », par M. Lejeune-Dirichlet, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.II, 1857, pp.57-80.
[152] Houël, Jules, « Éloge de Charles-Gustav-Jacob Jacobi », par M. Lejeune-Dirichlet, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.II, 1857, pp.217-243.
[153] Houël, Jules, « Simplification de la théorie des formes binaires du second degré à déterminant positif », par M. Lejeune-Dirichlet, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.II, 1857, pp.353-372.
[154] Houël, Jules, « Sur la réduction des formes quadratiques positives à trois indéterminées entières », par M. Lejeune-Dirichlet (Lu à l'Académie des Sciences de Berlin, le 31 juillet 1848), Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.IV, 1859, pp.209-232.
[155] Houël, Jules, « Sur la possibilité de la décomposition des nombres en trois carrés », par M. Lejeune-Dirichlet, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.IV, 1859, p.233-240.
[156] Houël, Jules, « Sur le caractère biquadratique du nombre 2 » (Extrait d'une lettre de M. Dirichlet à M. Stern), Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.IV, 1859, pp.367-368.

quadratiques »[157], par M. Lejeune-Dirichlet, en 1859

Tableau 3. Les articles de Lejeune-Dirichlet traduits par Houël de 1856 à 1859.

On apprend de plus, dans la lettre de Lejeune-Dirichlet à Houël, écrite en français et datée du 7 juin 1857[158], que Houël lui a proposé de traduire d'autres de ses mémoires non encore traduits en français :

> *Passant à ce qui m'est personnel j'ai à vous témoigner ma reconnaissance la plus vive pour la peine que vous avez bien voulu prendre de traduire quelques uns de mes mémoires pour le journal de mon ami Liouville. Quant à l'offre alléchante de faire le même honneur à quelques autres je crois, tout en vous exprimant ma gratitude pour cette nouvelle marque de votre bienveillance, de devoir la décliner du moins pour le moment. Je craindrais, en l'acceptant, d'abuser de votre bonté et d'abuser aussi un peu de la patience des lecteurs du journal*.[159]

Le décès de Lejeune-Dirichlet le 5 mai 1859, met un terme à leur collaboration.
Outre ces traductions, Houël publie un résumé de ses thèses, à Caen en 1856, sous le titre *Note sur le théorème d'Hamilton et de Jacobi et sur son application à la théorie des perturbations planétaires*[160], sous forme autographiée. De plus, il échange régulièrement avec l'ingénieur des Ponts et Chaussées Francisque Lefort à propos de tables numériques. Tous deux ont constaté des erreurs dans des tables « classiques »[161]. Ils publient ensemble la « Note ayant pour objet de signaler les erreurs nombreuses qui existent dans les tables de Callet », dans les *Nouvelles Annales de Mathématiques*[162]. Nous donnons quelques extraits d'une lettre[163] de F. Lefort à Houël du 10 juillet 1858, qui montrent le ton de leurs échanges et l'estime de Lefort pour les travaux numériques de Houël :

---

[157]Houël, Jules, « Sur la première démonstration donnée par Gauss de la loi de réciprocité dans la théorie des résidus quadratiques », par M. Lejeune-Dirichlet, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.IV, 1859, pp.401-420.
[158] Lettre de Lejeune-Dirichlet datée du 7 juin 1857, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer. Houël a déjà traduit tous les mémoires qui sont listés plus haut.
[159] Lettre de Lejeune-Dirichlet datée du 7 juin 1857, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[160] Houël, Jules, *Note sur le théorème d'Hamilton et de Jacobi et sur son application à la théorie des perturbations planétaires*, Caen, Autographié, 1856, 17p.
[161]Celles de Lalande, Callet notamment.
[162] Houël, Jules, « Note ayant pour objet de signaler les erreurs nombreuses qui existent dans les tables de Callet » (en collaboration avec M. Lefort), *Bulletin de bibliographie des Nouvelles Annales de Mathématiques*, t.XVII, 1858, pp.41-45.
[163] Lettre de Lefort à Houël, datée du 10 juillet 1858, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Cher monsieur,

M. Bailleul[164] *m'a adressé hier sur ma demande, 25 exemplaires de notre note, et je m'empresse de vous en faire parvenir la moitié*

[...]

J'ai remis lundi dernier à l'imprimeur ma note sur vos tables logarithmiques. Quoi que je me sois restreint le plus possible, elle contiendra encore au moins six pages d'impressions. Je n'ai pas vu moyen d'être plus court en consacrant à cette note quelque intérêt scientifique ; et je me reconnais très impropre à la rédaction pure et simple d'une réclame de librairie. Votre travail m'a paru mériter mieux que cela ; je désire avoir réussi.

[...]

La vérification à laquelle je me livre pour ce moment pour les sinus naturels me donne une haute opinion de la Trigonometrica Britannica, comme calcul et comme typographie. J'ai déjà effectué près de 400 comparaisons avec les tables du cadastre, et je n'ai trouvé de divergence que dans le 15e chiffre décimal, encore la plupart sont-elles de peu d'importance, quoique quelques unes s'élèvent jusqu'à 6 unités du dernier ordre.[165]

Depuis plusieurs années[166], Houël travaille à la confection de tables de logarithmes ; ces dernières sont publiées par Mallet-Bachelier sous le titre *Table de logarithmes à cinq décimales pour les nombres et pour les lignes trigonométriques, suivies des logarithmes d'addition et de soustraction et de diverses tables usuelles*[167]. Ce sont ces mêmes tables auxquelles fait allusion Lefort et pour lesquelles il a rédigé une introduction. Bourget écrit à ce propos[168] : « Tu me demandes quelques observations sur tes tables, je n'en ai aucune à faire je les trouve admirablement combinées. J'aurais seulement voulu l'introduction à la fin pour que la table s'ouvrît immédiatement sur les nombres mais c'est peu de chose. »

La nomination de Houël à la chaire de mathématiques pures à la Faculté des sciences de Bordeaux

[164] L''imprimeur.
[165] Lettre de Lefort à Houël, datée du 10 juillet 1858, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[166] Bourget y fait allusion au début de 1856.
[167] Houël, Jules, *Table de logarithmes à cinq décimales pour les nombres et pour les lignes trigonométriques, suivies des logarithmes d'addition et de soustraction et de diverses tables usuelles*, Paris, Mallet-Bachelier, 1858.
[168] Cité dans Renard, Yvonne, *op.cit*., p.278 bis.

Dès octobre 1857, Houël souhaite enseigner à nouveau, mais plus en lycée. Pourquoi n'en exprime-t-il pas le souhait avant ? Peut-être est-ce lié à la naissance de sa deuxième fille, Louise. Dans une lettre[169] datée du 12 octobre 1857, adressée au ministre, il demande sa réintégration, fort de ses travaux récents, à une chaire de mathématiques pures dans une faculté, sans contrainte géographique : « je serai heureux si je puis entrer à un titre quelconque dans l'enseignement des mathématiques pures, et j'accepterai tout poste auquel votre Excellence voudra me nommer dans cette spécialité. »[170] Parallèlement et indépendamment, il fait une demande de poste pour entrer à l'Observatoire de Paris, dirigé par Urbain Leverrier ; nous apprenons cela dans une lettre de Bourget, datée du 5 décembre 1857[171] : « Je suis heureux de ton espoir. Monte en haut de l'Observatoire ... C'est une belle position que celle de d'astronome titulaire jointe à une chaire en Sorbonne. »[172]

Après la réponse négative concernant sa demande de poste à l'Observatoire, que nous apprenons encore par Bourget, Houël fait une demande pour le poste de mathématiques appliquées, c'est-à-dire chaire de mécanique, de la Faculté de Bordeaux, laissée vacante non par Victor Amédée Le Besgue, qui a été titulaire de la chaire de mathématiques pures. Il écrit, le 11 février 1858[173] : « Je saisis cette occasion pour rappeler à votre Excellence la demande que je lui ai adressée il y a quelques mois, et où, j'exposais les titres que je crois pouvoir présenter pour être admis dans l'Enseignement des facultés. »[174] Il n'est finalement pas nommé sur cette chaire mais celle de mathématiques pures à laquelle il aspire. La nomination de Houël à ce poste semble être due à une conjonction de nombreux appuis et circonstances favorables. Nous apprenons tout d'abord, dans le dossier administratif de Houël[175], que l'oncle de Lucile Houël, écrit un courrier au ministre Gustave Rouland, qui se trouve être un de ses anciens étudiants, afin d'appuyer la demande de son neveu par alliance : « Vous voulûtes bien, il y a quelques mois, m'écrire que Vous Vous rappeliez, avec quelque plaisir, les trois années que vous aviez passées à la Faculté de droit de Caen en y suivant mon cours de code civil. […] Si cette recommandation et si cette demande de votre vieux professeur pouvaient vous engager à lui être favorable je vous en serais bien vivement reconnaissant. »[176] Le 4 août 1858, dans un courrier adressé au ministre, Houël lui demande une audience, dont nous ne savons si elle a été

[169] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.
[170] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.
[171] Renard, Yvonne, *op.cit*., p.283.
[172] Renard, Yvonne, *op.cit*., p.283.
[173] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.
[174] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.
[175] Archives nationales de France.
[176] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

concrétisée ou non. Le 21 septembre 1858, l'inspecteur général Faye, recommande Houël pour le poste également : « Que Votre Excellence me permette de recommander à son attention bienveillante une démarche que mr Houël désire tenter auprès de vous. […] Il a, ce me semble toute l'étoffe d'un homme de science, digne de vos encouragements. »[177] Dans un courrier daté du 28 février 1859, adressé au ministre, le mathématicien Valson chargé de cours à la Faculté des sciences de Grenoble et qui briguait également la chaire de mathématiques pures de Bordeaux, annule sa demande, désirant rester à Grenoble : « Lorsque je fis une demande pour Bordeaux il y a quelques mois, mon intention était moins de formuler une préférence que de préciser une demande, en définitive dont l'objet était simplement d'obtenir une position où je trouverais le temps et la liberté nécessaires pour continuer plus assidûment mes recherches scientifiques. Ma nomination à Grenoble a rempli à ces égards tos mes désirs. »[178] Il semble également que Bourget et Leverrier aient appuyé la candidature de Houël pour le poste de Bordeaux, comme le montrent ces extraits suivants. Dans la lettre datée de mars 1859[179], Bourget écrit à Houël :

> *Je suis bien heureux de la nouvelle que tu me donnes et mon amitié veut croire que je ne suis pas étranger à cette nomination. Il n'y a pas longtemps que j'ai écrit à M. Petit que je connais depuis mon séjour à Rennes où il était proviseur. Je lui ai reproché ta non-activité et fait un pompeux éloge bien mérité de ton savoir de l'étendue de tes connaissances enfin de tout ce qui à mes yeux constitue ta supériorité sur tous les élèves de l'Ecole. Je ne lui ai pas vanté ton talent de professeur mais je lui ai dit (ce qui est vrai) que pour les Facultés et surtout pour le cours d'Analyse c'était peu important.*[180]

D'autre part, dans la lettre datée du 23 février 1860[181], Francisque Lefort écrit à Houël :

> *J'ai appris dans le temps avec un vif plaisir votre nomination comme professeur à la faculté des sciences de Bordeaux et je vous en aurais adressé mes félicitations à cette époque, si j'avais su où vous trouver. Cette nomination était prévue pour moi, car M. Le Verrier m'avait annoncé qu'il vous présenterait le premier. En même temps par un sentiment que je ne me*

[177] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.
[178] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.
[179] Renard, Yvonne, *op.cit*., p.284.
[180] Renard, Yvonne, *op.cit*., p.284.
[181] Lettre de Lefort à Houël, datée du 23 février 1860, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.

charge pas d'expliquer, il exigeait que je vous le laisse ignorer.[182]

Finalement, un arrêté ministériel du 6 mars 1859, nomme Jules Houël, chargé de cours de mathématiques pures à la Faculté des sciences de Bordeaux, avec un traitement de trois mille francs ce qui est environ le double de son salaire précédent. Houël n'est cependant pas encore titulaire de la chaire de mathématiques pures. Houël part, incessamment, seul, pour Bordeaux, afin de faire connaissance avec ses futurs collègues, chercher une maison et aussi prendre part à la session d'avril du baccalauréat. Dans un courrier du recteur de l'Académie de Bordeaux[183] au ministre, Houël a « pris son poste le 3 avril » et qu'il a fait sa première leçon le 8 mai 1859. Le programme des 20 leçons de Houël durant ce deuxième semestre de l'année scolaire 1858-59 porte sur le calcul différentiel et intégral : notamment l'étude des surfaces et les équations différentielles. L'« histoire » de la nomination de Houël à Bordeaux n'est pas tout à fait terminée car fin août 1858, une fois la maison trouvée et meublée, Houël apprend[184] par sa femme, que le maire de Caen est venu la trouver. Ce dernier lui a annoncé que Le Verrier offre à son mari le poste à l'Observatoire que Puiseux[185] vient de quitter. Houël choisit de rester à Bordeaux où il vient tout juste d'emménager. Comme l'écrit Bourget[186] dans une lettre à son ami : « l'histoire de la fuite de Puiseux m'a fort réjouie et je te loue de rester à Bordeaux maître de ton cours et de ton temps et loin de ce bon maître à nègres que l'on nomme "psi". » Le Verrier fait une nouvelle proposition à Houël en 1861-62, que celui-ci décline encore, comme on peut le lire à la fin de la lettre datée de juin 1864, écrite par Antoine d'Abbadie à Houël[187] : « J'étais dernièrement chez m. Leverrier que je vois rarement et je lui demandai s'il était vrai comme le bruit en a couru qu'il voulait vous donner une position à l'observatoire, il me répondit qu'oui mais que vous n'aviez pas répondu à la lettre. »[188]

Conclusion

Au début de ce chapitre nous nous demandions, dans un premier temps, quelle fut la carrière professorale de Jules Houël, puis dans un second temps, dans quelles conditions il a soutenu ses thèses. Houël a enseigné au Collège royal de Bourges en 1846-1847, au Collège royal

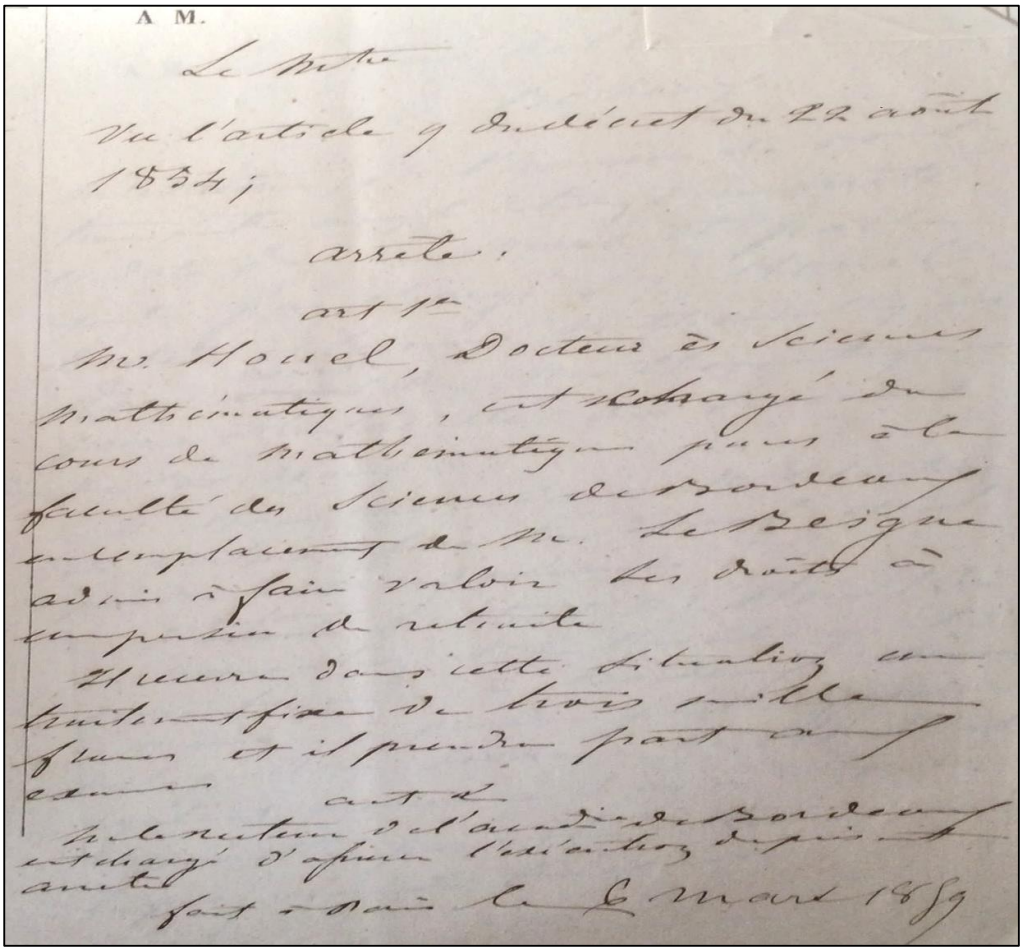
[182] Lettre de Lefort à Houël, datée du 23 février 1860, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[183] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.
[184] Renard, Yvonne, *op.cit.*, p.285.
[185]Voir le tableau 2, des doctorats ès mathématiques.
[186] Renard, Yvonne, *op.cit*., p.286.
[187] Lettre D'Abbadie à Houël, datée de juin 1864, Dossier d'Abbadie, Archives de l'Académie des Sciences de Paris.
[188] Lettre D'Abbadie à Houël, datée de juin 1864, Dossier d'Abbadie, Archives de l'Académie des Sciences de Paris.

devenu Lycée de Bordeaux en 1847-1849, au Lycée de Pau en 1849-avril 1851, au Lycée/Lycée impérial d'Alençon en avril 1851-1855 et au Lycée impérial de Caen en février-mars 1856 ; cela fait un peu plus de neuf années scolaires d'enseignement en lycée. Houël a été nommé initialement en octobre 1846 à Bastia et grâce à des appuis importants familiaux a été rapproché de Paris, pour préparer l'agrégation à nouveau. Et ne pas être trop éloigné de sa famille en Normandie. Ensuite, Houël a choisi de travailler dans l'enseignement spécial et pour cela, a accepté de professer à Bordeaux. Après de très mauvais rapports de sa hiérarchie et malgré son désir de revenir en Normandie pour y sceller un mariage, il a été nommé à Pau. Finalement, ayant obtenu un poste à Alençon, grâce au soutien d'amis puissants de la famille, il s'est marié en 1851 avec Lucile Le Cerf. Là encore, les rapports de sa hiérarchie ont été mauvais et sans ses appuis familiaux, il aurait été muté à Poitiers. Après le passage de son doctorat, il a demandé un congé de disponibilité pour poursuivre ses recherches, a été réintégré sur sa demande à Caen pour deux mois, période après laquelle il a été d'office mis en congé sans traitement.

Après de multiples demandes de postes dans l'enseignement supérieur et toujours grâce à ses appuis, il a été nommé à Bordeaux à la Faculté des sciences. Il a enseigné essentiellement en classe de mathématiques élémentaires et de mathématiques accessoires, en première et deuxième année de l'enseignement spécial et également en mathématiques supérieures spéciales.

Pour ce qui est de l'enseignement en mathématiques supérieures/spéciales, le programme est globalement celui qu'il a reçu au Collège Rollin. Comme nous l'avons déjà mentionné, le programme des mathématiques accessoires est une sous-partie de celui de mathématiques élémentaires. En nous référant aux programmes reproduits dans ce chapitre et ceux de mathématiques spéciales, nous pouvons affirmer qu'il a enseigné : le plus souvent le calcul littéral, les calculs sur les nombres entiers, fractionnaires, les racines, les logarithmes, les équations algébriques du premier et du second degré, le binôme de Newton, la géométrie plane des définitions élémentaires jusqu'aux figures semblables, de même en géométrie dans l'espace, la trigonométrie rectiligne, et dans une moindre mesure la géométrie descriptive, la géométrie analytique, la mécanique et l' « algèbre ». Sa hiérarchie n'a jamais mis en doute son instruction, ni son zèle, mais a toujours noté la monotonie de ses cours, sa timidité extrême et son manque d'autorité sur les élèves. Les rapports sont plutôt positifs à Bourges et à Pau mais très négatifs

à Bordeaux et à Alençon.



A M.

Le Ministre

Vu l'article 9 du décret du 22 août 1854 ;

arrête :

art 1er

Mr. Houel, Docteur ès sciences mathématiques, est chargé du cours de mathématiques pures à la faculté des sciences de Bordeaux en remplacement de Mr. Lebesgue admis à faire valoir ses droits à la pension de retraite

Il aura dans cette situation un traitement fixe de trois mille francs et il prendra part aux examens

art 2

Le recteur de l'académie de Bordeaux est chargé d'assurer l'exécution du présent arrêté

Fait à Paris le 6 mars 1859

Figure 28. Arrêté ministériel nommant Houël chargé de cours à la chaire de mathématiques pures de la Faculté des sciences de Bordeaux, Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

Houël envisage de préparer un doctorat déjà lorsqu'il est à l'École normale, mais n'a pas pu le concrétiser rapidement. Finalement, Bourget et le recteur de l'Académie de Caen, dans les années 1851-52, encouragent fortement Houël à préparer un doctorat en vue de quitter l'enseignement secondaire. Houël commença à travailler sur ses thèses dès 1853, alors qu'il enseigne au Lycée d'Alençon et jeune papa et les achève en mai 1854. Elles portent sur la « fonction hamiltonnienne » et les perturbations de Jupiter. Cauchy, plus que Duhamel et Sturm, accueille très favorablement le travail de Houël ; l'avis général de la communauté mathématique semble très bon. Après le passage de son doctorat, Houël travaille à la confection de tables numériques, aux tables de Pallas, à des traductions d'articles de Lejeune-Dirichlet pour le *Journal de Liouville*, et d'autres travaux sur les tables numériques. Mis en disponiblilité d'office après une mauvaise expérience à Caen, en 1856, Houël cherche à obtenir un poste à

l'Observatoire de Paris tout d'abord, puis devant l'échec de sa démarche, cherche un poste en faculté des sciences ; après avoir postulé, sans succès, à la chaire de mécanique, il obtient, grâce à de forts appuis, la chaire de mathématiques pures celui de Bordeaux.

Après l'obtention du poste de Bordeaux par Houël, Le Verrier lui propose plusieurs fois un poste à l'Observatoire de Paris : des postes se libérant par suite de démissions régulières, eu égard au tempérament de son directeur. Au regard des lettres de Bourget et des thèses de Houël, l'astronomie semble être le sujet sur lequel il souhaite ardemment travailler. Houël refuse la première fois notamment car il vient d'emménager à Bordeaux et qu'en 1859, la famille Houël compte trois filles[189], dont deux en bas-âge. Le côté matériel est alors le plus important ; comme Houël l'explique à Bourget : à Bordeaux, les filles auront un jardin, à Paris non. Au-delà de ce côté matériel, le caractère autoritaire, « esclavagiste » du directeur de l'Observatoire de Paris, est sans doute la raison principale pour laquelle Houël refuse ledit poste, lui-même ayant un caractère indépendant et autonome.

[189]Louise Houël naquit en janvier 1856 et Marthe Elisabeth en décembre 1858.

Partie II

Une circulation mathématique déployée à partir d'une société savante et d'un journal : traductions et réseaux

Chapitre 3
Jules Houël à Bordeaux : enseignement et activités à la Société des sciences physiques et naturelles. Premières traductions et premier réseau international (1859-1869)

Introduction

Dans ce chapitre, nous abordons la période au cours de laquelle Houël n'exerce plus dans l'enseignement secondaire et a rejoint la Faculté des sciences de Bordeaux.

Nous commençons par examiner l'enseignement de Houël, sa nature, la façon dont il le mène, ses charges de travail, et le regard de ses supérieurs hiérarchiques. Nous étudions en particulier sa manière d'enseigner le calcul différentiel et intégral à partir de ses cours manuscrits. Pour ce qui concerne ses activités de recherche scientifique, nous analysons ses thématiques de prédilection, ses publications, leur portée scientifique et leur lien avec ses recherches passées.

Une partie importante de ce chapitre est consacrée aux activités de Houël dans la Société des Sciences Physiques de Bordeaux (SSPN), qui le conduisent à ses premières relations internationales et à ses premières traductions. Pour comprendre le rôle que joue Houël pour cette Société, nous situons celle-ci dans le cadre général des Sociétés savantes de province, qui connaissent un nouvel essor avec l'intervention du ministre Fortoul en 1856 en faveur de l'entrée du corps enseignant dans ces Sociétés.

Nous recherchons les circonstances dans lesquelles Houël publie dans les *Mémoires de la SPPN* des traductions d'écrits fondateurs des géométries non euclidiennes, qu'il contribue à faire connaître. Il y publie également dans cette revue des traités d'analyse complexe, dont la lecture nous permet de caractériser la « méthode houëlienne » en matière d'exposition des mathématiques.

Enfin, nous montrons comment, dès 1869, Houël a constitué un réseau de correspondants scientifiques à l'échelle européenne. À cet effet, nous avons construit un tableau prenant en compte l'ensemble des acteurs, les dates et les contenus de sa correspondance.

Pour répondre aux questions sur les enseignements de Houël, nous nous reportons notamment à son dossier administratif (Archives nationales de France) et à ses cours manuscrits de 1859 à 1869 qui se trouvent dans le Fonds Houël II de Caen. Pour ce qui est de la série de questions sur la SSPN et sur le rôle de Houël, nous utilisons le dossier sur les sociétés savantes (Archives

départementales de la Gironde), des documents manuscrits du Fonds Houël de Caen I portant sur son rôle d'archiviste et le réseau de la SSPN. Nous utilisons, à propos des publications de la SSPN, les sept premiers tomes de la première série des *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux* ainsi que des lettres de Houël à Berger du Fonds Houël I de Caen, des lettres de Houël à Le Besgue de la Bibliothèque de l'Institut de France, des lettres de Baltzer, Berger, Durège, Kowalski, Battaglini, Beltrami, Forti, Bellavitis à Houël, qui appartiennent aux Archives de l'Académie des sciences de Paris.

1. L'enseignement de Houël à la Faculté des sciences de Bordeaux

a) *Qu'est-ce qu'enseigner les mathématiques pures en 1859 à la Faculté des sciences de Bordeaux ?*

La Faculté des sciences de Bordeaux

La Faculté des sciences de Bordeaux[1] est fondée le 30 novembre 1838 ; à ses débuts, elle comporte six chaires : en mathématiques pures, en astronomie et mécanique rationnelle, en physique, en chimie, en zoologie, en botanique, occupées respectivement par Victor Amédée Le Besgue, Joseph Charles Chenou, Jérémie Joseph Abria, Auguste Laurent, Isidore Geoffroy Saint Hilaire, H. Provana de Collegno[2]. Ses locaux, sis rue Montbazon, sont alors peu « convenables », comme l'écrit Abria, doyen de la Faculté, dans cette lettre au recteur du 12 avril 1844[3], où il se plaint du manque de salles de classe et regrette que la bibliothèque « serve à la fois de salle d'actes, de salle de cours pour les mathématiques, de salle d'attente pour les professeurs dont les laboratoires sont trop éloignés de l'amphithéâtre »[4] et ait une capacité très limitée de stockage. Abria fait également remarquer que les locaux de la Faculté sont mal organisés, notamment les laboratoires : « Le cabinet de physique est éloigné du laboratoire et ne communique avec lui que par le grand amphithéâtre, en sorte que les communications sont interrompues pendant les cours » et « le laboratoire de chimie est froid, mal éclairé, non ventilé, et par suite des exhalaisons délétères qui s'y produisent parfois »[5]. Les doléances de Joseph Abria encore fort nombreuses concernent les salles dédiées à l'étude ses sciences naturelles.

[1]Rayet, Georges, « Histoire *de la* Faculté *des sciences de* Bordeaux (1838-1894) », *Actes de l'académie nationale des sciences, des belles-lettres et des arts de* Bordeaux, 3e série, 59e année, 1897, pp.5-369.
[2] Pour des précisions sur ces premiers enseignants de la Faculté des sciences de Bordeaux, voir Rayet, Georges. *op.cit.*
[3] Cité dans Rayet, Georges, *op.cit*., p.6.
[4] Cité dans Rayet, Georges, *op.cit*., p.6.
[5] Cité dans Rayet, Georges, *op.cit*., p.6.

En 1844, la Faculté des sciences de Bordeaux ne satisfaisait pas les enseignants ni sur la question des moyens pratiques d'enseignement ni sur le plan des étudiants car ceux-ci sont particulièrement peu nombreux puisqu'on y reçoit chaque année 15 bacheliers et deux ou trois licenciés[6]. Pour donner une idée du nombre d'inscrit en licence ès sciences, nous reproduisons ci-après son évolution de 1839 à 1869. On y voit que le nombre d'inscrits en licence ès sciences oscille entre deux inscrits en 1841-1842 et 1863-1864 et 17 inscrits en 1860-1861. Durant 19 années universitaires entre 1840 et 1869, la Faculté des sciences de Bordeaux a moins de dix inscrits toutes licences ès sciences confondues. Lorsque Houël arrive à ladite Faculté au second semestre 1858-1859, il y a 12 inscrits en licence ès sciences ; le nombre d'inscrits restant plus grand que dix uniquement en 1859-1860, 1860-1861, 1861-1862, 1867-1868, 1868-1869.

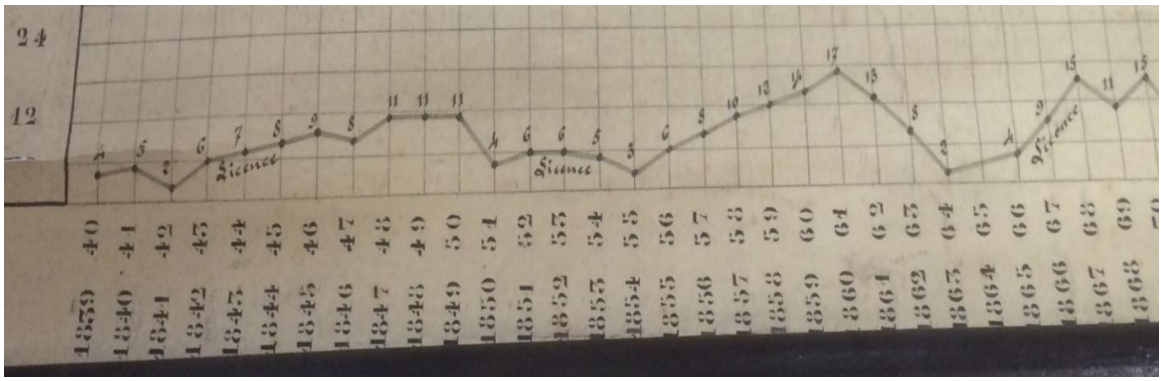


Figure 1. Nombre d'étudiants inscrits en licence à la Faculté des sciences de Bordeaux, de 1839 à 1869. Dossier de la Faculté des sciences de Bordeaux, Archives départementales de la Gironde.

En 1858, dans une lettre au maire de Bordeaux, le doyen Joseph Abria[7] explique que la situation n'a pas vraiment évolué par rapport à celle évoquée en 1844. En mars 1859, Houël arrive à Bordeaux, chargé de cours de mathématiques pures, c'est-à-dire non titulaire de ladite chaire. Il y trouve Abria, professeur de physique et doyen, Gaston Lespiault[8], professeur de mécanique rationnelle et d'astronomie, Édouard Baudrimont, professeur de chimie organique, François Bazin, professeur de zoologie et de physiologie animale et Victor Raulin, professeur de botanique, minéralogie, géologie.[9]

[6] Rayet, Georges, *op.cit.*, p.7.
[7]Citée dans Rayet, Georges, *op.cit.*, p.8.
[8]Ancien condisciple de l'École normale et ami de Houël, qui a obtenu le poste, sur lequel Houël a également postulé l'année précédente ; voir fin du deuxième chapitre de notre thèse
[9] Se trouvent à la faculté des lettres Chrysostome Dabas, professeur de littérature ancienne, Xavier Michel, professeur de littérature étrangère, Jacques Roux, professeur de littérature française, d'après Huguet, Françoise, Noguès, Boris, « Les professeurs des facultés des lettres et des sciences au XIX^{e} (1808-80) », juin 2011 sur http://facultes19.ish.lyon.cnrs.fr, consulté le 10 novembre 2015.

Les charges de travail de Houël

Pendant la Monarchie de Juillet[10], les facultés françaises ne proposent que des « cours-spectacle » auxquels chacun peut assister pour se divertir ou se cultiver. Il n'y a pas de préparation à des examens terminaux : la charge principale des professeurs de faculté se limitant alors à interroger les candidats au baccalauréat. Au début du Second Empire, le ministre de l'Instruction publique Hippolyte Fortoul entreprend une réforme complète des facultés, s'appliquant à partir de la rentrée 1856[11], dont nous reproduisons un extrait ci-dessous.

> *Elles sont chargées d'enseigner les sciences dans ce qu'elles ont d'arrêté et d'incontestable ; qu'elles laissent au Collège de France, au Museum d'histoire naturelle, le privilège de conduire leurs auditeurs dans les routes nouvelles et de sonder avec eux les profondeurs encore inconnues de la science* [...] *elles préparent les jeunes gens aux grades académiques et grâce à une extension d'attributions que le mouvement industriel et notre siècle justifie qu'elles préparent également à ce certificat d'aptitude pour les sciences appliquées que les besoins toujours croissant de l'industrie ne manqueront pas de populariser* [...] *Les facultés ont donc une double mission. Il faut d'une part qu'elles exposent les sciences dans leurs principes et qu'elles s'élèvent jusqu'à ces hautes spéculations* [...] *Mais elles doivent d'autre part rattacher à cet enseignement purement scientifique qui ne saurait convenir qu'à un petit nombre d'auditeurs d'élite les fécondes applications qui en contribuant chaque jour au progrès des arts et de l'industrie peuvent exciter à juste titre l'intérêt de toute la société.* [...] *Il est indispensable notamment qu'à Marseille ou à Bordeaux le professeur de faculté se préoccupe des besoins de la marine et qu'on y enseigne avec le plus grand soin les méthodes de l'astronomie marine.*[12]

Ainsi, les facultés, dès 1856, ont pour charge de donner un enseignement de base, dans lequel il n'est pas question de « recherche ». Chose nouvelle, les étudiants doivent préparer des « grades académiques », c'est-à-dire licence ès sciences mathématiques, licence ès sciences physiques et sciences ès sciences naturelles ainsi que d'autres diplômes plus appliquées, délivrés par d'autres instituts. Les licences mènent soit au doctorat soit à l'enseignement ; les autres diplômes permettent de travailler dans l'industrie ou le commerce. Aussi, lorsque Houël commence à enseigner au deuxième semestre de l'année universitaire 1859-1860, il a à sa

[10] Noguès, Boris, « Élèves ou auditeurs ? Le public des facultés de lettres et de sciences au XIX^e siècle (1808-1878) », *Histoire de l'Éducation*, vol.120, 2008, p.77.
[11] Marais de Beauchamp, Arthur, « Instruction sur la répartition de l'enseignement dans les facultés des sciences 30 novembre 1855 *», Recueil des lois et règlements sur l'enseignement supérieur*, t.II, Paris, Delalin frères, 1880-1915, p.454.
[12] Marais de Beauchamp, Arthur, *op.cit*., p.454.

charge[13] les épreuves du baccalauréat et des cours aux aspirants à la licence ès sciences mathématiques, composés de deux leçons de deux heures chacune[14]. À cette époque, les professeurs de mathématiques pures enseignent uniquement le calcul différentiel et le calcul intégral, à deux et trois dimensions.

Le programme de licence en calcul différentiel et intégral

Nous donnons ci-contre *in extenso* les programmes en calcul différentiel et intégral pour la licence ès sciences mathématiques, provenant du *Journal général de l'Instruction publique et des Cultes* des 24 et 28 juin 1848, en vigueur jusque 1877.

CALCUL DIFFÉRENTIEL.

Fonctions en général.—Représentation géométrique des fonctions d'une seule variable.—Valeur que prend le rapport de l'accroissement d'une fonction à l'accroissement de la variable, lorsqu'on suppose que ce dernier accroissement devient zéro.—Définitions de la dérivée, de la différentielle et du coefficient différentiel des fonctions d'un seule variable.—Différents ordres de dérivées, de différentielles et de coefficients différentiels.—Notation.

Règles pour différencier une somme, un produit, un quotient.—Ces règles suffisent pour différencier toutes les fonctions algébriques.

Différentielles des fonctions transcendantes.—On commence par les fonctions logarithmiques : elles dépendent du nombre *e*. Remarques sur ce nombre.—On démontre le théorème de la différentiation des fonctions inverses, et on s'en sert pour trouver la différentielle des fonctions exponentielles.—Différentielles des fonctions circulaires.

Différentiation des fonctions de fonctions en général.

Différentiation des équations à deux variables.—Elimination des constantes.

Changements de la variable indépendante.

Série de Taylor pour les fonctions d'une seule variable.—Limites du reste de la série.—Série de Maclaurin.—Binôme de Newton pour un exposant quelconque.—Série logarithmique.—Série exponentielle.—Séries circulaires.—Relation entre les sinus, les cosinus et les exponentielles imaginaires.—Formule de Moivre (l'application de cette formule à la résolution des équations binômes fait partie du programme de l'algèbre supérieure).

Emploi de la différentiation pour éliminer les transcendantes.—Utilité de cette remarque pour développer les fonctions en séries par la méthode des coefficients indéterminés.—Remarque importante sur la nécessité de démontrer *à priori* la forme des séries.

Maxima et _minima_ des fonctions d'une seule variable. Règle pour juger si une fonction est croissante ou décroissante.—Caractères distinctifs du _maximum_ et du _minimum_.—Exemples.

Valeur des quantités qui se présentent sous une forme indéterminée.—Exemples.

Application du calcul différentiel aux courbes planes.—Différentielle de l'arc.—Différentielle de l'aire.—Tangentes.—Normales.—Asymptotes.

Règles pour connaître si l'ordonnée est croissante ou décrois-

[13] Les pr
[14] Des ly plus loin.

Changements de la variable indépendante.

Série de Taylor pour les fonctions d'une seule variable. — Limites du reste de la série. — Série de Maclaurin. — Binôme de Newton pour un exposant quelconque. — Série logarithmique. — Série exponentielle. — Séries circulaires. — Relation entre les sinus, les cosinus et les exponentielles imaginaires. — Formule de Moivre (l'application de cette formule à la résolution des équations binômes fait partie du programme de l'algèbre supérieure).

Emploi de la différentiation pour éliminer les transcendantes. — Utilité de cette remarque pour développer les fonctions en séries par la méthode des coefficients indéterminés. — Remarque importante sur la nécessité de démontrer *à priori* la forme des séries.

Maxima et *minima* des fonctions d'une seule variable. Règle pour juger si une fonction est croissante ou décroissante. — Caractères distinctifs du *maximum* et du *minimum*. — Exemples.

Valeur des quantités qui se présentent sous une forme indéterminée. — Exemples.

Application du calcul différentiel aux courbes planes. — Différentielle de l'arc. — Différentielle de l'aire. — Tangentes. — Normales. — Asymptotes.

Règles pour connaître si l'ordonnée est croissante ou décroissante. — Si la courbe est concave ou convexe. Limite des courbes. — Points d'inflexion. — Points de rebroussement. — Points multiples.

Théorie des contacts. — Cercle osculateur. — Angle de contingence. — Développées. — Application aux sections coniques.

Ce qu'on entend par courbes enveloppes et courbes enveloppées.

Courbes transcendantes, savoir : la logarithmique, la cycloïde, les différentes spirales. — Ces dernières courbes étant données en coordonnées polaires, on expose comment on peut trouver directement, en fonction de ces coordonnées, les formules relatives à la tangente et au cercle osculateur. — On retrouve aussi ces mêmes formules par le changement de la variable indépendante.

Différentielles et coefficients différentiels des différents ordres pour les fonctions de plusieurs variables. — Notation. — L'ordre des différentiations n'a aucune influence sur les résultats.

Série de Taylor et série de Maclaurin étendues à plusieurs variables. — Limites des parties négligées. — Série de Lagrange.

Elimination des fonctions arbitraires. — L'équation $M = \varphi(N)$ conduit à une équation différentielle de $Pp + Qq = R$ (dans la suite, cette remarque fournira un procédé d'intégration). Les surfaces offriront bientôt des exemples remarquables d'élimination de fonctions.

Maxima et *minima* des fonctions de plusieurs variables. — Distinction du *maximum* et du *minimum*. — Exemples.

De la tangente et du plan normal à une courbe à double courbure.

Du plan tangent et de la normale à une surface courbe.

Des surfaces considérées d'après leur génération, savoir : les cylindres, les cônes, les surfaces de révolution, les conoïdes, les surfaces développables, et en général toutes les surfaces réglées. On exprimera les équations de toutes ces surfaces au moyen de

On exprimera les équations de toutes ces surfaces au moyen de fonctions arbitraires, puis on en déduira les équations différentielles par l'élimination de ces fonctions.

Plan osculateur d'une courbe à double courbure. — Cercle osculateur. — Angle de contingence des deux flexions d'une courbe à double courbure. — Formules qui expriment les mesures de ces flexions.

Lignes de plus grande pente. — Lignes de courbure. — Rayon de courbure d'une section plane quelconque. — Relation de ce rayon avec celui de la section normale qui rencontre le plan tangent suivant la même droite. — Rayons de plus grande et de moindre courbure. — Relations entre ces rayons et celui d'une section normale quelconque. — Les sections de plus grande et de moindre courbure sont tangentes aux lignes de courbure.

CALCUL INTÉGRAL.

Définitions. — Une intégrale prise entre des limites données est la somme des valeurs infiniment petites de la différentielle.

Intégration des monômes et des polynômes algébriques.

Intégration des fonctions rationnelles.

Intégration des fonctions irrationnelles du second degré.

Différentielle binôme. — Cas d'intégrabilité. — Réduction au moyen de l'intégration par parties. — Exemples.

Intégration des fonctions transcendantes.

Intégration par séries.

Applications du calcul intégral à la quadrature et à la rectification des courbes planes, à la quadrature des surfaces et à la cubature.

Exemples des différents procédés employés pour le calcul des intégrales définies.

Intégration des différentielles du premier ordre à plusieurs variables. — Condition d'intégrabilité.

Intégration des équations différentielles du premier ordre et du premier degré à deux variables. — Séparation des variables. — Méthode du facteur. — Exemples.

Intégration des équations différentielles de premier ordre et de degré supérieur. — Remarquer l'équation de Clairaut.

Ce qu'on doit entendre par solutions particulières. — Solutions particulières des équations différentielles du premier ordre, déduites de l'intégrale générale. — Représentation géométrique des solutions particulières.

Intégration des équations différentielles d'ordre supérieur. — Nombre des constantes arbitraires. — Cas où l'on peut abaisser l'ordre de l'équation.

Théorèmes relatifs aux équations linéaires d'un ordre quelconque. — Intégration de ces équations dans le cas des coefficients constants. — Exemples.

Equations différentielles simultanées. — Elimination des variables entre ces équations. — Intégration des équations linéaires simultanées.

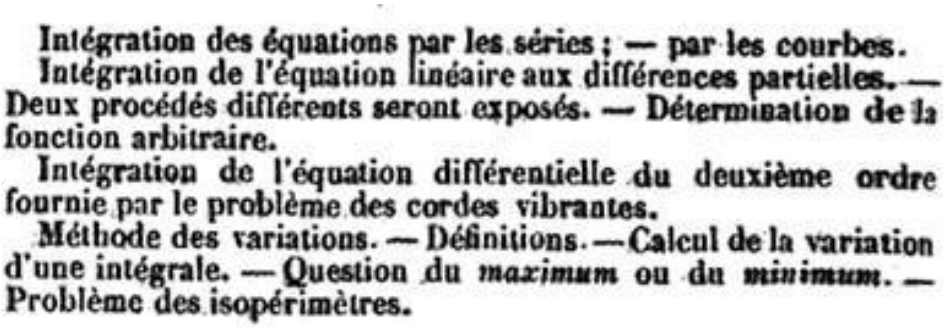

Intégration des équations par les séries ; — par les courbes.
Intégration de l'équation linéaire aux différences partielles. — Deux procédés différents seront exposés. — Détermination de la fonction arbitraire.
Intégration de l'équation différentielle du deuxième ordre fournie par le problème des cordes vibrantes.
Méthode des variations. — Définitions. — Calcul de la variation d'une intégrale. — Question du *maximum* ou du *minimum*. — Problème des isopérimètres.

Figure 2. Programme de calcul différentiel et intégral, de la licence ès sciences mathématiques, Journal général de l'Instruction publique et des Cultes*, des 24 et 28 juin 1848.*

Ce programme, centré autour de la notion de fonction, est nouveau pour les élèves sortant de classe de mathématiques élémentaires[15]. Basé sur la distinction habituelle du calcul différentiel et du calcul intégral, il a pour but le développement des outils élémentaires, y compris quelques éléments de la théorie des séries, en vue d'applications géométriques telles que l'étude d'arcs de courbes, de surfaces, des isopérimètres, de la rectification/quadrature des courbes, de la mécanique. Nous notons en outre que le programme est très détaillé de sorte qu'un enseignant peut se permettre de le suivre tel qu'il est écrit, n'ayant plus qu'à choisir ses exemples et exercices et qu'un inspecteur peut vérifier facilement s'il est enseigné correctement. Nous observons également que, dans ce programme de la licence ès sciences mathématiques, il n'est pas question explicitement de la notion de la définition générale ni de la continuité des fonctions et également peu des « quantités imaginaires » qui apparaissent uniquement à propos de « l'exponentielle imaginaire » et de la formule de De Moivre. Ainsi, il n'est aucunement question de fonctions de variables complexes ni de réflexions sur la possibilité pour certaines fonctions de ne pas être différentiables. Cela est très important pour comprendre le point de vue de Houël sur le calcul infinitésimal, car il enseignera ce même programme jusqu'en 1877[16]. Il semble que le programme de calcul différentiel et intégral de la licence ès mathématiques soit assez dense compte tenu du volume horaire et ne soit pas maîtrisable par un étudiant moyen, en deux semestres.

b) *Ce que l'on apprend de Houël et de son travail à la Faculté, d'après les rapports de sa hiérarchie (1859-1869)*

1859-1862. En tant que chargé de cours.

Chaque année, Houël est inspecté, soit par le recteur de l'Académie de Bordeaux, soit par le

[15] Voir Figure 3 de notre chapitre 2.
[16] Dans le nouveau programme de 1877, est ajoutée la théorie élémentaire des fonctions elliptiques. Voir chapitre 6.

doyen de la Faculté des sciences de Bordeaux. Chaque inspection donne lieu à un rapport assez minutieux comportant quatre parties : les états de services, la notice individuelle, les renseignements confidentiels et les observations générales. Les « observations générales » constituent une synthèse de l'inspection ; cette partie n'est pas toujours complétée. Les parties « notice individuelle » et « renseignements confidentiels » sont complétées sur des feuilles « préremplies ». Afin de montrer précisément ces feuilles, nous en reproduisons les fiches de 1859, ci-contre. Dans la partie « notice individuelle », il est question des nom, prénoms, date et lieu de naissance, études, interruptions de service, grades universitaires, agrégation obtenue ou non, traitement, langues étrangères parlées, autres revenus, titres honorifiques, travaux de recherche, fonctions extra-universitaires, « parenté ou alliance avec des personnes du ressort académique », famille, demande ou non un avancement et si oui de quelle nature, où il souhaiterait éventuellement être muté, s'il accepterait d'aller en Corse ou en Algérie. Dans la partie « renseignements confidentiels » il est question des santé, caractère, conduite, travail, exactitude, zèle, fermeté, rapports avec ses chefs / l'autorité / le public, habitudes sociales, sagacité, élocution, instruction scientifique, instruction littéraire, façon dont il dirige les examens, si son cours demeure dans les limites du programme, s'il est d'un niveau suffisamment élevé sans cesser d'être accessible à tous, nombre moyens d'étudiants, s'il exerce des activités étrangères à son service, s'il a encouru des peines disciplinaires et s'il demande de l'avancement.

Ainsi, lors de sa première inspection, le 25 juillet 1859, à la fin du premier semestre d'enseignement de Houël à la Faculté de Bordeaux, par le recteur, nous apprenons que son traitement fixe est maintenant de 3000 francs, avec 1100 francs d'éventuels et 200 francs en plus pour les examens, qu'il a un revenu personnel de 4000 francs indépendant de son traitement, qu'il parle anglais, allemand, italien, qu'il demande à rester à Bordeaux ou aller à Caen et qu'il a trois enfants. Nous apprenons également que sa santé est bonne, son caractère « doux et conciliant », sa conduite « très honorable », qu'il est « persévérant » dans son travail, que ses rapports avec ses chefs / les autorités / le public sont « très convenables », qu'il a une « vie retirée et studieuse » et « un esprit droit plutôt que vif et brillant », que son élocution est « exacte et précise mais lente », que son instruction littéraire est suffisante, son instruction scientifique solide avec une bonne méthode, qu'il prend très au sérieux le passage du baccalauréat, que son enseignement est assez exigeant mais dans les limites du raisonnable, qu'il a quatre auditeurs en moyenne, qu'il ne se livre pas à des activités extra-universitaires, qu'il n'a pas eu de sanction disciplinaire ni d'avertissement, et qu'il lui sera probablement confié la chaire de mathématiques pures plus tard. Il n'y a pas d'observations générales

complétées dans ce rapport.

Le bilan pour ce deuxième semestre de l'année universitaire 1858-1859 est donc très positif. Même s'il est question de cette lenteur d'élocution, allant dans le sens d'un « manque de chaleur », défaut plusieurs fois reproché auparavant[17], cela ne semble plus rendre son enseignement gênant comme cela pouvait l'être en lycée. De plus, nous constatons que Houël gagne 4300 francs, c'est-à-dire presque trois fois son salaire au lycée et qu'en plus de cela il touche 4000 francs par an, fruit de son héritage, suite au décès de son père en 1854 ; ce qui lui confère désormais une certaine aisance pécuniaire.

Dans le rapport suivant, de l'année 1859-1860, il est indiqué, qu'il a sept auditeurs, qu'« il prépare bien ses leçons », qu'il « publie de nombreuses traductions de mémoires allemands », et que son élocution est « exacte, concise, appropriée à l'enseignement ». Le reste du rapport demeure équivalent au précédent. En guise d'observations générales, il est écrit : « Mr houel est un esprit sérieux et dévoué aux études scientifiques. Il convient à la chaire dont il est provisoirement chargé. Son cours est méthodique et instructif ; son caractère spécial ne permet guère qu'il soit brillant », qui constitue la synthèse de l'inspection du 15 juin 1860, par le recteur qui est le même que l'année précédente. Nous observons, dans ce rapport, que les activités de traduction de Houël ne sont pas mentionnées dans le commentaire général du recteur, ce qui semble montrer que les travaux de recherche ne sont pas attendus de la part des professeurs de faculté. Nous constatons également que Houël convient à sa charge d'une part et d'autre part qu'il a un caractère « spécial ». Dans les rapports hiérarchiques, ce qualificatif est peu employé car il manque de précision ; ce manque de précision peut sous-entendre qu'il est cependant sans gravité. Nous avançons que ce « caractère spécial » touche à l'extrême timidité de Houël et au fait qu'il lise ses leçons, rendant ses cours monotones et sans animation. Dans le même rapport, il est question de « nombreuses traductions de mémoires allemands » effectuées par Houël. Outre plusieurs mémoires de Lejeune-Dirichlet publiés au *Journal de Liouville* et cités à la fin du deuxième chapitre de notre thèse, Houël a traduit « Sur le nombre de classes différentes de formes quadratiques à déterminants négatifs »[18] du mathématicien allemand Leopold Kronecker (1823-1891), professeur à l'Université de Berlin et « Sur les divisions de certaines formes de nombres qui résultent de la théorie de la division du cercle »[19], du mathématicien

[17] Dès le rapport de stage en troisième année de l'École normale (chapitre 1), ce commentaire apparaît et est par la suite récurrent (chapitre 2).

[18] Houël, Jules, « Sur le nombre de classes différentes de formes quadratiques à déterminants négatifs », par M. Kronecker, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.V, 1860, pp.289-299.

[19] Houël, Jules, « Sur les divisions de certaines formes de nombres qui résultent de la théorie de la division du cercle », par M. Kummer, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.V, 1860, pp.369-386.

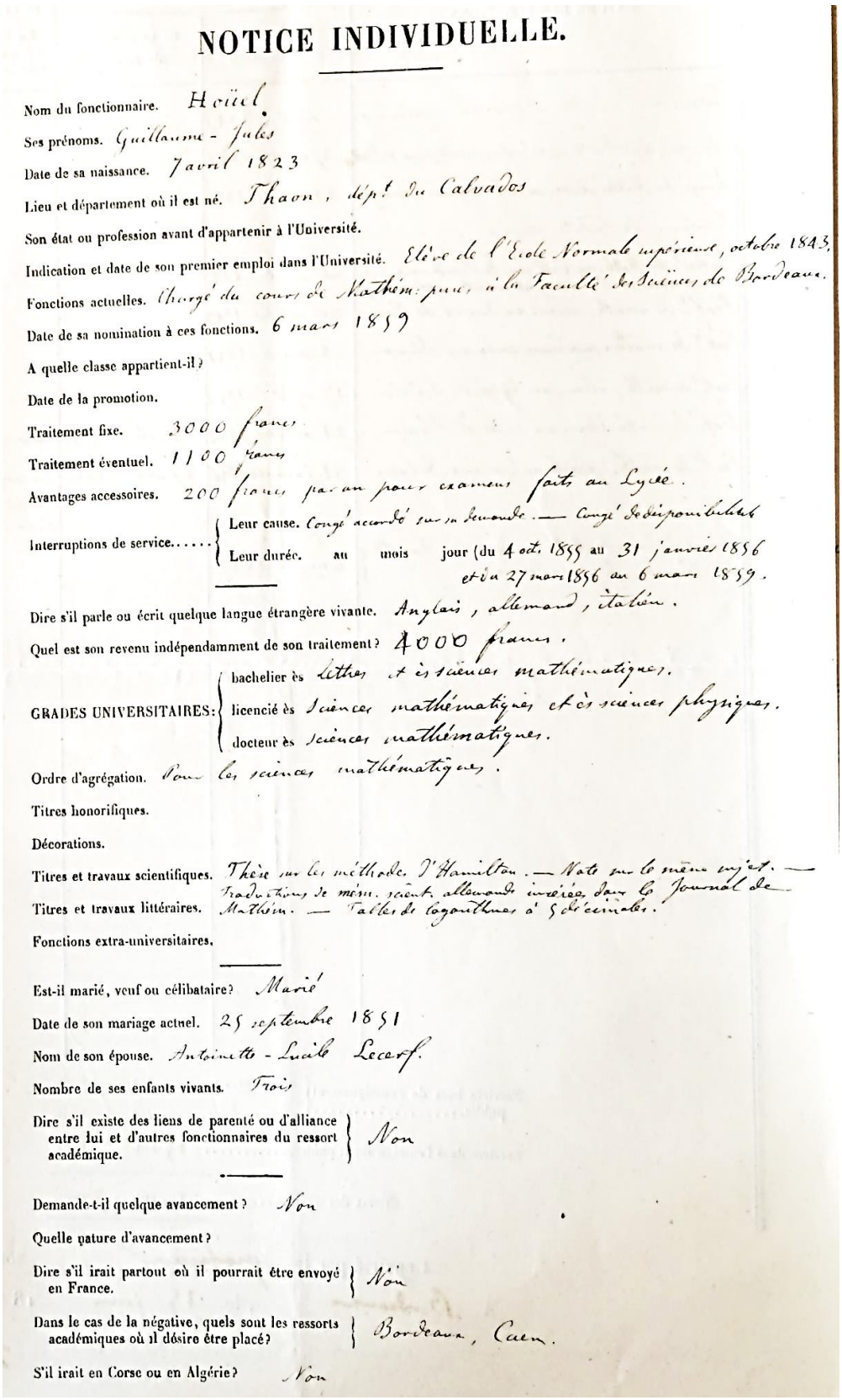
allemand Ernst Kummer (1810-1893), professeur à l'Université de Berlin. Ces deux dernières traductions sont publiées en 1860 au *Journal de Liouville*. Ainsi, Houël continue de publier des traductions de mémoires de mathématiciens allemands reconnus et sur des sujets très divers puisque les articles de Lejeune-Dirichlet portaient sur l'arithmétique et l'analyse complexe, celui de Kronecker sur des formes quadratiques et celui de Kummer sur les corps cyclotomiques.

Le rapport suivant, daté du 5 juin 1861 et rédigé par un nouveau recteur, est plus positif que le précédent. Il fait mention de la traduction de la *Théorie des déterminants* de Baltzer et d'un *Mémoire sur les perturbations planétaires*. La synthèse du rapport indique une « vie fort laborieuse, mais fort doux, tout à fait digne d'intérêts » et que Houël mérite d'obtenir la chaire de mathématiques pures.

L'enseignement de Houël est ainsi jugé satisfaisant par le recteur, prêt à appuyer sa titularisation sur la chaire de mathématiques pures. Nous constatons que les commentaires de synthèse sont moins détaillés que dans le rapport précédent, mais se veulent encourageants. En outre, le « caractère spécial » de Houël est remplacé par « fort doux », qui ne semble pas négatif ici sous la plume du recteur.

Qu'en est-il des deux publications de Houël citées dans le rapport ? Richard Baltzer[20] (1818-1887), après un doctorat à l'Université de Leipzig, enseigne en lycée à Dresde jusqu'à 1869. En 1857, il publie *La théorie des déterminants et ses applications*[21] puis, en 1860 et 1862, *Elemente der Mathematik*[22], en deux volumes, sur lequel nous reviendrons dans ce chapitre à propos de géométries non euclidiennes. La théorie des déterminants n'est pas enseignée en France en 1861, ni en classe de mathématiques spéciales, ni à la Faculté des sciences de Paris[23], ni au Collège de France[24]. Nous savons de manière directe que les déterminants ne sont pas enseignés en mathématiques car dans une lettre à Charles Berger, professeur de mathématiques spéciales au Lycée impérial de Montpellier, datée du 3 mars 1867[25], Houël énonce leur définition, leur notation, donne l'exemple d'un déterminant 3×3 et en commente l'utilisation. La définition qu'il donne du déterminant est celle donnée actuellement d'une matrice ; cependant il ne cite pas le terme « matrice », dont le concept apparaît pour la première fois en

[20] D'après Stolberg-Wernigerode, Otto, *Neue deutsche Biographie*, t.I, Aachen-Behaim, Berlin, 1953, pp.571-572.
[21] Baltzer, Richard, *Theorie und Anwendung der Determinanten,* Leipzig, Hirzel, 1857.
[22] Baltzer, Richard, *Elemente der Mathematik*, zwei Bände, Leipzig, Hirzel, 1860, 1862.
[23] D'après le programme des cours paru au *Journal général de l'Instruction publique et des Cultes* de 1860, des 10 mars et 7 novembre.
[24] D'après le programme des cours dans Sédillot, Louis*, Les professeurs de mathématiques et de physique générale au Collège de France*, Paris, Ann Arbor, 1992, pp. 197-198.
[25] Lettre de Houël à Berger datée du 3 mars 1867, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.



NOTICE INDIVIDUELLE.

Nom du fonctionnaire. Houël

Ses prénoms. Guillaume - Jules

Date de sa naissance. 7 avril 1823

Lieu et département où il est né. Thaon, dépt du Calvados

Son état ou profession avant d'appartenir à l'Université.

Indication et date de son premier emploi dans l'Université. Élève de l'École Normale supérieure, octobre 1843,

Fonctions actuelles. Chargé du cours de Mathématiques pures à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

Date de sa nomination à ces fonctions. 6 mars 1859

A quelle classe appartient-il?

Date de la promotion.

Traitement fixe. 3000 francs

Traitement éventuel. 1100 francs

Avantages accessoires. 200 francs par an pour examens faits au Lycée.

Interruptions de service..... Leur cause. Congé accordé sur sa demande. — Congé de disponibilité

Leur durée. au mois jour (du 4 oct. 1855 au 31 janvier 1856 et du 27 mars 1856 au 6 mars 1859.

Dire s'il parle ou écrit quelque langue étrangère vivante. Anglais, allemand, italien.

Quel est son revenu indépendamment de son traitement? 4000 francs.

GRADES UNIVERSITAIRES: bachelier ès Lettres et ès sciences mathématiques.
licencié ès Sciences mathématiques et ès sciences physiques.
docteur ès Sciences mathématiques.

Ordre d'agrégation. Pour les sciences mathématiques.

Titres honorifiques.

Décorations.

Titres et travaux scientifiques. Thèse sur les méthodes d'Hamilton. — Note sur le même sujet. —

Titres et travaux littéraires. Traductions de mém. scient. allemands insérés dans le Journal de Mathém. — Tables de logarithmes à 5 déc. imprimées.

Fonctions extra-universitaires.

Est-il marié, veuf ou célibataire? Marié

Date de son mariage actuel. 25 septembre 1851

Nom de son épouse. Antoinette - Lucile Lecerf.

Nombre de ses enfants vivants. Trois

Dire s'il existe des liens de parenté ou d'alliance entre lui et d'autres fonctionnaires du ressort académique. Non

Demande-t-il quelque avancement? Non

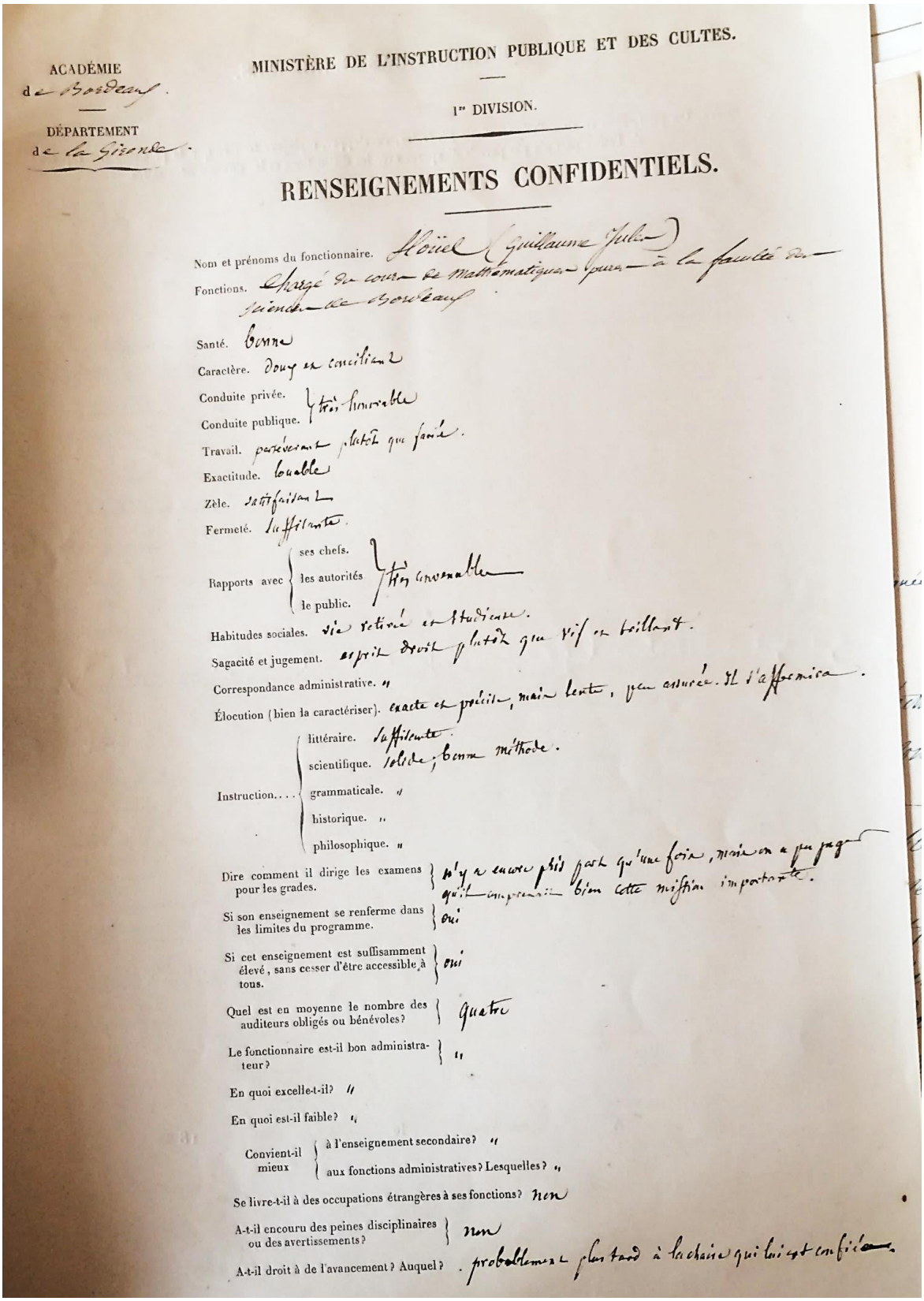
Quelle nature d'avancement?

Dire s'il irait partout où il pourrait être envoyé en France. Non

Dans le cas de la négative, quels sont les ressorts académiques où il désire être placé? Bordeaux, Caen.

S'il irait en Corse ou en Algérie? Non

Figure 3. Notice individuelle de la première inspection de Houël à la Faculté des sciences de Bordeaux, Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.



ACADÉMIE
de Bordeaux.

DÉPARTEMENT
de la Gironde.

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE ET DES CULTES.

1re DIVISION.

RENSEIGNEMENTS CONFIDENTIELS.

Nom et prénoms du fonctionnaire. Houël (Guillaume Jules)

Fonctions. Chargé du cours de Mathématiques pures à la faculté des sciences de Bordeaux

Santé. bonne

Caractère. doux et conciliant

Conduite privée. très honorable

Conduite publique.

Travail. persévérant plutôt que fécond.

Exactitude. louable

Zèle. satisfaisant

Fermeté. suffisante.

Rapports avec { ses chefs. / les autorités / le public. } très convenables

Habitudes sociales. vie retirée et studieuse.

Sagacité et jugement. esprit droit plutôt que vif et brillant.

Correspondance administrative. "

Élocution (bien la caractériser). exacte et précise, mais lente, peu assurée. Il s'affermira.

Instruction.... { littéraire. suffisante. / scientifique. solide, bonne méthode. / grammaticale. " / historique. " / philosophique. " }

Dire comment il dirige les examens pour les grades. } n'y a encore pris part qu'une fois, mais on a pu juger qu'il comprenait bien cette mission importante.

Si son enseignement se renferme dans les limites du programme. } oui

Si cet enseignement est suffisamment élevé, sans cesser d'être accessible à tous. } oui

Quel est en moyenne le nombre des auditeurs obligés ou bénévoles? } Quatre

Le fonctionnaire est-il bon administrateur? } "

En quoi excelle-t-il? "

En quoi est-il faible? "

Convient-il mieux { à l'enseignement secondaire? " / aux fonctions administratives? Lesquelles? " }

Se livre-t-il à des occupations étrangères à ses fonctions? non

A-t-il encouru des peines disciplinaires ou des avertissements? } non

A-t-il droit à de l'avancement? Auquel? probablement plus tard à la chaire qui lui est confiée.

Figure 4. Renseignements confidentiels de la première inspection de Houël à la Faculté des sciences de Bordeaux, Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

1858[26] dans le *Memoir of the theory of matrices*[27] de Cayley et que Houël aurait pu connaître. Il donne ici la définition du déterminant d'un « tableau de nombres ». Afin de montrer au ministre de l'Instruction publique Gustave Rouland ses activités scientifiques, Houël lui envoie un exemplaire de sa traduction *Théorie des déterminants*. Notons à ce propos que Rouland écrit au recteur de l'Académie de Bordeaux, le 23 juillet 1861[28] : « J'apprécie la valeur scientifique de ce travail et je vous prie d'être auprès de ce fonctionnaires l'interprète de mes remerciements. » N'oublions pas que Houël n'a pas encore été titularisé et doit prouver à ses supérieurs qu'il mérite la chaire de mathématiques pures à Bordeaux.

Le « mémoire sur les perturbations planétaires » cité dans le rapport de 1861, est un mémoire non encore publié concernant les travaux sur Pallas de Houël, entrepris depuis 1856[29]. Ce dernier décide d'en publier le fruit en 1860-1861 avant de s'en détourner définitivement. Cette décision inattendue, est motivée par la publication du mémoire de Victor Puiseux (1820-1883), intitulé « Sur le développement en série de la fonction perturbatrice »[30] paru au *Journal de Liouville*.

En effet cette publication traite des tables de Pallas. Victor Puiseux[31] a fait ses études au Collège Rollin puis à l'École normale, dont il sort en 1840. Après avoir enseigné au Collège royal de Rennes et à la Faculté de Besançon, il enseigne de 1849 à 1855 à l'École normale supérieure. De 1855 à 1859, Puiseux travaille à l'Observatoire de Paris et, à partir de 1857, il obtient la chaire d'astronomie à la Faculté des sciences de Paris, laissée vacante après la mort de Cauchy en 1855. Il a publié des travaux en géométrie et en astronomie. Houël pense alors à tort, que Puiseux a résolu la question des tables de mouvement de Pallas et il transmet en 1861 un article à l'Académie des sciences de Paris, intitulé « Application de l'interpolation au développement des fonctions en séries périodiques »[32].

---

[26] Muir, Thomas, *The theory of the determinants in the historical order of its developpment*, London, Mac millan and Co., 1906, t.I, pp.1-5.

[27] Cayley, Arthur, « Memoir on the theory of matrices », *Philosophical transactions of the Royal London Society*, vol.148, 1858, pp. 17-37.

[28] Dossier de la Faculté des sciences de Bordeaux, Archives départementales de la Gironde.

[29] Voir fin du deuxième chapitre de notre thèse.

[30] Puiseux, Victor, « Sur le développement en série de la fonction perturbatrice », *Journal de mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.V, 1860, pp.105-118.

[31] D'après Tisserand, Félix, « Notice sur Victor-Alexandre Puiseux », *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, 2e série, t.VIII, no 1, 1884, p. 235.

[32] Houël, Jules, « Mémoires sur le développement des fonctions en séries périodiques au moyen de l'interpolation », *Annales de l'Observatoire de Paris*, t.VIII, 1864, pp.83-152.

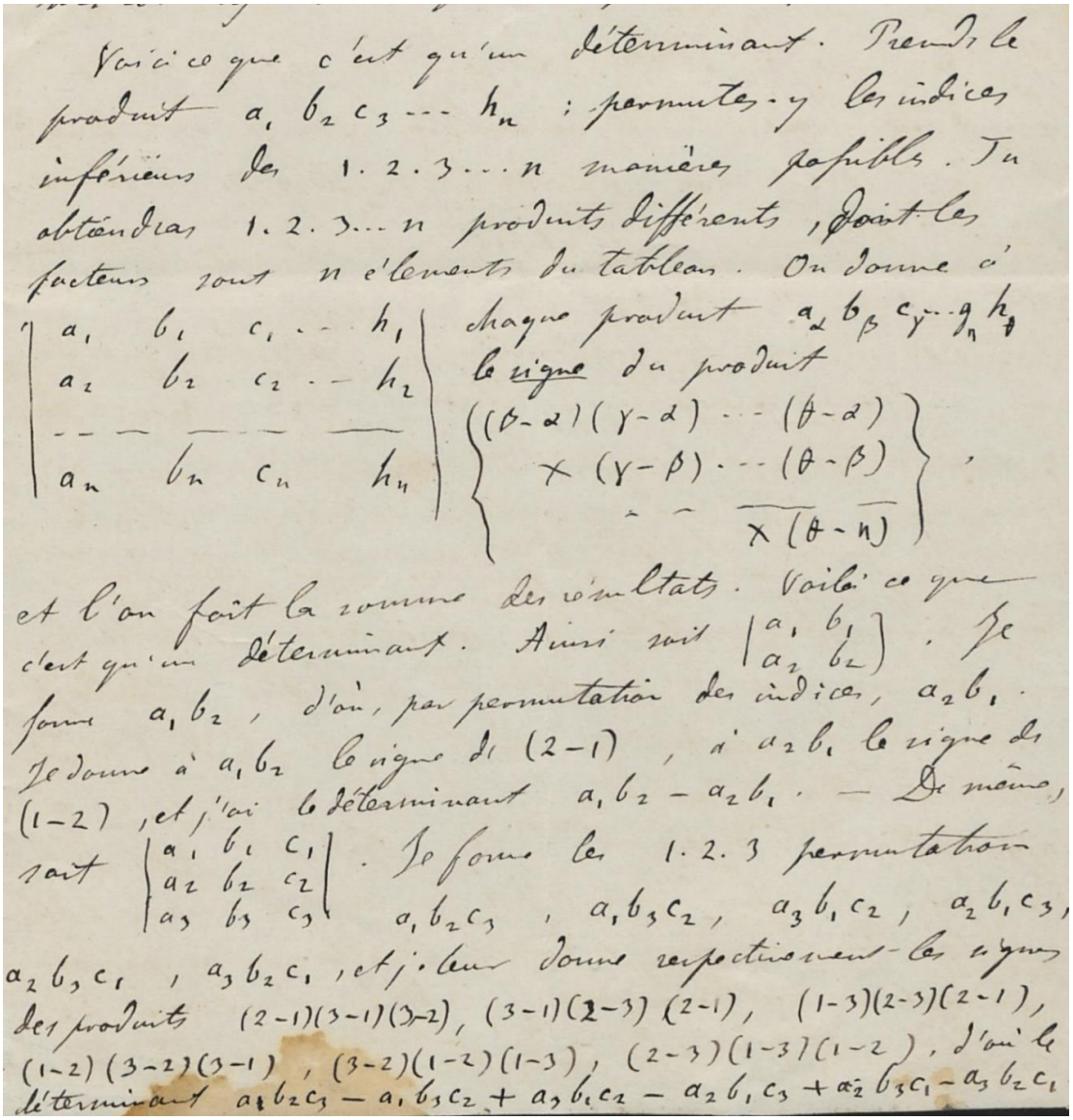

Voici ce que c'est qu'un déterminant. Prends le produit $a_1 b_2 c_3 \cdots h_n$; permutes-y les indices inférieurs de 1.2.3...n manières possibles. Tu obtiendras 1.2.3...n produits différents, dont les facteurs sont n éléments du tableau. On donne à chaque produit $a_\alpha b_\beta c_\gamma \cdots g_\eta h_\theta$ le signe du produit $(\theta-\alpha)(\gamma-\alpha)\cdots(\theta-\alpha) \times (\gamma-\beta)\cdots(\theta-\beta) \times \cdots \times (\theta-\eta)$, et l'on fait la somme des résultats. Voilà ce que c'est qu'un déterminant. Ainsi soit $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$. Je forme $a_1 b_2$, d'où, par permutation des indices, $a_2 b_1$. Je donne à $a_1 b_2$ le signe de (2-1), à $a_2 b_1$ le signe de (1-2), et j'ai le déterminant $a_1 b_2 - a_2 b_1$. — De même, soit $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$. Je forme les 1.2.3 permutation $a_1 b_2 c_3$, $a_1 b_3 c_2$, $a_3 b_1 c_2$, $a_2 b_1 c_3$, $a_2 b_3 c_1$, $a_3 b_2 c_1$, et je leur donne respectivement les signes des produits (2-1)(3-1)(3-2), (3-1)(2-3)(2-1), (1-3)(2-3)(2-1), (1-2)(3-2)(3-1), (3-2)(1-2)(1-3), (2-3)(1-3)(1-2), d'où le déterminant $a_1 b_2 c_3 - a_1 b_3 c_2 + a_3 b_1 c_2 - a_2 b_1 c_3 + a_2 b_3 c_1 - a_3 b_2 c_1$

Figure 5. Extrait de la lettre de Houël à Berger, datée du 3 mars 1867, Fonds Houël I de Caen.

Ce mémoire présenté[33] lors de la séance du 11 novembre 1861, fait l'objet d'un rapport[34] de Serret, dans lequel il est écrit :

> *La simplification apportée par M. Hoüel consiste dans la résolution algébrique dont nous parlons ; les considérations qu'il emploie sont élégantes et prouvent une connaissance approfondie de la théorie des*

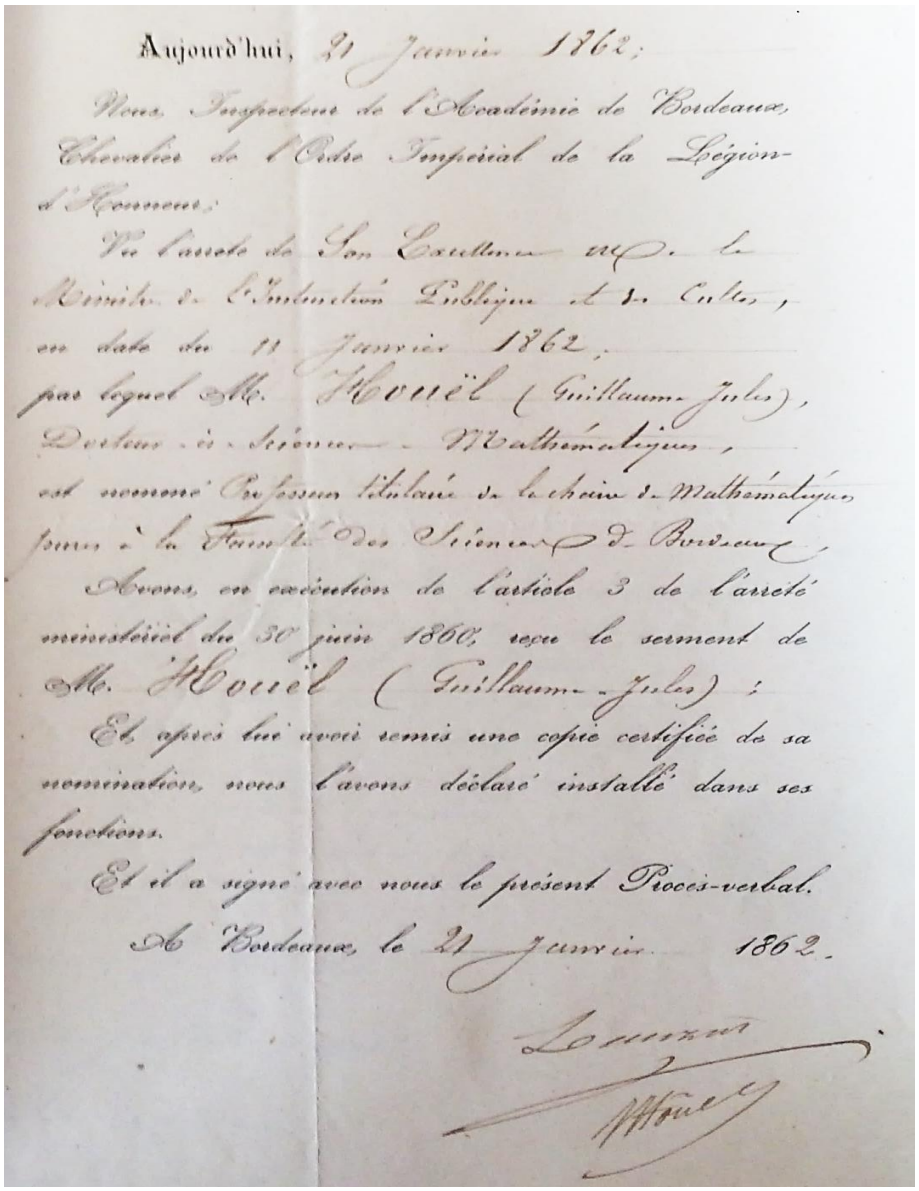
[33] Les commissaires étaient Jean-Baptiste Biot (1774-1862) et Joseph Bertrand (1822-1900).
[34] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

déterminants ; les formules obtenues sont aussi simples qu'il soit possible de l'espérer dans une telle question ; leur application au calcul de l'inégalité sur Pallas donne des résultats qui s'accordent avec ceux de M. Le Verrier. […] *L'Académie ne saurait trop encourager les efforts dirigés dans cette voie aussi utile que laborieuse, et nous lui proposons en conséquence d'accorder son approbation au Mémoire de M. Hoüel.* .[35]

Le rapport de Serret est très favorable quant à la méthode employée par Houël mais rappelle que les résultats obtenus ne sont pas nouveaux, car déjà publiés par Le Verrier[36] en 1845. La « connaissance approfondie de la théorie des déterminants » nous indique l'origine initiale de l'intérêt de Houël pour ladite théorie.

Durant l'année 1861-1862, précisément le 21 janvier 1862, Houël est nommé titulaire de la chaire de mathématiques pures à la Faculté des sciences de Bordeaux, après avoir prêté serment d'allégeance à Napoléon III, comme nous l'apprenons dans l'arrêté, que nous reproduisons ci-contre. Dans un courrier daté du 20 janvier 1862[37], il remercie le ministre de sa nomination avec beaucoup d'emphase, montrant son grand contentement : « mon unique désir sera maintenant de me montrer digne à vos yeux de l'insigne honneur qui m'est accordé ». Nous ne pensons pas que Houël formule cette phrase à la légère, simplement par politesse mais s'engage à poursuivre son travail avec ardeur.

[35] Serret, Paul, « Rapport sur un Mémoire relatif à l'Application de l'interpolation au développement des fonctions en séries périodiques », *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des sciences de Paris*, t.LIII, (séance du 11 novembre 1861).
[36] Le Verrier, Urbain, *op.cit.*
[37] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.



Aujourd'hui, 21 janvier 1862,

Nous Inspecteur de l'Académie de Bordeaux, Chevalier de l'Ordre Impérial de la Légion-d'Honneur,

Vu l'arrêté de Son Excellence M. le Ministre de l'Instruction Publique et des Cultes, en date du 11 janvier 1862, par lequel M. Houël (Guillaume-Jules), Docteur ès-Sciences Mathématiques, est nommé Professeur titulaire de la chaire de Mathématiques pures à la Faculté des Sciences de Bordeaux,

Avons, en exécution de l'article 3 de l'arrêté ministériel du 30 juin 1860, reçu le serment de M. Houël (Guillaume-Jules) :

Et après lui avoir remis une copie certifiée de sa nomination, nous l'avons déclaré installé dans ses fonctions.

Et il a signé avec nous le présent Procès-verbal.

A Bordeaux, le 21 janvier 1862.

Le recteur

Houël

Figure 6. Arrêté ministériel du 21 janvier 1862, nommant Houël à la chaire de mathématiques pures de la Faculté des sciences de Bordeaux. Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

1862-1869. En tant que titulaire.

Nous synthétisons dans le tableau suivant les informations et commentaires concernant Houël d'après les rapports hiérarchiques de 1862 à 1869.

Année universitaire	Auteur et date du rapport	Observations générales, publications indiquées, traitement, nombre d'auditeurs, nombre d'enfants vivants.
	Le recteur	« Bon professeur, clair et concis, estimé pour son savoir solide et

1861-1862	31/07/1862	varié » Traduction d'ouvrages scientifiques, un mémoire sur l'interpolation Traitement : 4000+1400+400 francs ; nombre d'auditeurs : ? ; nombre d'enfants vivants : 3.
1862-1863	? 25/07/1863	« En grande estime auprès du Doyen et de ses collègues » Traitement : 4000+1400+400 francs (6000 francs indépendamment de son traitement) ; nombre d'auditeurs : 7 ; nombre d'enfants vivants 4.
1863-1864	? 06/06/1864	Traitement : 4000+1400+400 francs ; nombre d'auditeurs : 6 ; nombre d'enfants vivants 4.
1864-1865	? 17/06/1865	Ne demande pas d'avancement Traitement : 4000+1400+400 francs ; nombre d'auditeurs : 6 ; nombre d'enfants vivants 4.
1865-1866	? 08/03/1866	« Que des éloges à adresser à Mr Houel comme l'a fait Mr le Doyen. » Traitement : 4000+1400+400 francs ; nombre d'auditeurs : 8 ; nombre d'enfants vivants 4.
1866-1867	? 17/04/1867	« M. hoüel, professeur de calcul différentiel et intégral, est un mathématicien très instruit ; mais sa parole lente, basse et peu accentuée ne lui permettrait pas de professer devant un auditoire nombreux. M. hoüel rend de très utiles services dans les examens de baccalauréat ès lettres et ès sciences. Le maintenir. » Traitement : 4000+1400+400 francs ; nombre d'auditeurs : ? ; nombre d'enfants vivants 4.
1867-1868	Inspecteur général + Doyen 08/07/1868	« Mr hoüel manie avec adresse le calcul différentiel et intégral et a fait une bonne leçon devant moi. Savant assez distingué. 5 auditeurs dont 4 du lycée. » « M. Hoüel a contribué par le zèle qu'il a apporté dans ses enseignements depuis qu'il est à la faculté à réunir et retenir un certain nombre d'aspirants à la licence mathématique. Il fait en moyenne trois leçons ou conférences par semaine. Dirige très bien les examens pour l'un et l'autre baccalauréat. N'a pas voulu prendre part aux conférences publiques qui se font en hiver par suite d'un excès de timidité. Mais travaille constamment, soit à des mémoires

		originaux, soit à la traduction et à la vulgarisation d'ouvrages étrangers. Mr Hoüel possède une certaine fortune personnelle vraiment nécessaire dans une ville où tout est cher, loyer & vie matérielle. » Traitement : 4000+1400+400 francs ; nombre d'auditeurs : 5 ; nombre d'enfants vivants 4.
1868-1869	Le recteur 21/07/1869	« Professeur instruit, méthodique et très laborieux formant de bons élèves. Son cours préparatoire à la licence est bien dirigé. Très bon juge dans les examens pour le baccalauréat. Mr Houël se tient au courant de tous les progrès des sciences mathématiques et possède très bien les travaux les plus récents de l'Allemagne. » Membre honoraire de l'Université de Kazan Traitement : 4500+1400+400 francs ; nombre d'auditeurs : 5 ; nombre d'enfants vivants 4.

Tableau 1. Synthèse des rapports hiérarchiques sur l'enseignement de Houël de 1861 à 1869 à la Faculté des sciences de Bordeaux, d'après le Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

Les rapports de 1861 à 1866 sont très favorables à Houël. Nous remarquons que la titularisation de Houël en 1861, outre la sécurité du poste académique, a des retombées pécuniaires importantes puisque son traitement est désormais de 5800 francs, c'est-à-dire 1500 de plus que l'année précédente. Les commentaires figurant dans le rapport de 1863 sont dithyrambiques ; nous notons la naissance d'un nouvel enfant chez les Houël : Henriette Houël, quatrième fille de Lucile et Jules, est née en 1862.

Les trois rapports suivants, de 1867, 1868, 1869, montrent une mise en question de Houël sur sa chaire et n'ont pas le ton des précédents. Le ton du rapport du 17 avril 1867, rédigé par la même personne que précédemment, est moins enthousiaste et la critique de la voix de Houël vient à nouveau mettre en question la qualité de son enseignement. Cela n'est pas sans nous rappeler le ton des rapports de la carrière en lycée. Il n'y est plus question de l'avis du doyen ni de ses collègues à son propos, ni de ses publications. La conclusion « Le maintenir » semble sous-entendre que malgré sa titularisation sur la chaire, Houël pourrait être muté. Ce rapport a dû être très déstabilisant pour lui. Nous nous sommes interrogés sur les raisons de ce revirement. Nous pensons qu'il provient de la politique du ministre Victor Duruy (1811-1894) à propos de l'enseignement supérieur. Dès 1863, Duruy commandite une enquête, un état des lieux de l'enseignement supérieur et des savoirs en France. Cette enquête dure plusieurs années et

aboutit à un rapport[38] fait par Duruy à l'Empereur, dans lequel l'enseignement dans les Facultés apparaît comme étant trop disparate et peu efficace. Nous pensons que dès 1867 à Bordeaux, les membres de l'administration ont pour consigne de dénoncer les professeurs dont l'activité n'est pas satisfaisante, d'autant plus que le nombre d'aspirants à la licence ès sciences y a constamment diminué de 1863 à 1866[39].

Le rapport du 8 juillet 1868 est signé par un inspecteur général, ce qui semble corroborer notre interprétation. Dans un coin du même rapport se trouvent quelques lignes du doyen Abria. L'inspecteur général constate que Houël n'a dans ses cours qu'un seul aspirant à la licence ès mathématiques, qu'il enseigne bien. L'expression « savant assez distingué » signifie tout d'abord qu'il est reconnu comme savant officiellement et « assez distingué » qu'il n'est pas un mathématicien de tout premier ordre mais qu'il a une valeur scientifique certaine. Le commentaire d'Abria semble également corroborer notre interprétation du rapport de 1867. En effet, il explique que par la qualité de son enseignement, Houël attire et retient les étudiants de licence, qu'il donne une leçon de plus que prévu par semaine, dirige très bien les interrogations du baccalauréat, qu'il publie régulièrement. Abria semble également justifier le fait que Houël bénéficie d'une condition pécuniaire très aisée par le fait que la vie à Bordeaux est chère. À l'issue de cette inspection, Houël conserve sa chaire et est promu professeur « seconde classe » ; son traitement fixe augmente alors de cinq cents francs, ce qui lui confère un revenu total de douze mille trois cents francs par an. Nous reproduisons, ci-contre, l'arrêté ministériel du premier janvier 1869, signé par Victor Duruy. Dans son rapport du 21 juillet 1869, le recteur note que Houël est membre honoraire de l'Université de Kasan en Russie, près de la Sibérie. Le mathématicien russe Nikolaï Ivanovitch Lobatchevski (1792-1856) y a étudié et enseigné tout au long de sa carrière. Cette nomination vient en remerciement de la publication de la traduction d'un ouvrage de Lobatchevski en 1866 dans les *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*. Nous préciserons en détails ces questions à propos des activités de Houël à la Société des sciences physiques et naturelles, plus loin dans ce même chapitre.

L'année civile 1869 se conclut par une distinction pour Houël puisqu'il est nommé officier de l'Instruction publique, le 29 décembre 1869 ; son traitement fixe est porté à 5000 francs. Il est probable que cette promotion soit en lien avec l'acceptation de Houël de participer activement

[38] Duruy, Victor, *Rapport à Sa Majesté l'Empereur sur l'enseignement supérieur : 1865-1868*, Paris, Imprimerie impérial, 1868. Sur ce rapport et son contexte, voir Barbin, Évelyne, « Les rapports et le Rapport Duruy sur l'enseignement supérieur (1868) », in Barbin, Évelyne, Godet, Jean-Luc, et Stenger, Gerhardt, 1867, *L'année de tous les rapports,* Pornic, Éditions du temps, 2000, p.344-351.

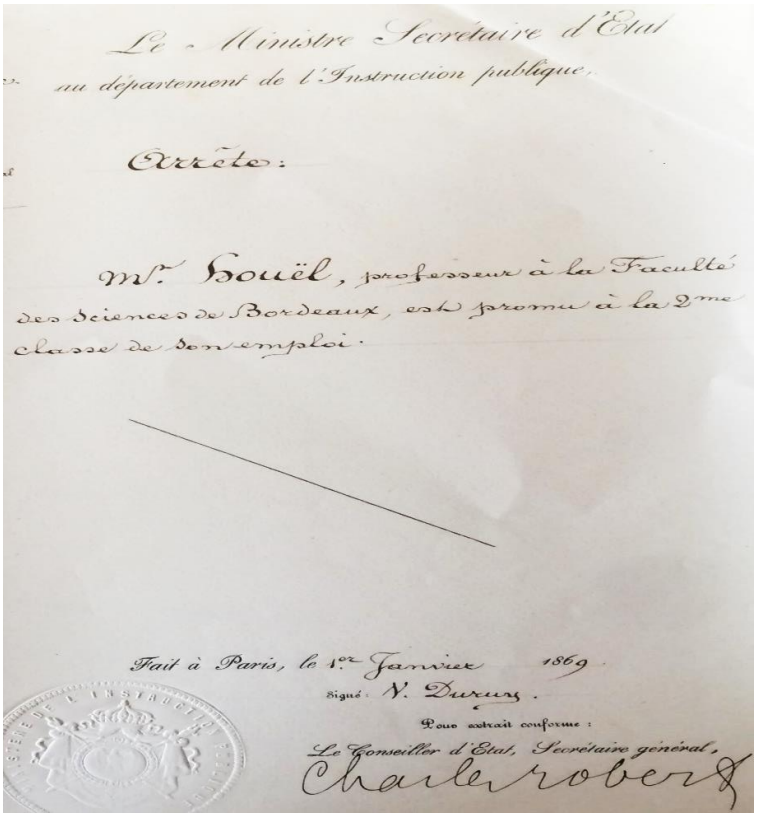
[39] Voir Figure 2.

à l'édition du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, journal fondé par la section mathématiques de l'École pratique des hautes études, sous l'impulsion du ministre Victor Duruy et du mathématicien Michel Chasles (1793-1880)[40]. L'étude du rôle de Houël dans la publication du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* sera développée au quatrième chapitre.

2. La manière d'enseigner le calcul différentiel et intégral de Houël (1859-1869)

Houël enseigne le calcul différentiel et intégral tout au long de sa carrière universitaire, de 1859[41] à 1884[42] à la Faculté des sciences de Bordeaux. Comme nous avons pu le constater au gré des rapports de sa hiérarchie, c'est un professeur très zélé et très timide, qui lit ses leçons en guise de cours.

a) *Analyse des cours de calcul différentiel et intégral de 1859 à 1869*



Le Ministre Secrétaire d'État
au département de l'Instruction publique,

Arrête :

Mr. Houël, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, est promu à la 2me classe de son emploi.

Fait à Paris, le 1er Janvier 1869.
Signé : V. Duruy.

Pour extrait conforme :
Le Conseiller d'État, Secrétaire général,
Charles Robert

Figure 7. Arrêté ministériel du premier janvier 1869 nommant Houël professeur seconde classe. Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

[40] Voir chapitre 4.
[41] À partir du second semestre 1859.
[42] Année à laquelle il prend sa retraite pour raison de santé, à 61 ans.

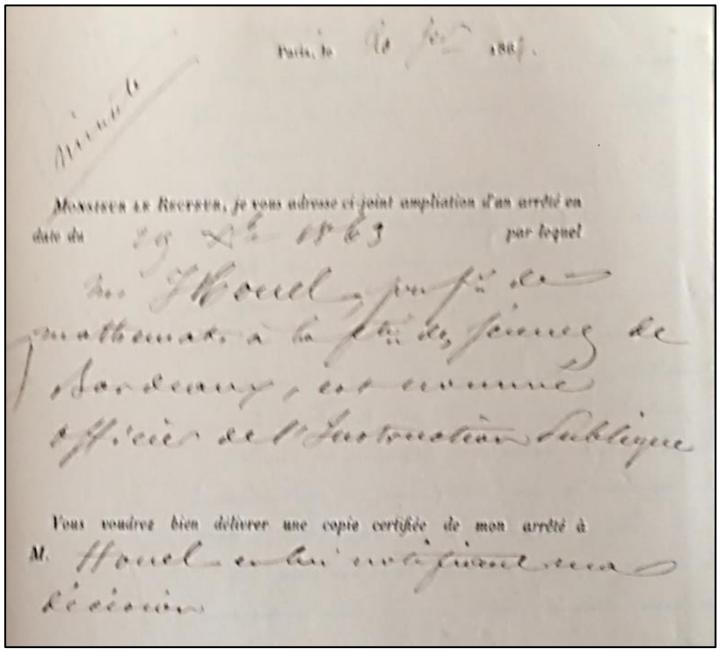


Figure 8. Arrêté ministériel du 29 décembre 1869, nommant Houël officier de l'Instruction publique. Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

Les cours manuscrits de Houël, d'avril 1859 à 1870, reliés, se trouvent dans le Fonds Houël II de Caen ; chaque semestre y fait l'objet d'un volume et dans chaque volume les leçons y sont numérotées. En 1871 et 1872, Houël publie de manière autographiée[43], à Bordeaux, en deux tomes, l'équivalent de son enseignement de l'année 1869-1870. Plus tard, après de nombreux remaniements et ajouts aux versions autographiées de 1871-1872, Houël publie le *Cours de calcul infinitésimal*[44] chez Gauthier-Villars en quatre tomes, en 1878, 1879, 1880 et 1881.

Dans ce paragraphe, nous analysons les cours des années 1859 à 1869, qui nous renseignent sur l'enseignement effectif de Houël durant cette période. Pour ce faire, nous commençons par remarquer que le cours de l'année 1860-61, donc après un semestre d'enseignement, est à peu près définitif, c'est-à-dire que tous les suivants lui sont semblables dans l'approche, dans la forme et le contenu en calcul différentiel et intégral. Les cours d'après 1860 comportent éventuellement des ajouts, sous forme d'appendice en général en lien avec les recherches de Houël. Nous commençons par décrire le cours de 1860-61, en expliquant la démarche, grâce à des extraits de son introduction, la table des matières simplifiée et la reproduction d'une page.

Comme il l'explique au début de l'introduction, Houël ne souhaite pas scinder calcul intégral et

[43] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal,* professé à la Faculté des sciences de Bordeaux, t.I, Bordeaux, Autographié, 1871, 365 p et Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal,* professé à la Faculté des sciences de Bordeaux, t.II, Bordeaux, Autographié, 1872, 332 p.

[44] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 4 tomes, Paris, Gauthier-Villars, 1878-1881.

calcul différentiel :

> *Nous n'observerons pas ici la division habituelle du calcul infinitésimal en calcul différentiel et calcul intégral. Il nous semble plus avantageux de rapprocher autant que possible l'un de l'autre les deux opérations inverses de la différentiation et de l'intégration. Nous suivrons donc une division analogue à celle de la géométrie analytique, que l'on partage en géométrie plane et géométrie à trois dimensions.*[45]

Il suit plutôt une division comme en géométrie suivant que l'on travaille dans le plan ou dans l'espace. Le contenu du cours est ensuite clairement exposé et correspond, bien que non développé, très précisément au programme de la licence ès mathématiques donné à la Figure 2 :

> *Dans la première partie, nous traiterons des fonctions d'une seule variable indépendante. Nous exposerons les règles de leur différentiation et de leur intégration, avec les principales applications à la géométrie plane ; puis nous étudierons les cas les plus simples de l'intégration des équations différentielles à une seule variable indépendante.*
>
> *La seconde partie comprendra la différentiation des fonctions de plusieurs variables indépendantes, les applications principales du calcul infinitésimal à la théorie des surfaces, le calcul des intégrales définies spéciales, le complément de la théorie élémentaire des équations aux dérivées partielles et du Calcul des variations.*[46]

Après avoir annoncé son plan d'étude, Houël précise sa manière d'envisager et d'enseigner le calcul infinitésimal et justifie son point de vue : « Nous emploierons constamment la méthode infinitésimale pure qui nous paraît réunir au plus haut degré la clarté et la rigueur parmi toutes les méthodes imaginées pour servir de base aux règles du calcul différentiel et du calcul intégral. »[47] « La méthode infinitésimale pure » évoquée par Houël est la méthode utilisée par « les premiers inventeurs du calcul différentiel, Leibniz, les Bernoulli, l'Hospital », en opposition à leurs successeurs mathématiques tels qu'Euler ou Lagrange, qui en essayant de rendre rigoureuse leur méthode, ont développé un formalisme compliqué. Selon Houël :

[45] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, t.I, Autographié, 1860-1861, p.I.
[46] Houël, Jules, *op.cit.* p.I.
[47] Houël, Jules, *op.cit.* p.I.

> *Les uns, comme Euler, en firent un pur zéro, en considérant les équations entre infiniment petits comme de simples représentations, symboliques d'équations entre les limites de leurs dernières raisons. D'autres, comme Lagrange, voulurent exclure toute idée d'infiniment petits, de limites, d'évanouissantes, et fonder la théorie des fonctions sur de pures identités algébriques. Les lecteurs de la Théorie des fonctions analytiques, tout en admirant les démonstrations ingénieuses que renferme cet ouvrage, peuvent se convaincre facilement combien elles sont détournées et souvent pénibles, par exemple la démonstration de la formule qui donne la dérivée d'une aire plane.*[48]

D'après Houël, le formalisme de la méthode « infinitésimale pure » est très proche du bon sens et constitue en elle-même une méthode de démonstration. Ainsi :

> *Sous le rapport de l'évidence et de la clarté des principes, elle a, sur toutes les autres, l'immense avantage de s'accorder avec l'intérêt, avec l'intuition, et d'être par cela même à la fois une méthode de démonstration ; de sorte qu'on pourrait presque dire que c'est le bon sens mis en formules. Elle n'est autre chose que l'emploi rationnel des moyens dont on s'est toujours servi dans la pratique pour arriver aux mesures approximatives. Ces méthodes d'approximation, étant régulièrement mises en œuvre, conduisent à des relations approchées, mais approchées indéfiniment, et dont on peut tirer immédiatement des conséquences rigoureuses, au moyen d'un petit nombre de principes établis une fois pour toute.*[49]

Enfin, la méthode « infinitésimale pure » permet, toujours d'après Houël, d'aborder la plupart des problèmes de manière uniforme : « cette méthode s'appliquera à tous les cas, et il en résultera l'avantage précieux de pouvoir introduire par toutes les mêmes abréviations d'exposition, et d'être à même de remplir pour un raisonnement uniforme, toutes les lacunes que nous en aurons volontairement laissées, en omettant toujours les mêmes intermédiaires. »[50] Nous commenterons et interprèterons ces citations de l'introduction en même temps que les tables des matières simplifiées dans le paragraphe suivant. Nous reproduisons, ci-après, la table des matières simplifiée du cours des deux semestres de 1860-61.

[48] Houël, Jules, *op.cit.*, p.II.
[49] Houël, Jules, *op.cit.*, p.II.
[50] Houël, Jules, *op.cit.*, p.II.

Introduction	*i*	Différentiation et intégration des fonctions définies par une série	185
Des fonctions en général et de la continuité	1	Des séries imaginaires	190
De l'infini et des infiniment petits	8	Détermination des vraies valeurs des fonctions qui se représentent sous la forme 0/0, 0×∞, etc.	198
Principe des limites	19	Maxima et minima des fonctions d'une seule variable indépendante	211
Théorèmes fondamentaux sur les infiniment petits considérés dans les limites de rapports ou de sommes	24	Décomposition des fractions rationnelles en fractions simples	230
Problème des tangentes – vitesses – fluxions	33	Intégration des fractions rationnelles	248
Dérivées – Différentielles – Intégrales	38	Intégration des irrationnelles du second degré	255
Propriétés générales des dérivées – Cas où la dérivée est constamment nulle	51	Intégration et réduction des différentielles binômes	268
Intégrales définies et intégrales indéfinies	58	Intégration des fonctions circulaires et logarithmiques	286
Différentielles et dérivées des divers ordres	75	Intégration par séries	295
Différentiation des fonctions inverses	86	Remarques sur le passage des intégrales indéfinies aux intégrales définies	300
Différentiation des fonctions de fonction	88	Applications géométriques. Tangentes et normales aux courbes planes	313
Différentiation des fonctions composées	91	Des asymptotes	336
Différentiation des fonctions implicites	99	Quadrature des courbes planes	357
Différentielles et dérivées des fonctions simples	105	Rectification des courbes planes	367
Différentielles des principales fonctions composées	117	Masses, centres de gravités de courbes planes et des aires planes	376
Calcul direct des différentielles et des dérivées d'ordre quelconque	126	Cubatures et quadratures des surfaces de révolution – Théorème de Guldin	381
Changement de la variable indépendante	133	Moments d'inertie	394
Méthodes d'intégration – Intégration immédiate	140	Concavité et convexité des courbes planes – points d'inflexion	404
Intégration par substitution	145	Courbure des courbes planes	410
Intégration par décomposition	147	Courbes osculatrices – contacts de divers ordres	422
Intégration par parties	149	Des développées	434
Démonstration de deux formules	151	Points singuliers des courbes planes	444
Démonstration des théorèmes de Taylor et de Mc Laurin par intégration par parties	155	Étude particulière de la cycloïde	453
Autre démonstration par le calcul différentiel	159	Formation des équations différentielles par l'élimination des	461

		constantes arbitraires	
Série de Bernoulli	167	Des équations différentielles du premier ordre – principales méthodes d'intégration	470
Application des théorèmes de Taylor et de Mc Laurin aux développements en série	169	Solutions singulières – Équation de Clairaut	487
Caractères auxquels on reconnaît qu'une fonction est développable en séries par la formule de Mc Laurin et de Taylor	181	Théorie des enveloppes des courbes planes – Recherche des solutions singulières des équations différentielles	489

Tableau 2. Table des matières du cours de Houël du premier semestre de 1860-1861 à la Faculté des sciences de Bordeaux. Fonds Houël II de Caen.

Différentielles et dérivées partielles des fonctions de plusieurs variables indépendantes	1	Surfaces coniques	165
Changement de variables	22	Surfaces conoïdes	168
Théorème d'Euler sur les fonctions homogènes	31	Surfaces de révolution	171
Extension des théorèmes de Taylor et de Mc Laurin aux fonctions de plusieurs variables	33	Surfaces développables	174
Maxima et minima des fonctions de plusieurs variables	40	Généralités sur les équations différentielles d'ordre quelconque	178
Applications géométriques – Tangentes et plans normaux aux courbes dans l'espace	57	Intégration de quelques équations d'ordres supérieurs	185
Plans tangents et normales aux surfaces courbes	65	Transformation des intégrales d'ordres supérieurs	191
Lignes de niveau et de plus grande pente	71	Abaissement de l'ordre des équations homogènes	197
Rectification des courbes à double courbure	75	Des équations différentielles linéaires	199
Cubature des surfaces courbes	76	Equations linéaires sans second membre	200
Quadrature des surfaces courbes	88	Intégration des équations linéaires à coefficients constants	211
Centres de gravité, moments d'inertie, etc.	90	Passage des équations linéaires sans second membre aux équations avec second membre	225
Étude géométrique des courbes planes à double courbure – Plan osculateur – Courbure, etc.	92	Méthode de d'Alembert	227
Développements analytiques des théories précédentes	101	Méthode de Lagrange ou de la variation des constantes arbitraires	231
Courbure des surfaces – Théorèmes de Meusnier et d'Euler	113	Méthode de Cauchy	239
Indicatrice – Tangentes conjuguées	121	Des équations différentielles simultanées en général	248

Déterminations des sections principales et des rayons de courbure principaux en un point quelconque d'une surface	127	Équations simultanées du premier ordre	252
Lignes de courbure	131	Équations simultanées linéaires – Méthode de d'Alembert	260
Contact de deux courbes à double courbure	141	Équations simultanées linéaires à coefficients constants et sans second membre	267
Contact d'une courbe et d'une surface	146	Passage des équations sans second membre aux équations avec second membre – Méthodes de Lagrange et de Cauchy	272
Contact de deux surfaces	149	Intégration des équations linéaires partielles du premier ordre	281
Formation des équations aux dérivées partielles par l'élimination des fonctions arbitraires	152	Des équations aux dérivées partielles en général – Intégration par séries	295
Équations finies et aux dérivées partielles des familles de surfaces les plus importantes – Surfaces cylindriques	161	Équations linéaires aux dérivées partielles – Équation des cordes vibrantes	302

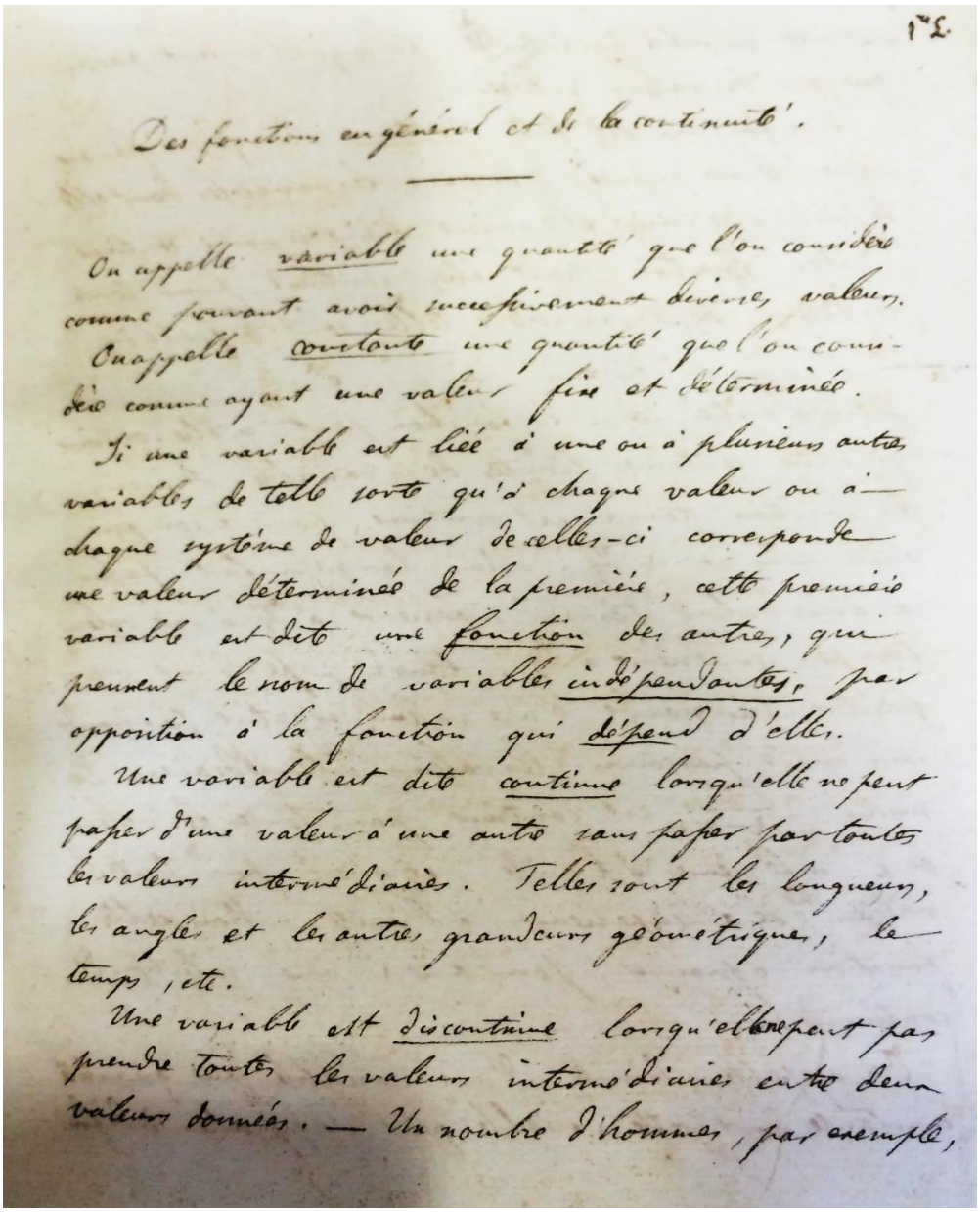
Tableau 3. Table des matières du cours de Houël du second semestre de 1860-1861 à la Faculté des sciences de Bordeaux. Fonds Houël II de Caen.

Pour conclure cette brève description du cours de Houël durant l'année 1860-1861 nous avons reproduit ci-dessus, comme annoncé précédemment, une page – la première de la première leçon du premier semestre. Dans cette page, Houël donne entre autres la définition de la continuité : « Une fonction est continue lorsqu'en faisant passer la variable d'une valeur à une autre par toutes les valeurs intermédiaires, la fonction passe aussi de la première valeur à la seconde valeur par tous les états intermédiaires. »[51] Nous notons que la définition de la continuité et de fonction en général ne fait pas partie explicitement du programme[52] de la licence ès mathématiques.

Notre description du cours de l'année 1860-1861 s'achève ici. Nous précisons maintenant les différences des cours postérieurs à 1860-61, qui constituent essentiellement des ajouts, sous forme d'appendices, qui sont des leçons supplémentaires, hors programme, que nous énumérons ci-après :

[51] Houël confond la notion de fonction continue avec celle de fonction passant par toutes les valeurs intermédiaires. Ceci est fréquent dans les cours et manuels d'enseignement de l'analyse depuis Duhamel, Joseph Bertrand et une bonne partie du XIX^{e} siècle. Cette question est traitée dans Renaud, Hervé, *la fabrication d'un enseignement de l'analyse en France au XIXe siècle : acteurs, institutions, programmes, manuels*, Thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2017.

[52] Voir Figure 1.


1re.

Des fonctions en général et de la continuité.

On appelle variable une quantité que l'on considère comme pouvant avoir successivement diverses valeurs.
On appelle constante une quantité que l'on considère comme ayant une valeur fixe et déterminée.
Si une variable est liée à une ou à plusieurs autres variables de telle sorte qu'à chaque valeur ou à chaque système de valeurs de celles-ci corresponde une valeur déterminée de la première, cette première variable est dite une fonction des autres, qui prennent le nom de variables indépendantes, par opposition à la fonction qui dépend d'elles.
Une variable est dite continue lorsqu'elle ne peut passer d'une valeur à une autre sans passer par toutes les valeurs intermédiaires. Telles sont les longueurs, les angles et les autres grandeurs géométriques, le temps, etc.
Une variable est discontinue lorsqu'elle ne peut pas prendre toutes les valeurs intermédiaires entre deux valeurs données. — Un nombre d'hommes, par exemple,

Figure 9. Page 1 du cours de 1860-61 de Houël à la Faculté des sciences de Bordeaux, Fonds Houël II de Caen.

Cours de 1863-1864	*En appendice*, une étude de 59 pages sur Neper et Briggs, d'après des notes de F. Lefort[53].
Cours de 1866-1867	En appendice, un chapitre de 20 pages sur les séries, un de 48 pages sur les quantités complexes jusqu'aux résidus, un de 24 pages sur les déterminants, un de 59 pages sur les tables numériques de Justus Byrd.

[53]Ce sont des notes sur des tables numériques. Francisque Lefort a été présenté à la fin du deuxième chapitre de notre thèse et a notamment travaillé en collaboration avec Houël sur des questions de tables numériques.

Cours de 1867-1868	En appendice, un recueil de problèmes et d'exercices, un article de A. Steen sur les équations différentielles
Cours de 1868-1869	La théorie des déterminants fait partie intégrante du cours, dès la deuxième leçon,
Cours de 1869-1870	La théorie des déterminants en constitue la première leçon de la seconde partie.

Tableau 4. Ajouts principaux des cours Houël de 1861 à 1869, par rapport à celui de 1860.

Ces évolutions sont en lien avec les recherches de Houël sur : les tables numériques avec F. Lefort[54], les déterminants avec la traduction[55] de Baltzer en 1861, la publication de la première partie de sa *Théorie élémentaire des quantités complexes* en 1867[56].

b) *Un enseignement du calcul infinitésimal dans l'esprit de Duhamel*

Comme nous l'avons remarqué à la fin de notre premier chapitre, Houël a été proche de Duhamel mathématiquement parlant durant ses études à l'École normale et en a reçu des enseignements de calcul infinitésimal[57]. Nous avançons que le cours de Houël de calcul infinitésimal est dans la lignée pédagogique[58] de celui de Duhamel. Tout d'abord, l'introduction au cours de 1860-61 au cours de Houël n'est pas sans rappeler l'introduction du cours de Duhamel[59] ni sans rappeler les préceptes de la pédagogie duhamélienne qui met l'accent sur l'unification des méthodes, l'importance de suivre l'histoire des mathématiques dans l'enseignement, ainsi que de chercher à simplifier les notations et le formalisme au maximum. Remarquons que le parti pris de Houël de ne pas scinder calcul différentiel et calculer intégral mais de travailler selon le nombre de variables est original pour l'époque et montre bien le sens pédagogique profond de Houël. En commençant par l'étude du calcul différentiel et du calcul intégral à une variable réelle, Houël souhaite familiariser les étudiants au premier semestre avec l'ensemble du calcul infinitésimal techniquement plus abordable puis, une fois l'esprit et les méthodes acquis, expose ceux pour plusieurs variables. En ce sens, on peut dire que le cours de Houël est encore « plus duhamélien que celui de Duhamel ». De plus, ce sont des cours

[54] Entre autres Houël, Jules, « Note ayant pour objet de signaler les erreurs nombreuses qui existent dans les tables de Callet » (en collaboration avec M. Lefort), *Bulletin de bibliographie des Nouvelles Annales de Mathématiques*, t.XVII, 1858, pp.41-45.
[55] Baltzer, Richard, *op.cit.*
[56] Houël, Jules, « Algèbre des quantités complexes », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux,* t.V, 1867, pp.1-64.
[57] Et de mécanique également.
[58] Voir paragraphe sur la pédagogie de Duhamel dans le premier chapitre de notre thèse.
[59] Citée au Chapitre 1 de notre thèse.

extrêmement complets, basés sur le principe de Duhamel, proposant de nombreux exemples, des analogies, une gradation de la difficulté. Dans les deux cours, il est mis l'accent sur les grandes méthodes du calcul infinitésimal, même si le cours de Houël est plus détaillé que celui de Duhamel – comme on peut le constater dans la « recherche de dérivées »[60] et « les méthodes d'intégration »[61] et les applications à la géométrie du calcul infinitésimal[62]. Cette plus grande explicitation est due au niveau mathématique peu élevé de ses auditeurs.

En conclusion, les cours de Houël expliquent bien les buts et méthodes du calcul infinitésimal, en détaillent le point de vue technique de manière pédagogique et donnent les applications classiques, dictés par le programme de la licence. Ils proposent également des contenus débordant du programme, par exemple à propos de la notion de continuité et sur des thèmes liés à ses recherches personnelles. Il semble que ce débordement du programme ne lui soit pas reproché par ses supérieurs hiérarchiques.

3. L'implication de Houël à la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux

a) *La Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, de 1850 à 1866*

Les sociétés savantes de province au milieu du XIX^e^ siècle et leur lien avec l'Instruction publique

Jusqu'au début du XIX^e^ siècle[63], les sociétés savantes provinciales sont des regroupements essentiellement d'ecclésiastiques et de nobles lettrés, curieux de sciences, arts, histoire[64], alors que les « savants » sont attachés à des mécènes ou des grandes académies. Avec la professionnalisation de l'enseignement et de la recherche au début du XIX^e^ siècle, les sociétés

[60] Dans la partie « Calcul différentiel », paragraphe « Recherche de dérivées », Duhamel décompose en « Dérivées des fonctions simples, des fonctions de foncions, des fonctions composées, des fonctions implicites » alors que Houël « Différentielles et dérivées des divers ordres, Différentiation des fonctions inverses, des fonctions de fonction, des fonctions composées, des fonctions implicites, Différentielles des principales fonctions composées »

[61] Houël semble cependant pousser les idées de Duhamel encore plus loin pour l'intégration dans un souci de rigueur et de complétude. Ainsi, à propos des méthodes d'intégration, Duhamel décompose son paragraphe en « Intégration immédiate, par substitution, par décomposition, par parties, des fonctions rationnelles, des radicaux carré puis par séries » ; Houël lui commence par les méthodes générales comme Duhamel, puis démontre la formule de Taylor et traite la question des *extrema*, puis revient après à l' « intégration des fonctions rationnelles, des irrationnelles du second degré, des différentielles binômes, des fonctions circulaires et logarithmiques, par séries ».

[62] Le cours de Houël et le cours de Duhamel sont semblables dans le fond, même si Houël explicite plus son contenu et démontre des théorèmes plus pointus comme le théorème de Guldin sur l'aire d'une surface engendrée par révolution d'une courbe plane.

[63] Les sociétés savantes existant sous l'Ancien Régime sont dissoutes à la Révolution française et réapparaissent sous le Premier Empire.

[64] Roche, Daniel, *Le Siècle des Lumières en province. Académies et académiciens provinciaux, 1680-1789*, Paris-La Haye, Mouton, 1978, chapitre IV du premier volume.

savantes évoluent et prolifèrent[65] ; elles sont souvent formées d'un noyau dur de notables locaux ou/et de professeurs de faculté, qui sont souvent membres de plusieurs sociétés savantes. Dès le début du XIX[e] siècle, il existe des sociétés savantes de tous types, dans tous les domaines de la connaissance, de tailles variées et sur tout le territoire français[66]. Les sociétés savantes constituent alors un ensemble d'érudition et de recherche, qui à partir de 1834, est encouragé par le ministre de l'Instruction publique et des Cultes François Guizot (1787-1874), créant le Comité des travaux historiques et scientifiques, abrévié couramment en CTHS, Comité permettant à l'état de recenser et d'aider concrètement des sociétés savantes. Comme il l'écrit[67] aux sociétés savantes de l'époque : « Il faut que les sociétés savantes reçoivent du gouvernement, protecteur naturel de l'activité intellectuelle aussi bien que de l'activité matérielle du pays, un encouragement soutenu, que leurs travaux soient effectivement portés à la connaissance du public ». Ce Comité a évolué sous les différents ministres de l'Instruction publique. Poursuivant l'idée de Guizot, de Salvandy, fait recenser dès 1845 systématiquement les sociétés savantes scientifiques et littéraires françaises, dont la liste est publiée par le ministère de l'Instruction publique en 1846, sous le titre *Annuaire des sociétés savantes*[68], gros volume d'un peu plus de mille pages. En 1854, Fortoul fonde le *Bulletin des Sociétés savantes*, qui devient en 1856 la *Revue des Sociétés savantes*, organe donnant une plus grande visibilité aux sociétés savantes de France et de l'étranger. À partir de janvier 1856, les recteurs ont pour devoir d'être en contact avec les sociétés savantes de leur académie, de faire des rapports réguliers sur leurs travaux et de favoriser celles qui semblent les plus productives, comme l'indique un courrier officiel daté du 10 janvier 1856[69] du ministre Fortoul aux recteurs :

> *Par les dispositions de la loi du 14 juin 1854, par les décrets et actes officiels qui en ont réglé l'exécution, vous avez vu que le Gouvernement, en constituant les nouvelles Académies, a voulu créer de grands centres d'activité intellectuelle, d'où puisse s'étendre sur la France entière l'impulsion qu'il entend donner aux études de tout ordre. Depuis lors, des instructions spéciales vous ont montré l'esprit de la loi en ce qui touche son*

[65] Chaline, Jean-Pierre, *Les sociétés savantes en France : XIX[e]-XX[e] siècles*, préface de Jean Jacquart, Édition du CHTS, 1998.
[66] Chaline, Jean-Pierre, *Sociabilité et érudition, Les sociétés savantes en France, XIX[e]-XX[e] siècles*, Éditions du CHTS, 1995, chapitre III.
[67] Lettre du 24 juillet 1834 citée dans l'introduction de Leroy, Rodolphe, *Le comité des travaux historiques et scientifiques (1834-1914) : entre animation et contrôle du mouvement scientifique en France*, Thèse de doctorat de l'École des Chartes, 2001, p.121.
[68] *Annuaire des Sociétés savantes de la France et de l'étranger, publié sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique*, Paris, 1846.
[69] Dossier sur les sociétés savantes, Archives départementales de Bordeaux.

application aux divers degrés de l'enseignement public. Sans aucun doute, la première, la plus essentielle de vos attributions consiste à diriger et à surveiller les écoles de l'État et à présider à l'instruction publique. Mais là ne s'arrête pas votre mission ; au ministère de l'instruction publique se rattachent d'autres institutions qui, sans participer d'une manière immédiate à la distribution de l'enseignement et sans ressortir directement à votre autorité, ne doivent pas cependant demeurer en dehors de votre action ; car elles contribuent à la diffusion générale des connaissances littéraires et scientifiques. Je veux parler des Sociétés savantes et des Correspondants de mon ministère pour les travaux historiques. Les Sociétés savantes, bien qu'elles ne puissent exister qu'en vertu d'une autorité du Gouvernement, ont une vie propre et indépendante. On ne saurait trop respecter leur liberté dans le choix et la direction de leurs études. C'est là une des conditions de la variété des services qu'elles sont appelées à rendre à la science. Néanmoins ces Compagnies se rattachent à l'Administration de l'instruction publique par les encouragements qu'elles en reçoivent, par l'échange de leurs publications respectives sous les auspices de mon ministère, enfin par la publicité que donne à leurs travaux la Revue des Sociétés savantes, recueil que j'ai institué dans le but d'établir un lien entre les diverses Compagnies et de signaler leurs travaux à l'intérêt du public savant. Votre position élevée vous permettra, je l'espère, d'exercer l'influence la plus salutaire sur les Sociétés qui sont comprises dans la circonscription de votre ressort. Au moment où la nouvelle organisation des Académies, en s'inspirant des anciennes traditions de la France, rassemble sous une même direction rectorale des départements unis par la communauté de leurs souvenirs, de leurs mœurs et de leurs intérêts, vous trouverez dans les Sociétés savantes spécialement vouées à l'étude de la science locale des centres où se conserve avec le culte intelligent des traditions particulières de la province, l'amour sincère du pays. De semblables associations méritent tous vos encouragements[70].

[70] Lettre de Fortoul aux recteurs, datée du 10 janvier 1862, Dossier sur les sociétés savantes, Archives départementales de Bordeaux.

Fortoul souhaite que les recteurs, et également les enseignants, prennent part aux travaux des « Compagnies ». Celles-ci leur feront mieux connaître leur pays et seront sensibles à une telle présence :

> *Je vous invite à vous mettre en rapport avec MM. Les présidents des Sociétés savantes, à leur assurer le concours de vos lumières et de votre autorité. Je verrais avec plaisir qu'il vous fût possible d'assister aux séances publiques de ces Compagnies. Vous témoignerez ainsi de la sollicitude du Gouvernement pour des associations qui entretiennent et propagent en France le goût des lettres et de la science. Ne craignez pas d'engager les membres du corps enseignant à prendre leur part de ces travaux qui leur feront étudier et aimer le pays qu'ils habitent et auquel ils s'attacheront d'autant plus qu'ils le connaîtront mieux. Ils doivent tenir à l'honneur d'être admis dans ces doctes Compagnies qui ne seront peut-être pas insensibles à des mérites solides et vraiment classiques.*[71]

Il demande aux recteurs de suivre la réorganisation et le fonctionnement des Sociétés et de lui adresser des rapports à ce sujet :

> *Quand vous verrez des efforts se produire pour réorganiser des Sociétés malheureusement dispersées, quand une Compagnie nouvelle cherchera à se former et n'attendra plus pour se constituer que l'approbation du gouvernement, vous me signalerez ses tendances, son but, les revenus dont elle dispose. J'examinerai avec beaucoup d'intérêt les rapports que vous m'adresserez à ce sujet, et j'aurai soin de les consulter lorsqu'il s'agira de répartir des encouragements entre les Sociétés et d'assurer mon concours tantôt à leurs publications, tantôt à des recherches importantes et à des fouilles qui nous rendent les monuments et les précieux débris du passé.*[72]

Ainsi, à partir de l'année 1856, le ministère de l'Instruction publique cherche à contrôler plus localement, plus étroitement, à accompagner les sociétés savantes et à en archiver toutes les publications. Dans l'Académie de Bordeaux, des courriers assez réguliers sont échangés entre

[71] Lettre de Fortoul aux recteurs, datée du 10 janvier 1862, Dossier sur les sociétés savantes, Archives départementales de Bordeaux.
[72] Lettre de Fortoul aux recteurs, datée du 10 janvier 1862, Dossier sur les sociétés savantes, Archives départementales de Bordeaux.

le ministère et avec les présidents des sociétés savantes locales, dès la fin des années 1850[73].
Au milieu du XIX^{e} siècle, l'organisation interne des sociétés savantes est déjà celle que l'on connaît aujourd'hui, elles sont composées d'un « bureau », avec un président, un vice-président, un secrétaire, un trésorier, un archiviste, et de quelques membres du conseil, puis des membres titulaires ou résidants et des membres correspondants ou honoraires. Elles sont régies par un règlement écrit, à l'image des associations actuelles, qui fixe les règles de vie de chaque société. Leurs membres se réunissent régulièrement[74] et, lors de chaque séance, une présentation est assurée par l'un de ses membres : cela donne lieu à un procès-verbal.
L'ensemble des procès-verbaux est en général inséré dans les publications de la société – dits *Actes*, ou *Mémoires* ou *Recueil*, etc. – éditées soit chaque année pour les sociétés les plus actives soit à date non régulière au gré de l'activité. Dans ces publications, se trouvent des articles ou mémoires écrits par des membres de la société sur des sujets de recherche ou de synthèse. Enfin, ces publications sont échangées avec celles d'autres sociétés savantes connexes. Plus le contenu des publications est riche plus la possibilité d'échanger avec de nombreuses sociétés est importante ; plus le nombre de sociétés en relation d'échange est important, plus grande en est la diffusion. L'archiviste de la société savante, qui est le bibliothécaire, est de fait chargé des relations d'échange, des envois aux autres sociétés et des réceptions ; c'est un personnage clé, dans la constitution du réseau de sa société savante. Enfin, les personnes qui publient de manière régulière et conséquente en province dans les revues de sociétés savantes scientifiques ou littéraires sont majoritairement les professeurs de faculté, comme nous allons le montrer dans le paragraphe suivant ; ils font souvent partie d'ailleurs de plusieurs sociétés savantes. Nous allons donner l'exemple des sociétés savantes concernées par les sciences dans les années 1860 du département de la Gironde pour illustrer les généralités exposées.

Les sociétés savantes concernées par les sciences de la Gironde au début des années 1860

D'après un courrier[75] de l'inspecteur d'académie de Bordeaux au recteur de la même académie daté du mois de mars 1861, le département de la Gironde compte onze sociétés savantes : l'Académie impériale des sciences, arts et belles-lettres de Bordeaux, la Société linnéenne de Bordeaux, la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, la Société de médecine, la Société médicale d'émulation, la Société philomathique de Bordeaux, la Société de pharmacie de Bordeaux, la Société d'agriculture, la Société d'horticulture, la Sociétés des amis

[73] Voir Dossier des sociétés savantes, Archives départementales de la Gironde.
[74] Une fois toutes les deux semaines ou une fois par mois, en général.
[75] Dossier sur les sociétés savantes, Archives départementales de la Gironde.

des arts et la Société de Sainte Cécile. Les deux dernières sociétés nommées ont des activités liées respectivement à la peinture et à la musique. Les seules sociétés savantes girondines tournées vers les sciences sont l'Académie des sciences, arts et belles-lettres, la Société linnéenne de Bordeaux, la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux et la Société philomathique de Bordeaux. Nous présentons brièvement ces sociétés – hormis la Société des sciences naturelles et physiques de Bordeaux qui fera l'objet d'une présentation plus approfondie ensuite – : leurs buts, leur importance, le contenu de leurs publications et quelques uns de leurs membres. Comme nous l'avons indiqué dans l'introduction de ce chapitre, ceci nous permettra de mieux situer et de bien mesurer le rôle de Houël dans une société savante provinciale qu'il va élever à un niveau international.

L'Académie impériale des sciences, arts et belles-lettres de Bordeaux[76] est la plus ancienne des sociétés savantes girondines puisqu'elle a été fondée initialement en 1712, dissoute sous la Révolution française puis refondée en 1823. Son appellation a évolué au gré des régimes politiques passant d'Académie royale à Académie impériale puis après le Second Empire à Académie nationale, qui est son appellation actuelle. Ses activités ont pour buts les « conservatoire de la mémoire commune, participation au développement des idées, laboratoire de réflexions et de propositions, grâce aux réunions et aux travaux des académiciens. L'Académie contribue en particulier au rayonnement de Bordeaux et de sa région. Le maire de Bordeaux est traditionnellement le « protecteur de l'Académie » »[77]. Chaque année depuis 1838, l'Académie publie un volume comprenant des articles de membres et une partie des procès-verbaux. Afin de donner une idée de cette Académie dans les années 1860, nous présentons succintement son activité en 1859 et en 1867. En 1859, son président est un homme de lettres nommé Minier ; elle comporte[78] douze membres honoraires dont l'archevêque, le maire de Bordeaux, le préfet et les anciens préfets de la Gironde, 38 membres résidants dont le recteur Dutrey, des avocats, des pharmaciens, etc. Parmi ses membres résidants, se trouvent les professeurs de la Faculté de Bordeaux suivants : Joseph Abria[79], professeur de physique et doyen de la Faculté des sciences, Henri Gintrac[80], professeur de médecine, Victor Raulin, professeur de minéralogie, botanique et géologie, A. Baudrimont[81], professeur de chimie, Lefranc, professeur de philosophie, Geffroy, professeur d'histoire, Dabas, professeur de langues

[76] D'après le site officiel http://www.academie-sbla-bordeaux.fr, consulté le 25 septembre 2015.
[77] Cité dans http://www.academie-sbla-bordeaux.fr, consulté le 25 septembre 2015.
[78] D'après *Recueil des actes de l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Bordeaux*, vol.21, 1859, p.5.
[79] Dont il sera question à propos de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.
[80] Dont il sera question à propos de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.
[81] Dont il sera question à propos de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.

anciennes et doyen de la Faculté de lettres, Costes, professeur de médecine, Blatairou, doyen de la Faculté de théologie. Charles Des Moulins, président de la Société linnéenne de Bordeaux, et Ordinaire de Lacolonge[82], capitaine d'artillerie sont également membres résidants de l'Académie, qui compte 116 membres correspondants, dont nous ne retenons que Valat[83], ancien recteur à Rodez et ancien membre résidant.

Nous présentons le contenu de la publication de l'Académie, intitulée « Recueil des actes de l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Bordeaux », comptant 579 pages, pour l'année 1859, qui est la version écrite des lectures faites dans les assemblées. On y trouve un mémoire de Baudrimont[84] sur les poids des fluides élastiques et un mémoire d'Abria sur le mouvement de la terre[85], pour la partie sciences ; les dix autres mémoires ou articles concernent la géographie, l'archéologie, les langues anciennes, la langue basque, la peinture, l'histoire. Outre ces mémoires ou articles, le *Recueil* contient des procès-verbaux, des hommages nécrologiques, des remises de prix et la mise au concours de prix pour 1860-1861 à propos de poésie, commerce maritime, économie sociale, statistique, archéologie, électro-moteurs, littérature, arboriculture. C'est donc une société très éclectique où les sciences ont une faible part. Nous n'avons pas d'informations sur le réseau de l'Académie en 1859. Qu'en est-il en 1867 ? Son président est Roux[86], professeur de littérature française à la Faculté de Bordeaux ; l'Académie est composée de quatre membres honoraires, de 39 membres résidants, de cinq membres associés non résidants et de 139 membres correspondants. Parmi les membres résidants, on trouve les mêmes professeurs de faculté qu'en 1859 et en plus Lespiault[87], professeur de mécanique rationnelle et astronomie, Micé[88], Paul Dupuy et Oré, professeurs de médecine ou pharmacie. Valat est membre résidant et devient secrétaire général de l'Académie en 1868 ; Charles Des Moulins est membre résidant. Le nombre d'articles ou mémoires reste constant et ne comporte, pour la partie sciences, que trois articles de météorologie en lien avec des cours d'agriculture, un article de physiologie et un sur une épidémie ; les autres articles portent sur Bordeaux essentiellement. Aucun professeur de faculté membre résidant n'a participé en 1867 directement au *Recueil*. Une nouveauté du *Recueil* permet d'avoir une idée du réseau de l'Académie en 1867 car y sont énumérés les ouvrages et publications reçus des autres sociétés

[82] Dont il sera question à propos de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.
[83] Dont il sera question à propos de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.
[84] Baudrimont, A, « Observations sur le poids spécifiques des fluides élastiques », *Recueil des actes de l'Académie impériale des sciences, arts et belles-lettres de Bordeaux*, vol.21, 1859, pp.311-342.
[85] Abria, Joseph, « Rapport sur un Mémoire de M. Guitard », *Recueil des actes de l'Académie impériale des sciences, arts et belles-lettres de Bordeaux*, vol.21, 1859, pp.427-432.
[86] *Recueil des actes de l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Bordeaux*, vol.29, 1867, p.2.
[87] Dont il sera question à propos de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.
[88] Dont il sera question à propos de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.

savantes. L'Académie est en lien avec environ 80 sociétés savantes dont une dizaine d'étrangères – une de Moscou, une d'Allemagne, une d'Espagne, plusieurs des États-Unis d'Amérique, une de Belgique, une d'Italie. Sa bibliothèque totalise environ dix mille volumes. L' « Académie de Bordeaux », comme elle est souvent dénommée, est donc une société savante locale importante, cautionnée par les autorités locales, éclectique, peu spécialisée, aux membres de « qualité ».

La Société linnéenne de Bordeaux[89], présidée par Charles Des Moulins de 1857 à 1868, a pour objet la botanique[90] et la zoologie initialement puis la géologie et la minéralogie également. Fondée en 1818, elle ne publie pas ses *Actes* tous les ans, comme le fait l'Académie de Bordeaux ; en 1858, elle publie son vingt-et-unième volume[91]. Ce volume contient des mémoires et les procès-verbaux des années 1855-1856 et 1856-1857 : deux mémoires de botanique, quatre de zoologie, un de géologie et deux de minéralogie. Nous ne connaissons pas le nombre de ses membres résidants ni correspondants[92]. Ladite société est bien moins importante[93] que l'Académie de Bordeaux car beaucoup plus spécialisée. Ses membres sont les professeurs de faculté Victor Raulin[94], professeur de zoologie, botanique et minéralogie et François Bazin[95], professeur de médecine, quelques pharmaciens et amateurs de naturalisme. Nous ne savons pas non plus précisément quel est le réseau de la Société linnéenne de Bordeaux ; nous savons uniquement qu'elle possède un lien avec la Suède et un certain nombre de lien avec des sociétés françaises de sciences naturelles. D'après un papier manuscrit ministériel daté de 1875[96], la Société linnéenne de Bordeaux fait partie des quarante « meilleures » sociétés savantes de province.

La Société philomatique de Bordeaux[97], fondée en 1854, a pour but, d'une part, de proposer des cours pour les adultes de langue française, de mathématiques de base, de comptabilité, de dessin, de menuiserie, de coupe de pierres, etc., et, d'autre part, de vulgariser les progrès appliqués à l'industrie et à l'artisanat. Ses membres sont bien plus diversifiés que dans les deux autres sociétés présentées : on y trouve des instituteurs, des artisans, quelques avocats, des ingénieurs, des industriels, quelques hommes politiques, quelques professeurs de faculté –

[89] D'après http://linneenne-bordeaux.pagesperso-orange.fr/, consulté le 25 septembre 2015.
[90] Le nom de la société se réfère au scientifique suédois Carl von Linné (1707-1783), qui a établi une nomenclature et une classification du monde vivant.
[91] *Actes de la Société linnéennes de Bordeaux*, vol.21, 1858.
[92] Les membres ne figurent pas dans les *Actes*, ni les correspondants.
[93] En nombre de membres, en publications.
[94] Dont il sera question à propos de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.
[95] Dont il sera question à propos de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.
[96] Cité dans Chaline, Jean-Pierre, *Sociabilité et érudition. Les sociétés savantes en France, XIX^e^-XX^e^ siècles*, Éditions du CHTS, 1995, p.238.
[97] D'après http://www.philomathiquebordeaux.com/, consulté le 25 septembre 2015.

Abria, Baudrimont, Bazin et Raulin – des enseignants du secondaire également. La Société philomathique publie chaque mois quelques feuilles, qui regroupées chaque année, forment souvent un *Bulletin* dont le nombre de pages varie entre 100 et 200 pages, au début des années 1860. En 1859, cette société comporte quatre membres honoraires[98], 285 membres titulaires[99] et dix membres correspondants. En 1867, la Société philomatique de Bordeaux compte près de 600 membres[100] et a un budget de trente mille francs ; elle est subventionnée par le conseil général, la mairie, la préfecture, la chambre des métiers mais l'essentiel de ses recettes provient de ses membres payant quarante francs de cotisation par an. Son réseau de sociétés correspondantes est assez restreint : globalement, elle est liée aux autres sociétés philomatiques et à quelques sociétés industrielles françaises.

Pour conclure la présentation de ces trois sociétés de Bordeaux, nous mettons en avant leurs spécificités relatives. Ces trois sociétés savantes sont effectivement très diverses, de par le statut social de leurs membres, leur activité, leurs centres d'intérêts et leur réseau. En effet, l'Académie de Bordeaux a essentiellement pour membres des gens intéressés par le savoir au sens large, des gens d'un niveau intellectuel élevé et peu portés vers les choses concrètes ; elle bénéficie d'une aura particulière, publie essentiellement pour mettre en valeur Bordeaux et sa région ; elle a un réseau déjà important dans les années 1860 et correspond avec plusieurs sociétés étrangères. La Société linnéenne de Bordeaux, quant à elle, est spécialisée dans les sciences naturelles « théoriques » et n'a pour membres que des scientifiques ou des amateurs de naturalisme. Elle publie moins que l'Académie et a un réseau moindre, même si elle a quelques ramifications à l'étranger. Enfin, la Société philomatique de Bordeaux, qui est beaucoup plus récente que les deux autres, se développe de manière très importante dans les années 1860 ; elle a des vocations pédagogiques et vulgarisatrices concernant le progrès technique au sens large. Nous remarquons enfin que l'Académie et la Société linnéenne de Bordeaux ne publient pas de mathématiques contrairement à la Société philomatique, qui en édite parfois quelques pages, rédigées par un enseignant du second degré, M. Pellis et que les professeurs de faculté sont souvent membres de plusieurs sociétés savantes à l'instar de Abria, Baudrimont, Raulin, Bazin.

La Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux

Dans l'introduction à la *Table générale des matières des publications de la Société des sciences*

[98] *Bulletin de la Société philomatique de Bordeaux*, vol.4, 1859, p.1-5.
[99] Parmi les membres se trouvent Ordinaire de Lacolonge, capitaine d'artillerie
[100] *Bulletin de la Société philomatique de Bordeaux*, vol.12, 1867, pp.1-5.

physiques et naturelles de Bordeaux de 1850 à 1905[101] dressée en 1905 par J. Chaine et A. Richard, il est écrit :

> *Vers la fin de l'année 1850, des professeurs de la Faculté des sciences de Bordeaux, des étudiants et quelques amis des recherches scientifiques eurent l'idée de se réunir dans le but de « développer le goût des idées sérieuses » et d'étudier tout particulièrement les sciences naturelles. La Société d'histoire naturelle de Bordeaux se trouvait ainsi fondée. Trois ans plus tard, le 2 juin 1853, sur la proposition d'Abria, professeur de physique à la Faculté des sciences de Bordeaux, la Société prenait le nom de Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux : les sciences mathématiques et physiques aussi bien que les sciences naturelles allaient dès lors pouvoir être étudiées au sein de la nouvelle Société.*[102]

Son fondateur est François Bazin, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Bordeaux depuis 1839 et médecin chef à « l'asile d'aliénées » depuis 1843.

En 1855, le premier volume des *Mémoires de la SSPN* est publié ; il contient un article de Raulin sur les buts de la SSPN, un article d'Eugène Ramey, naturaliste parisien, un article de Micé, professeur à l'École de médecine de Bordeaux, deux articles de Delbos, professeur de sciences appliquées à Mulhouse et deux autres de Delbos en collaboration avec Banon[103] et Brochon, avocat bordelais. Autrement dit, peu de membres résidants y ont publié en 1855. Les thèmes abordés sont alors la botanique, la géologie et la chimie. Le deuxième volume, en deux cahiers couvre les années 1860-61, 1861-1862 et 1862-1863. Pour l'année 1860-1861, la SSPN compte 26 membres titulaires et 13 membres correspondants. Parmi les titulaires, on compte essentiellement des étudiants et des professeurs de médecine, des médecins et des pharmaciens. On y trouve également Abria, Baudrimont et Lespiault de la Faculté des sciences, un avocat, un ingénieur, un militaire, un industriel, un négociant. Pour l'année 1862-1863, la SSPN compte 29 membres titulaires et 14 correspondants. Le nom de Houël figure sur la liste pour la première fois et ainsi que celui de Victor-Amédée Le Besgue, prédecesseur de Houël à la chaire de mathématiques pures. Le deuxième volume[104] des *Mémoires de la SSPN*, s'ouvre très largement à la physique avec un mémoire d'Abria et à l'astronomie avec un mémoire de Lespiault, ainsi

[101] Chaine, J., Richard, A., *Table générale des matières des publications de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux de 1850 à 1905*, Bordeaux, Gounouilhou, 1905.
[102] Chaine, J., Richard, A., *op.cit*., p.1-2.
[103] Nous ne savons quelles sont les activités professionnelles de Banon.
[104] Même si la médecine y tient encore une part non négligeable avec plusieurs longs mémoires d'Oré et Bazin.

qu'à la chimie avec des articles de A. Baudrimont. Le troisième volume couvre les activités de la SSPN des années 1863-1864 et 1864-1865 ; la SSPN reste globalement en 1863-1864 la même que l'année précédente et s'agrandit quelque peu l'année suivante pour passer à 34 membres titulaires et 14 correspondants. Le troisième volume a la particularité de présenter pour la première fois des mathématiques théoriques sous la plume de Le Besgue et de Houël, à propos de théorie des nombres. L'implication de Baudrimont accentue l'orientation de la SSPN vers la physique et la chimie au détriment des sciences naturelles et de la médecine.

L'année 1865 est marquée par le décès de François Bazin, fondateur de la SSPN et l'arrivée pour une année de Paul Bert, qui lui succède à la chaire de zoologie à la Faculté des sciences de Bordeaux. Paul Bert (1833-1886) n'a que trente-trois ans en 1866 ; il est le plus jeune professeur de faculté de France. Après des études de droit, un doctorat en médecine et un doctorat ès sciences naturelles, il est considéré comme un excellent chercheur par le professeur Claude Bernard, professeur au Collège de France. Bert entre à la SSPN à la fin de l'année 1866[105]. En 1866, la SSPN s'agrandit encore et compte un peu moins de 70 membres au total. Nous donnons la liste *in extenso* des membres de la SSPN en 1866 et soulignons les noms de ceux qui y ont publié en 1866 ou précédemment aux *Mémoires de la SSPN* :

Composition du bureau de la société : MM. Gintrac, président – de Lacolonge, vice-président – Chatard, secrétaire – Métadier, secrétaire adjoint – Micé, trésorier – Valat, archiviste – Azam, Abria, Lespiault, membres du conseil.
Membres titulaires : MM. Abadie, licencié ès sciences – Abria, doyen de la Faculté des sciences – Alexandre, pharmacien – Azam, professeur à l'École de médecine – Baudrimont A., professeur à la Faculté des sciences – Baudrimont Ed., chef des travaux de physique et de chimie à la Faculté des sciences – Béro, ingénieur civil, ancien élève de l'École centrale des arts et manufactures – Bert, professeur à la Faculté des sciences – Billiot, licencié ès sciences mathématiques et physiques – Brochon, avocat à la Cour impériale – Chatard, docteur en médecine – Colot, licencié ès sciences – Couerbe, chimiste à Verteuil – Delmas, docteur en médecine – Du Puy, professeur au Lycée impérial – Gintrac, professeur à l'École de médecine – Lotin, ancien de la Marine impériale – Guépin, docteur en médecine – Guestier, négociant – Houël, professeur à la Faculté des sciences – Jeannel, professeur à l'École de médecine – de Lacolonge, chef d'escadron d'artillerie en retraite – Ladevi-Roghe, licencié ès sciences – Lande, interne adjoint à l'Hôpital Saint-André – de Langlade, ingénieur civil ancien élève de l'École polytechnique – Comte de Lavergne – Lespiault, professeur à la Faculté des sciences – Linder, ingénieur au corps impérial – Luzun, docteur en médecine – Manes, officier de l'armée –

[105] D'après les procès-verbaux insérés dans le volume quatre des *Mémoires de la SSPN*.

Marx, docteur en médecine – Métadier, docteur en médecine, licencié ès sciences – Micé, licencié ès sciences, professeur à l'École de Médecine – Morisot, professeur au Lycée impérial – Oré, docteur ès sciences, professeur à l'École de médecine, chirurgien – Périer, pharmacien à Pauillac – Pigkman, manufacturier à Séville – Prat, pharmacien à Bordeaux – Roghet, rédacteur du journal les *Tablettes agricoles* – Royer, licencié ès sciences mathématiques et physiques, chef d'institution – Saint-Martin, propriétaire – Salet, docteur en médecine – Samt, préparateur à la Faculté des Sciences – Sansas, avocat à la Cour impériale – Sentex, docteur en médecine, chef interne – Serré, professeur au Lycée impérial – Sirech, médecin à Saint-André-de-Gubzac – Solles, docteur en médecine – Sous, docteur en médecine – Valat, ancien recteur – Vergély, docteur en médecine.
Membres correspondants : MM. Boue, régent de physique au collège de Sarlat – Bourguignat, aide naturaliste au muséum d'histoire naturelle de Paris – Burgade, docteur en médecine, à Libourne – Delbos, docteur ès sciences, professeur à l'École des sciences appliquées de Mulhouse – Garrigat, docteur en médecine – Kemmerer de Saint-Martin, docteur en médecine, à l'île de Ré – de Lavernelle, chef du cabinet du directeur Général des lignes télégraphiques, au ministère de l'Intérieur – Le Besgue, correspondant de l'Institut de France, professeur honoraire à la Faculté des sciences – de Montesquiou, docteur en médecine, près d'Agen – Musset, docteur ès sciences, chef d'institution à Toulouse – Ramey, naturaliste à Paris – Robin, professeur de chimie, à Paris – Rodet, ingénieur de la manufacture des tabacs de Paris, ancien élève de l'École polytechnique.

Tableau 5. Liste des membres de la SSPN en 1866, Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux *de 1866.*

Ainsi, plus d'une dizaine des membres enseignent en faculté et plus d'une dizaine de membres exercent la médecine ; il y a quatre pharmaciens, quelques ingénieurs, environ dix enseignants du secondaire, des licenciés ès sciences, deux avocats, etc. Ce qui en fait une société assez cosmopolite par rapport à la Société linnéenne de Bordeaux mais plus orientée vers les sciences que l'Académie de Bordeaux. Près d'un tiers des membres a déjà publié aux *Mémoires de la SSPN*. La nette augmentation de l'effectif de la SSPN s'explique entre autres par l'action de Houël, qui a « fait entrer presque tous les mathématiciens de Bordeaux », comme il l'écrit à son cousin et ami mathématicien Charles Berger, dans une lettre datée du 17 janvier 1867[106]. Cependant, malgré cette augmentation d'effectif, l'activité scientifique de la SSPN demeure assez limitée, comme le constate Houël dans une lettre[107] à ses membres :

> *Au commencement de l'année 1866-67, la Société existait depuis seize ans ; elle avait publié ses quatre premiers volumes ; déjà elle avait lié des relations*

[106] Lettre de Houël à Berger, datée du 17 janvier 1867, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[107] Houël, Jules, *Brouillon*, daté de 1875, au Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.

> *d'échange avec un petit nombre de Sociétés françaises et étrangères, parmi lesquelles je citerai seulement les Académies de Berlin et de Münich. Toutes nos Archives, comprenant nos propres publications, celles de nos correspondants, et même notre musée zoologique (composé d'un oiseau empaillé), tenaient dans une seule armoire, où les volumes s'accumulaient pour n'en guère sortir. Cet état de choses nous condamnait à un isolement incompatible avec la vie scientifique.*[108]

Toujours dans la même lettre, Houël explique également que plusieurs membres du bureau, dont lui-même souhaitent apporter des changements importants pour dynamiser les activités de la SSPN :

> *quelques uns de nos collègues se joignirent à moi pour provoquer un changement de régime. La Société voulut bien entrer dans nos vues, et une commission composée de notre vice-président d'alors, M. de Lacolonge, le trésorier, M. Micé et archiviste M. Valat, et de moi fut chargée d'étudier la question des relations à créer entre nous et les corps savants français et étrangers. M. Valat commença un travail de classement que ses occupations multipliées ne lui permirent pas d'achever, et qui m'a été, depuis d'un grand secours. Il résigna alors ses fonctions d'archiviste, et je fus désigné pour commencer.*[109]

Dans ce passage, il semble indiquer modestement qu'il a été l'instigateur de ce changement en écrivant « quelques uns de nos collègues se joignirent à moi ». Nous nous sommes demandé pourquoi Houël souhaite-il un changement alors que la SSPN, qui est une jeune société savante, voit ses effectifs augmenter régulièrement depuis le début des années 1860 et a déjà publié quatre tomes en 1855, 1861, 1864 et 1866 ; ses publications sont d'un bon niveau et variées. Selon nous, Houël est convaincu, que l'Allemagne est au cœur des progrès scientifiques, suivie par l'Italie et l'Angleterre et qu'il est nécessaire de suivre ce qu'il s'y publie : de manière générale la SSPN doit s'ouvrir davantage sur l'étranger.

Remarquons que Valat ne fait partie de la SSPN que depuis un an et qu'avant son arrivée, le trésorier Micé faisait également office d'archiviste. Cela signifie que la fonction d'archiviste se bornait à quelques classements. Dès 1866, c'est-à-dire dans le quatrième volume des *Mémoires*

[108] Houël, Jules, *op.cit*., p.1.
[109] Houël, Jules, *op.cit*., p.1.

de la SSPN, les revues et ouvrages reçus par la SSPN d'autres sociétés figurent dans les procès-verbaux et un « bulletin bibliographique », dressé par l'archiviste.

b) *1866-1869. Les activités de Houël à la SSPN : archiviste et contributeur*

Houël archiviste à partir de mars 1867

Houël devient archiviste de la SSPN le 17 mars 1867[110], remplaçant dans cette charge l'ancien recteur Valat. Dans une lettre adressée aux membres de la SSPN en 1875[111], il explique son but et son action en tant qu'archiviste à la SSPN.

Nous la reproduisons presqu'intégralement. Cette lettre nous apprend, tout d'abord, qu'en 1875, la SSPN vient de réviser son règlement et qu'elle achève la publication de sa première série, composée des dix premiers tomes[112] des *Mémoires de la SSPN*. Houël observe que ladite Société correspond avec de nombreuses sociétés savantes et possède une bibliothèque bien fournie. Sans qu'il ne l'exprime explicitement, nous comprenons que cette évolution positive[113] de la SSPN est une conséquence du travail assidu de son archiviste :

> *Je suis heureux qu'un article de notre nouveau règlement m'offre aujourd'hui l'occasion, depuis longtemps désirée, de vous entretenir avec quelque détail de l'état de nos archives, des efforts qu'a coûtés l'établissement de nos relations d'échange et la formation de notre bibliothèque, des soins qu'exige aujourd'hui la continuation de ces relations, et des desiderata que notre organisation peut présenter encore. Si dans le cours de cette exposition je suis forcé de vous parler de mon action personnelle, je n'ai pas besoin de vous dire combien peu je désire faire ressortir l'importance de mes services rendus. Plusieurs fois les témoignages flatteurs que j'ai reçus à cet objet m'ont prouvé que votre bienveillance les avait surfaits de beaucoup. J'espère vous faire voir que mes travaux n'ont en rien de surhumain, et qu'un peu de bonne volonté et la conviction de l'importance du résultat à obtenir suffisaient amplement pour m'encourager.*[114]

[110] Procès-verbaux du quatrième volume des *Mémoires de la SSPN*.
[111] Houël, Jules, *op.cit.*
[112] Les deux séries suivantes sont composées de cinq tomes chacune.
[113] Nous apprenons qu'en 1875, la SSPN n'est pas encore reconnue (par le ministère) d'utilité publique mais qu'elle sera prochainement. Le fait d'être reconnue d'utilité publique pour une société savante est la marque de reconnaissance officielle du Ministère de l'Instruction publique et confère à ladite société de fortes subventions.
[114] Houël, Jules, *op.cit*., p.1.

Soucieux de l'avenir de la Société, il souhaite que d'autres membres puissent lui succéder sans rupture :

> *Mon but est tout autre en vous parlant de l'administration de nos richesses littéraires. Jusqu'ici je suis resté seul initié au maniement de cette gestion, dont personne, que je sache, n'a voulu encore pénétrer les détails pratiques, fort abordables cependant pour quiconque y attacherait quelqu' intérêt. De là résulte nécessairement que mon absence ne pourrait manquer de causer dans la marche de nos affaires une perturbation momentanée, dont nos intérêts auraient à souffrir, et qui, autant que j'en puis juger par les dispositions que je rencontre, menaceront de devenir permanents. Cette situation fâcheuse est pour moi un sujet profond de découragement et d'inquiétude pour l'avenir de l'œuvre que j'aurais entreprise d'abord avec tant de plaisir et d'espoir. Je désire donc ardemment montrer à tous que mon rôle, actuellement surtout, n'est ni difficile ni bien pénible à remplir, et peut-être quelqu'un de nos collègues, jouissant d'un peu de loisir, consentira-t-il à m'accorder une coopération qui, me soulageant un peu dans ma tâche, me rassurera (et c'est là le plus important) sur la continuation de notre prospérité bibliographique.*[115]

Il explique aussi sa méthode pour étendre le rayonnement de la SSPN :

> *Ce premier Rapport de votre archiviste consistera moins dans l'exposé de sa gestion pendant l'année académique qui vient de s'écouler que dans une sorte d'arrêté de situation. Nous entrons cette année dans une ère nouvelle. Nos règlements sont révisés, et bientôt, j'espère, notre Société aura pris place parmi les établissements d'utilité publique. Le choix d'un nouveau libraire pour la propagation de nos écrits nous garantit une plus large publicité, qui influera peut-être un peu sur nos ressources financières. Notre Recueil va clore sa première Série, et dans peu de jours paraîtra le premier fascicule de la série suivante. Pour qu'il vous soit plus facile à l'avenir de suivre les progrès que nous ne pourrons manquer de réaliser en continuant nos efforts, je vais essayer de tracer un tableau du passé et du présent en remontant à l'époque où vous m'avez confié les fonctions que je remplis depuis bientôt huit*

[115] Houël, Jules, *op.cit*., p.2.

ans [17 mars 1867].

Aidés de l'expérience et des conseils de notre excellent vice-président, sans l'appui duquel, nous aurions reculés devant la tâche, nous nous mîmes à l'œuvre. Nous obtînmes d'abord de la Société que le tirage des Mémoires fut, à partir du tome V, porté de 200 à 300 exemplaires. Des lettres furent envoyées aux principales Sociétés savantes dont nous avions pu nous procurer la liste. Nos demandes les plus importantes furent accompagnées de l'envoi de nos volumes ; pour les autres, nous attendîmes des réponses favorables, qui ne nous firent presque jamais défaut. Les listes de publications reçues, qui, à partir de cette époque, furent régulièrement insérées dans les Extraits imprimés de nos Procés-verbaux, vous apprendront comment nos avances ont été accueillies, et, quoique notre stock d'exemplaires ait plutôt diminué qu'augmenté et qu'il ait été transporté dans un autre coin du bâtiment, la vieille armoire, toujours pleine ne renferme plus qu'une minime fraction de notre avoir.[116]

Le tome V évoqué est publié à la fin de l'année 1866-1867. Le vice-président en question est Ordinaire de Lacolonge, chef d'escadron d'artillerie à la retraite ; c'est un homme d'expérience et bien considéré. Il nous semble que sans une personne à forte personnalité, le projet n'aurait pas vu le jour, eu égard au tempérament timide et réservé de Houël. En effet, il était nécessaire à la commission de Lacolonge, Micé, Valat, Houël, d'obtenir l'aval de la majorité des membres de la SSPN pour mener à bien son projet. Les idées de la commission sont simples : augmenter le volume des publications de la SSPN pour les offrir en échange ou les offrir aux sociétés les plus importantes, qui ne connaissent pas la SSPN. Pour dresser « la liste des sociétés savantes », Houël s'est probablement inspiré de la *Revue des sociétés savantes* et de l'*Annuaire des Sociétés savantes de la France et de l'étranger*. La fin de la lettre de Houël indique que la méthode employée par la commission a été concluante :

Nous sommes maintenant entrés en échange de publication avec les grandes sociétés scientifiques des deux mondes, et les Académies de toutes les capitales de l'Europe, excepté encore Athènes, Constantinople et Madrid _ mais elles y viendront un jour _ nous envoient une partie au moins de leur publication. Le nombre de nos Sociétés correspondantes s'élève aujourd'hui

[116] Houël, Jules, *op.cit*., p.3.

à 150. Parmi les plus beaux ornements de notre Bibliothèque, nous pouvons citer (par ordre alphabétique des villes) les envois par les corps savants qui suivent […]

Dans le catalogue dressé par votre Archiviste, avec la collaboration de M. Schrader, le nombre des volumes, au 31 juillet 74, était d'environ 1500 à 1600. Il me serait difficile de vous donner un chiffre plus précis, la distinction entre les volumes proprement dits et les fascicules destinés à se grouper en volumes n'étant pas toujours facile à faire. Je ne crois pas être au-dessus de la vérité en estimant de 8 à 10000 fr la valeur de ces ouvrages, si j'en juge par les prix que je vois figurer sur les catalogues des grandes librairies.[117]

Le réseau de la SSPN, qui comprenait une vingtaine de sociétés en 1867, en compte cent cinquante environ en 1875. De même, la bibliothèque de la Société a vu le nombre de ses volumes augmenter de quelques dizaines à 1500 environ. Même si la SSPN est encore loin des 10 000 volumes de l'Académie de Bordeaux, sa croissance demeure très forte.

Afin de montrer les étapes des relations d'échange de la SSPN de 1866 à 1875, nous reproduisons la liste des sociétés[118] correspondant avec la Société en 1875 et nous indiquons, parmi elles, celles qui étaient déjà en relation en 1866 et en 1869[119]. Nous suivons la manière d'énumérer les sociétés de Houël, c'est-à-dire par ordre alphabétique des villes où elles siègent.

Nom de la ville / Nom de la société	1866	1869	Nom de la ville / Nom de la société	1866	1869
1. Alais. Société scientifique et littéraire			88. Liège. Société géologique		
2. Alexandrie. Institut égyptien		×	89. Liège. Société royale des sciences		×
3. Alger. Société des sciences physiques, naturelles et climatologiques		×	90. Lille. Société des sciences, de l'agriculture et des arts	×	×
4. Amiens. Société linnéenne du Nord de la France			91. Lisbonne. Academia real das sciencias		×
5. Amiens. Société médicale	×	×	92. Liverpool. Literary and philosophical society		
6. Amsterdam. Koninklyke Akademie van Wetenschapen		×	93. Londres. Royal society		
7. Amsterdam. Wiskundig			94. Londres. Royal astronomical		

[117] Houël, Jules, *op.cit*., p.3.
[118] Nous en abrégeons parfois le nom pour des raisons pratiques.
[119] La liste des sociétés correspondant avec la SSPN en 1875 se trouve dans le Fonds Houël I de Caen. L'étude des procès-verbaux des tomes IV, V et VI nous a permis de déterminer les sociétés en situation d'échange avec la SSPN en 1866 et 1869.

Genootschap, etc.			society		
8. Angers. Société académique du Maine-et-Loire	×	×	95. Londres. Linnean society		×
9. Angers. Société d'études scientifiques			96. Londres. Mathematical society		
10. Angers. Société industrielle et scientifique			97. Londres. Microscopical society		
11. Arbois. Société de viticulture et d'horticulture			98. Lund. Lund Universitets		
12. Augsburg. Naturhistorischer Verein		×	99. Luxembourg. Institut royal grand-ducal		×
13. Bagnères-de-Bigorre. Société Ramond			100. Lyon. Académie des sciences, belles-lettres et arts		×
14. Bâle. Naturforschende Gesellschaft		×	101. Manchester. Literary and philosophical society	×	×
15. Batavia. Natuurkundige Verreniging			102. Marseille. Société des sciences physiques et naturelles		
16. Berlin. Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften	×	×	103. Milan. Reale Istituto lombardo di scienze e lettere		×
17. Berlin. Jahrbuch über dir Fortschritte der Mathematik			104. Milan. Società italiana di scienze naturali		
18. Berne. Naturforschende Gesellschaft		×	105. Milan. Società crittogamalogica		
19. Berne. Schweizerische Naturforschende Gesellschaft		×	106. Modène. Reale accademia di scienze, lettere ed arti		
20. Besançon. Société d'émulation		×	107. Modène. Società di naturalisti		
21. Béziers. Société d'étude des sciences naturelles			108. Montpellier. Académie des sciences et lettres		
22. Bologne. Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna		×	109. Moscou. Société impériale des naturalistes		×
23. Bonn. Naturhistorischer Verein		×	110. Moscou. Société mathématique		
24. Bordeaux. Académie des sciences, belles-lettres et arts	×	×	111. Münich. Akademie der Wissenschaften	×	
25. Bordeaux. Société de géographie commerciale			112. Münster. Verein für Wissenschaften und Kunst		
26. Bordeaux. Société de médecine	×	×	113. Nancy. Académie de Stanislas		×
27. Bordeaux. Société de pharmacie			114. Nancy. Société des sciences		
28. Bordeaux. Société linnéenne	×	×	115. Naples. Accademia delle scienze fysiche et matematiche		×
29. Boston. American academy of arts and science			116. Naples. Accademia pontaniana		×
30. Boston. Society of natural history	×	×	117. Naples. Reale istituto d'incoraggiamento alle scienze naturali, economiche		
31. Brême. Naturwissenschaftlicher Verein	×	×	118. Neuchâtel. Société des sciences naturelles		×
32. Breslau. Gesellschaft für vaterländische Cultur			119. New Haven. Connecticut academy of arts ans sciences		
33. Brest. Société académique			120. New York. Academy of	×	×

			sciences		
34. Brünn. Naturforschender Verein	×	×	121. Nice. Société des sciences, lettres et arts		
35. Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts		×	122. Odessa. Société des naturalistes		
36. Bruxelles. Observatoire royal		×	123. Offenbach. Verein für Naturkunde		
37. Bruxelles. Société de microscopie			124. Paris. Académie des sciences		
38. Bruxelles. Société entomologique			125. Paris. Association française pour l'avancement des sciences		
39. Budapest. Tudományos Akademia			126. Paris. *Bulletin ses sciences mathématiques et astronomiques*		
40. Budapest. Természettudományi társulat			127. Paris. Club alpin français		
41. Budapest. Kiralyi földtani intézet			128. Paris. Conservatoire des arts et métiers		
42. Caen. Académie des sciences, arts et belles-lettres		×	129. Paris. École polytechnique		
43. Caen. Société linnéenne			130. Paris. Journal de physique théorique et appliquée		
44. Cambridge[120]. Philosophical society		×	131. Paris. Société chimique		×
45. Cambridge[121]. Museum of comparative zoology at Harvard College			132. Paris. Société d'anthropologie		
46. Cannes. Société des sciences naturelles et historiques, des lettres et des beaux-arts			133. Paris. Société de biologie		×
47. Cassel. Verein für Naturkunde			134. Paris. Société philomatique		×
48. Catane. Academia gioenia si scienze naturali			135. Philadelphie. Academy of natural sciences	×	×
49. Chemniz. Naturwissenschaflische Gesellschaft			136. Philadelphie. American philosophical society		
50. Cherbourg. Société des sciences naturelles	×	×	137. Pise. Reale università		×
51. Christiania. Det kongelige Norske Universitet		×	138. Pise. Reale scuola normale superiore		
52. Christiania. Videnskabs-selskabet		×	139. Pise. Società toscana di scienze naturali		
53. Colmar. Société d'histoire naturelle	×	×	140. Prague. Gesellschaft der Wissenschaften		×
54. Copenhague. Det konigelige danske videnskarbes-selskab		×	141. Prague. Jednota čestʃk mathematikůs		
55. Cracovie. Akademia umiejetnośi			142. Presbourg. Verein für Natur- und Heilkunde		×
56. Danzig. Naturforschende Gesellschaft			143. Privas. Société naturelle et historique		×

[120] Angleterre.
[121] Massachussets.

57. Dax. Société de Borda			144. La Rochelle. Académie		×
58. Dijon. Académie des sciences, arts et belles-lettres		×	145. Rome. Accademia pontificia de nuovi lincei		×
59. Dublin. Royal irish academy		×	146. Rome. Reale accademia dei lincei		
60. Dublin. Royal irish society			147. Rome. Bullettino da Boncompagni		×
61. Dublin. Royal geological society			148. Rotterdam. Genootschap der proefondervindelÿke wÿsbegeerte		
62. Édimbourg. Royal society		×	149. Rouen. Société des amis des sciences naturelles		×
63. Erlangen. Physikalisch-medicinische Societät			150. Saint-Louis. Academy of sciences		×
64. Francfort-sur-le-main. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft			151. Saint-Pétersbourg. Académie impériale des sciences		×
65. Fribourg-en-Brisgau. Naturforschende Gesellschaft			152. Saint-Pétersbourg. Jardin impérial de botanique		
66. Genève. Société de physique et d'histoire naturelle		×	153. Semur. Société des sciences historiques		
67. Giessen. Gesellschaft für Natur und Heilkunde	×	×	154. Stockholm. Kongliga svenska vetenskaps-akademien		
68. Glasgow. Institution of engineers			155. Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde		
69. Glagow. Philosophical society		×	156. Thorn. Copernicus Verein für Wissenschaft und Kunst		
70. Goettingue. Gesellschaft der Wissenschaften		×	157. Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres		×
71. Grenoble. Académie delphinale	×	×	158. Toulouse. Société d'histoire naturelle		
72. Grenoble. Société de statistiques, des sciences naturelles et des arts industriels			159. Toulouse. Société des sciences physiques et naturelles		
73. Halle. Naturforschende Gesellschaft		×	160. Tours. Société médicale		×
74. Halle. Naturwissenschaflicher Verein			161. Turin. Reale accademia delle scienze di Torino		×
75. Harlem. Société hollandaise des sciences			162. Upsal. Vetenskaps-societeten		×
76. Harlem. Musée Teyler			163. Valenciennes. Société d'agriculture, sciences et arts	×	×
77. Heidelberg. Naturhistorisch-medicinischer Verein		×	164. Venise. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti		×
78. Helsingfors. Finska vetenskaps-societeten		×	165. Versailles. Société des sciences naturelles et médicales	×	×
79. Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein			166. Vienne. Kaiserliche akademie der Wissenschaften		×
80. Kazan. Université impériale		×	167. Vienne. Verein zur Verbreitung naturwissenschafylicher		×

			Kenntnisse		
81. Kiel. Naturwissenschaftlischer Verein			168. Washington. Smithsonian institution		×
82. Königsberg. Königliche physikalisch-ökonomische Gesellschaft			169. Washington. Patent office		×
83. Lausanne. Société des sciences naturelles		×	170. Washington. Surgeon general office		
84. Leide. Sterrenwacht			171. Washington. Department of agriculture		
85. Leipzig. Astronomische Gesellschaft			172. Washington. Geological survey of territories		
86. Leipzig. Gesellschaft der Wissenschaften			173. Wurzbourg. Physikalisch-medicinische Gesellschaft		
87. Leipzig. Naturforschende Gesellschaft			174. Zurich. Naturforschende Gesellschaft		

Tableau 6. Liste des sociétés correspondant avec la SSPN en 1875, en 1866, en 1869.

La SSPN est en relation d'échange avec 174 sociétés savantes d'une vingtaine de pays en 1875 ; en 1869, avec 81 sociétés et en 1866, avec 20 sociétés françaises ou allemandes Nous donnons le nombre de sociétés savantes par pays (ou groupements) et en proportion en situation d'échange vers la SSPN :

Pays ou groupement de pays	Nombre de sociétés en échange avec la SSPN			Pourcentages		
	En 1866	En 1869	En 1875	En 1866	En 1869	En 1875
France	15	28	56	75%	35%	32%
Allemagne	5	10	29	25%	12%	17%
Italie	0	8	17	0%	10%	10%
Angleterre – Irlande – Ecosse	0	5	14	0%	6%	8%
États-Unis d'Amérique	0	6	13	0%	7%	7%
Empire austro-hongrois	0	3	8	0%	4%	5%
Belgique – Hollande – Luxembourg	0	5	14	0%	6%	8%
Suisse	0	5	6	0%	6%	3%
Scandinavie	0	4	6	0%	5%	3%
Russie (y compris la Finlande)	0	4	7	0%	5%	4%

Egypte – Algérie	0	2	2	0%	2%	1%
Pologne	0	0	1	0%	0%	0,5%
Portugal	0	1	1	0%	1%	0,5%
Au total	20	81	174			

Tableau 7. Nombre de sociétés savantes en relation d'échanges avec la SSPN, par pays ou groupement de pays, en 1866, 1869 et 175 et leur pourcentage correspondant.

En 1866, les trois quarts des sociétés en relation d'échange avec la SSPN sont françaises et pour le quart restant allemandes. En 1869, la SSPN a quadruplé le nombre de ses échanges, dont les sociétés françaises ne représentent plus qu'environ un tiers, les sociétés allemandes un peu plus du dixième et les sociétés italiennes un dixième. Les sociétés de l'Angleterre-Irlande-Écosse, des États-Unis d'Amérique, de l'Empire austro-hongrois, de la Suisse, du Bénélux, de la Scandinavie et de la Russie ensemble comptent plus de sociétés en échange avec la SSPN que la France.

Tout cela montre l'important essor de la SSPN et son pouvoir de diffusion à travers le monde scientifique. Ceci est aussi un miroir de l'explosion du nombre de sociétés savantes dans le monde, où les deux grands pays des sciences demeurent la France et l'Allemagne ; l'Italie et les pays anglo-saxons se développant de manière notable. Après avoir noté l'essor de la SSPN entre 1866, et 1869 puis 1875, nous nous demandons ce qui assure l'attractivité des *Mémoires de la SSPN* à partir de 1867 et quel est le rôle de Houël dans ces *Mémoires*.

c) *Les tomes IV, V, VI et VII des* Mémoires de la SSPN *: la place des écrits de Houël*

Nous donnons ci-après la table des matières des tomes IV (1866), V (1867), VI (1868) et VII (1869) des *Mémoires de la SSPN*, afin d'en montrer le contenu et ses auteurs. Nous y soulignons les contributions de Houël.

Tome IV, 1866		Tome V, 1867	
Titres	Auteurs	Titres	Auteurs
Recherches expérimentales sur la transfusion du sang (deuxième partie)	Oré 30 pages	*Théorie élémentaire des quantités complexes, Première partie. Algèbre des quantités complexes*	Houël 62 pages
Expériences sur la production des algues inférieures	Oré 20 pages	*Mémoire sur une méthode générale ayant pour objet le*	Prat 8 pages

		dosage volumétrique de l'azote	
Observations sur la note de M. Baudrimont intitulée De la non-identité de la chaleur et de la lumière	Abria 5 pages	*Recherches sur la constitution chimique des composés fluorés*	Prat 13 pages
Traduction de Études géométriques sur la théorie des parallèles de Lobatchevski	Houël 45 pages	*Théorie géométrique de la variation des éléments d'une planète*	Lespiault 28 pages
Note sur une nouvelle disposition de la pile	Morisot 3 pages	*Mémoire sur la physiologie de la seiche*	Bert 22 pages
Faits relatifs à la décomposition des corps par la pile et à l'ozone	Serré, Morisot 4 pages	*Essai d'un exposé sur la double réfraction*	Abria 41 pages
Théorie de la sursaturation	Jeannel 3 pages	*Sur la mort dans l'eau douce des poissons de mer – deuxième note*	Bert 4 pages
Recherches sur les mouvements de la sensitive	Bert 30 pages	*Traduction de La science absolue de l'espace par J. Bolyai*	Houël 60 pages
Note sur la mort des poisssons de mer dans l'eau douce	Bert 3 pages	*Un puits doit-il être ouvert ou foncé ?*	De Lacolonge 12 pages
Note sur l'action élémentaire des anesthéiques	Bert 5 pages	*Biographie de Oscar de Bonfils de Lavernelle*	De Langrandval 2 pages
Note sur la présence de l'amphioxus lanceolatus dans le bassin d'Arcachon	Bert 4 pages	*Epoque pré-historique. Cité Palustre au centre même de la ville de Bordeaux*	Delfortrie 16 pages
Notes diverses sur la locomotion chez plusieurs espèces animales	Bert 14 pages	*Examen de divers moyens proposés pour faire contribuer la traction à l'adhérence des locomotives*	De Lacolonge 13 pages
Note sur la présence dans la peau des holothuries d'une matière insoluble dans la potasse caustique	Bert 2 pages	*Epoque pré-historique. Station de Cubzac (Gironde). Camp de l'âge de la pierre polie*	Delfortrie 7 pages
Note sur un signe certain de la mort prochaine des chiens	Bert 7 pages	*De la méthode et de la philosophie expérimentales*	A. Baudrimont 21 pages
Note sur quelques points de la physiologie de la lamproie	Bert 3 pages	*Des semi-polyèdres réguliers*	Valat 50 pages
Quelle est la cause de la première inspiration d'un nouveau-né	Luzun 8 pages	*Note sur la chaleur spécifique de la farine de froment*	Abria 2 pages
Note sur les poches ou réservoirs clocaux du python	Métadier 4 pages	*Traduction de Sur les faits qui servent de base à la géométrie par Helmholz*	Houël 7 pages
Etude sur les premiers habitants de Bordeaux	Sansas 5 pages	*Sur une formule de Leibniz*	Houël 10 pages
Note sur le phénomène de dépolarisation apparente de la	Péchadergne 3 pages	*Théorie géométrique des tautochrones*	Lespiault 6 pages

lumière			
Recueil de formules et de tables numériques	Houël 160 pages		
Au total	358 pages	*Au total*	284 pages
Tome VI, 1868		Tome VII, 1869	
Titres	Auteurs	Titres	Auteurs
Théorie élémentaire des quantités complexes. Deuxième partie. Théorie des fonctions uniformes	Houël, 144 pages	*Rapport méthodique sur les progrès de la chimie organique*	Micé 420 pages
Cas remarquable d'acéphalie	Luzun 18 pages		
Geometrical miscellanies	Collins 15 pages		
Du nombre des freins	Linder 31 pages		
De la notation atomique	Micé 64 pages		
Conférence sur la théorie de la musique	A. Baudrimont 95 pages		
Les animaux voient-ils les mêmes rayons lumineux que nous ?	Bert 9 pages		
Sur une formule de Gauss	Frenet 8 pages		
Recherches sur génération des mollusques gastéropodes	Perez 49 pages		
Note sur le selenium	Prat 3 pages		
Au total	436 pages	*Au total*	420 pages

Tableau 8. Liste des articles et mémoires publiés aux Mémoires de la SSPN, tomes IV, V, VI, VII.

En guise d'analyse du tableau précédent, nous donnons la répartition dans les tomes IV, V, VI, VII des *Mémoires de la SSPN*, par thématiques, ainsi que les contributions de Houël. Cela nous donnera une idée quantitative de l'importance de chaque thématique.

	Tome IV	Tome V	Tome VI	Tome VII
Nombre d'articles de médecine	2	0	1	0
Nombre de pages représentées par les articles de médecine	38 pages	0 page	18 pages	0 page
Pourcentage du nombre de pages des articles de médecine	10,6 %	0%	4,1 %	0%
Nombre d'articles de sciences naturelles	10	2	3	0

Nombre de pages représentées par les articles de sciences naturelles	92 pages	26 pages	61 pages	0 page
Pourcentage du nombre de pages des articles de chimie	25,7 %	9,6 %	14%	0%
Nombre d'articles de chimie	1	2	1	1
Nombre de pages représentées par les articles de chimie	4 pages	21 pages	64 pages	420 pages
Pourcentage du nombre de pages des articles de chimie	0,1%	7,4 %	14,7%	100%
Nombre d'articles de sciences physiques	4	2	1	0
Nombre de pages représentées par les articles de sciences physiques	14 pages	43 pages	95 pages	0 page
Pourcentages des pages des articles de sciences physiques	3,9%	15,1%	21,8%	0%
Nombre d'articles de mathématiques pures	2	5	3	0
Nombre de pages représentées par les articles de mathématiques pures	205 pages	189 pages	167 pages	0 page
Pourcentage des pages des articles de mathématiques pures	57,3%	66,5%	38,3%	0%
Nombre d'articles de mathématiques appliquées	0	2	0	0
Nombre de pages représentées par les articles de mathématiques appliquées	0 page	34 pages	0 page	0 page
Pourcentage du nombre de pages des articles de mathématiques appliquées	0%	12%	0%	0%
Nombre d'articles de Houël	2	4	1	0
Nombre de pages représentées par les articles de Houël	205 pages	138 pages	144 pages	0 page
Pourcentage du nombre d'articles de Houël	9%	22,2%	10%	0%
Pourcentage du nombre de pages des articles de Houël	57,3%	48,6%	33%	0%

Tableau 9. La répartition dans les tome IV, V, VI, VII dans les Mémoires de la SSPN *par thématiques et les contributions de Houël.*

Le nombre d'articles nous renseigne sur la diversité des sujets abordés au sein d'une même matière et le nombre de pages sur l'importance sur le poids dans le tome considéré.

Dans le tome IV, la médecine et les sciences naturelles totalisent 12 articles, 130 pages, ce qui

représente environ 46,1% ; les sciences physiques et la chimie, quant à elles, font l'objet de cinq articles, dont le volume est 18 pages, c'est-à-dire 4% du nombre de pages du tome IV. Les mathématiques pures et appliquées, sont le sujet de deux articles, tous deux de Houël, qui totalisent 205 pages, c'est-à-dire 57,3% du tome IV. Dans le tome V, la médecine et les sciences naturelles totalisent deux articles, 26 pages, ce qui représente environ 9,6% ; les sciences physiques et la chimie, quant à elles, font l'objet de quatre articles, dont le volume est 64 pages, c'est-à-dire 22,5% du nombre de pages du tome V ; les mathématiques pures et appliquées, sont le sujet de sept articles, dont quatre de Houël, qui totalisent 223 pages, c'est-à-dire 78,5% du tome V ; les articles de Houël représentent 48,6% du volume total. Dans le tome VI, la médecine et les sciences naturelles totalisent quatre articles, 79 pages, ce qui représente environ 18,1% ; les sciences physiques et la chimie, quant à elles, sont l'objet de deux articles, dont le volume est 159 pages, c'est-à-dire 36,2% du nombre de pages du tome VI ; les mathématiques pures et appliquées, sont le sujet de trois articles, dont deux de Houël, qui totalisent 167 pages, c'est-à-dire 38,3% du tome VI ; les articles de Houël représentent 33% du volume total. Le tome VII est composé d'un seul article en chimie.

Nous remarquons tout d'abord que les contributeurs réguliers sont des professeurs à la Faculté de Bordeaux : Bert, Micé, et Houël, qui constituent le cœur publiant de la SSPN. Sur les tomes IV-VII, Houël est l'auteur de 487 pages pour sept articles, Micé de 484 pages pour deux articles, et Bert de 103 pages pour neuf articles. Les articles de Bert, qui sont en général assez courts, sont des sujets de recherche récents et inédits, contrairement aux articles de Micé et Houël, qui sont des traités, non de leurs propres recherches directement, mais plutôt l'exposition de théories existantes mais nouvelles pour la plupart des scientifiques. Houël, Bert et Micé publient des articles qui font de la SSPN une société productive et novatrice, traitant de sujets divers avec une forte orientation vers les mathématiques. Un des attraits des *Mémoires de la SSPN* à la fin des années 1860 provient notamment des thématiques traitées par Houël, à savoir les géométries non euclidiennes et la théorie des quantités complexes.

4. Les traductions et publications de Houël dans les *Mémoires de la SSPN* : géométries non euclidiennes et quantités complexes (1866 - 1869)

Houël a publié de 1860 à 1866 dans des journaux assez variés tels que le *Journal de Liouville*[122],

[122] Houël, Jules, « Sur le nombre de classes différentes de formes quadratiques à déterminants négatifs », par M. Kronecker, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.V, 1860, pp.289-299 et Houël, Jules, « Sur les divisions de certaines formes de nombres qui résultent de la théorie de la division du cercle », par

les *Annales de l'Observatoire*[123], les *Nouvelles annales de mathématiques*[124], les *Annales de l'École normale*[125], les *Archiv de Grunert*[126], dans des périodiques de sociétés savantes tels que, *Vierteljahrschrift der astronomischen Gesellschaft*[127] et les *Mémoires de la SSPN*[128]. Le reste est publié par Gauthier-Villars[129]. Ses écrits portent sur des sujets variés des traductions de Kummer et Kronecker, des mémoires d'astronomie de recherche, un mémoire sur les fondements de la géométrie élémentaire et des tables numériques. Il est probable que Houël soit dès 1866 connu, même modestement, du milieu mathématique européen et que sa signature dans les *Mémoires de la SSPN* constitue un gage de sérieux et de qualité.

a) *Les écrits fondateurs des géométries non euclidiennes dans les* Mémoires de la SPPN

Le mathématicien russe Nikolaï Ivanovitch Lobatchevski[130] (1792-1856), professeur de mathématiques et recteur de l'Université de Kasan en Russie[131], étudie dès 1823 une théorie

M. Kummer, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.V, 1860, pp.369-386.

[123] Houël, Jules, « Mémoires sur le développement des fonctions en séries périodiques au moyen de l'interpolation », *Annales de l'Observatoire de Paris*, t.VIII, 1864, pp.83-152.

[124] Houël, Jules, « Note sur les fonctions hyperboliques et sur quelques tables de ces fonctions », *Nouvelles Annales de Mathématiques*, t.III ,1864, pp.416-482.

[125] Houël, Jules, « Note de M. Kronecker sur ses travaux algébriques », Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.279-286, Houël, Jules, « Sur une nouvelle propriété des formes quadratiques du déterminant négatif », par M. Kronecker, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.287-294, Houël, Jules, « Sur la multiplication complexe des fonctions elliptiques », par M. Kronecker, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.295-302, Houël, Jules, « Sur la résolution de l'équation de Pell au moyen des fonctions elliptiques », par M. Kronecker, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure,* t.III, 1866, pp.303-308.

[126] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XL, 1863, pp.171-211.

[127] Houël, Jules, « Note sur les avantages qu'offrirait pour l'Astronomie théorique et pour les sciences qui s'y rapportent, la construction de nouvelles tables trigonométriques suivant la division décimale du quadrant », *Vierteljahrschrift der astronomischen Gesellschaft (Leipzig)*, t.I, 1866, p.86, Houël, Jules, « Tables pour la réduction du temps en parties décimales du jour », *Vierteljahrschrift der astronomischen gesellschaft (Leipzig)*, t.IV, 1866, p.87-114.

[128] Houël, Jules, « Tables diverses pour la décomposition des nombres en leurs facteurs premiers. Tables donnant pour la moindre racine primitive d'un nombre premier ou puissance d'un nombre premier : 1° les nombres qui correspondent aux indices ; 2° les indices des nombres premiers et inférieurs au module » (en collaboration avec M. Le Besgue), *Mémoires de la Société des sciences de Bordeaux,* t.III, 1864-1865, pp.1-37, Houël, Jules, « Recueil de formules et de tables numériques », *Mémoires de la Société des sciences physiques de Bordeaux,* t.IV, 2e cahier, 1866, pp. I-LXXI, 1-64, Houël, Jules, « Études géométriques sur la théorie des parallèles » par N.I. Lobatchewsky, suivie d'un extrait de la correspondance de Gauss et de Schumacher, Traduction, *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.IV, 1er cahier, 1866, pp.83-128.

[129] Houël, Jules, *Théorie et applications des déterminants, avec l'indication des sources originales*, par le Dr Richard Baltzer, Traduction, Paris, Mallet-Bachelier, 1861, Houël, Jules, *Tables de logarithmes à sept décimales pour les nombres depuis 1 jusqu'à 10 800, et pour les fonctions trigonométriques de dix secondes en dix secondes*, précédées d'un Introduction par J. Houël et L. Schrön, 1 vol. gr. in-8°, Paris, Gauthier-Villars, 1866, Houël, Jules, *Table d'interpolation pour le calcul des parties proportionnelles faisant suite aux tables de logarithmes à sept décimales*, précédée d'une Introduction par J. Houël, par L. Schrön, 1 vol. Grand in-8°, Paris, Gauthier-Villars, 1866

[130] D'après la transcription moderne.

[131] D'après Kagan, Veniamin, *N. Lobatchevski, sa vie, son œuvre : essai de vulgarisation*, Moscou, Éditions Mir,

géométrique, dans laquelle il reprend un certain nombre de notions des *Éléments*[132] d'Euclide – droites, angles, triangles, etc. – après en avoir modifié le « XI^{e} postulat »[133] dit « postulat des parallèles » qui affirme l'existence et l'unicité d'une droite passant par un point donné et parallèle à une droite donnée. Les premières publications de Lobatchevski à propos de cette nouvelle géométrie appelée par lui-même « géométrie imaginaire » sont écrites en langue russe en 1829-1830 dans une revue culturelle *Le messager de Kasan*, à faible diffusion. En 1835, Lobatchevski publie une nouvelle version, en langue russe, de sa géométrie dans les *Mémoires de l'Université de Kasan*, dont une version française paraît au *Journal de Crelle* en 1837 sous le titre de « Géométrie imaginaire »[134]. Devant l'incompréhension et l'hostilité de la communauté mathématique à l'égard de sa géométrie, il publie de plus amples développements de sa théorie dans les *Mémoires de Kasan*, qui aboutissent au mémoire rédigé en allemand *Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallelinien*[135] et publié à Berlin en 1840. En 1855, en l'honneur du cinquantième anniversaire de la création de l'Université de Kasan, il réexpose sa théorie géométrique dans sa globalité en russe puis en 1856 en français sous le titre « Pangéométrie ou précis de géométrie fondé sur une théorie générale et rigoureuse des parallèles »[136]. Malgré les efforts de clarification et d'approfondissement de Lobatchevski, ses travaux ne sont ni connus ni reconnus à sa mort en 1856.

En Hongrie[137], Jànos Bolyai (1802-1860) fils du mathématicien Farkas Bolyai – ami de Carl Friedrich Gauss (1777-1855) –, développe indépendamment de Lobatchevski une théorie géométrique différente. Cette théorie géométrique est publiée dans un appendice[138] de 24 pages, en latin, à un mémoire de son père *Tentamen*[139], en 1832. Gauss, a eu rapidement accès à cet ouvrage et reconnu en J. Bolyai « un génie de tout premier plan », de même qu'il considérait les travaux de Lobatchevski comme extrêmement intéressants et novateurs.

Gauss a conçu dès 1792 l'existence des géométries non euclidiennes et n'a rien publié à ce

---

1957, qui est la grande référence sur Lobatchevski.

[132] Euclide, *op.cit.*

[133] On le nomme aussi couramment « V^{e} postulat d'Euclide » ; tout dépendant de quelle édition des *Éléments* d'Euclide on utilise.

[134]Lobatchevski, Nikolaï, « Géométrie imaginaire », *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, t.XVII, 1837, pp.295-320 ; en français.

[135] Lobatchevski, Nikolaï, *Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallelinien* Berlin, 1840.

[136] Lobatchevski, Nikolaï, « Pangéométrie ou précis de géométrie fondée sur une théorie générale des parallèles, » Université de Kazan, 1856, pp.277-340.

[137] Dans l'Empire austro-hongrois.

[138] Bolyai, János, « Appendix. Scientiam spatii absolute veram exhibens : a veritate aut falsilate Axiomatis XI Euclidei (a priori haud unquam decidenda) independentem », in Bolyai, Farkas, *Tentamen juventutem studiosam in elementa matheseos purœelementaris ac sublimioris, methodo intuitiva evidentiaque huic propria introducendi, cum appendice triplici*, Maros Vásáhely, 1832-1833.

[139] Bolyai, Farkas, *Tentamen juventutem studiosam in elementa matheseos purœelementaris ac sublimioris, methodo intuitiva evidentiaque huic propria introducendi, cum appendice triplici*, Maros Vásáhely, 1832-1833.

propos : même s'il est question explicitement des questions de l'indépendance du postulat des parallèles avec les autres postulats de la géométrie euclidienne dans sa correspondance avec le géomètre danois Hans Christian Schumacher (1780-1850).

La question des fondements de la géométrie et des géométries non euclidiennes apparaît à nouveau en 1854 dans un mémoire écrit en vue de son habilitation par Bernhard Riemann (1826-1866), intitulé *Über die Hypothesen welche der Geometrie zu Grunde liegen*[140]. Dans ce mémoire qui n'est pas publié avant 1868[141], Riemann définit entre autres choses une géométrie non euclidienne non équivalente[142] à celle de Lobatchevski et Bolyai : une géométrie pour laquelle par un point donné, une « droite »[143] étant donnée, il n'existe aucune droite parallèle passant ce point et parallèle à cette « droite ». Lesdites publications géométriques de Lobatchevski, Bolyai et Riemann constituent les « écrits fondateurs des géométries non euclidiennes ».

Houël ne connaît pas l'existence des géométries non euclidiennes avant juillet 1866. En revanche il s'intéresse à la question des fondements de la géométrie[144] depuis plusieurs années, probablement depuis ses années d'enseignement au lycée où il a enseigné la géométrie euclidienne en mathématiques élémentaires et en mathématiques accessoires[145]. Il a en outre publié un mémoire d'une quarantaine de pages dans les *Archiv de Grunert* intitulé « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie »[146]. Dans une lettre datée du 19 juillet 1866[147], Baltzer fait part des travaux de Lobatchevski, de J. Bolyai et des idées de Gauss sur les géométries non euclidiennes à Houël[148].

Baltzer, lui, a appris l'existence des géométries non euclidiennes dans la correspondance entre Gauss et l'astronome danois Hans Christian Schumacher, éditée entre 1860 et 1865, en six tomes par Peters[149]. Dans cette correspondance, se trouvent plusieurs lettres dans

[140] Riemann, Bernhard, « Über die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen », *Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*, vol.13, 1868, pp.133-150

[141] Ce mémoire, ainsi que le reste de l'œuvre mathématique de Riemann, est édité par le mathématicien allemand Richard Dedekind (1831-1916) à partir de 1867.

[142] Géométrie elliptique.

[143] Une géodésique est le terme adéquat.

[144] Voir chapitre 5 de notre thèse.

[145] Voir le deuxième chapitre de notre thèse.

[146] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XL, 1863, pp.171-211.

[147] Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

[148] Houël est également en contact avec le mathématicien Richard Baltzer depuis le début des années 1860. Baltzer a publié une exposition de la géométrie dans ses *Elemente der Mathematik*,[148] que Houël a présenté dans un article en 1863 aux *Nouvelles annales de mathématiques*.

[149] Peters, C.A.F. *Briefwechsel zwischen C.F. Gauss und H.C. Schumacher*, Altona, 6 Bände, 1860-1865.

lesquelles il est question de l'indépendance du postulat des parallèles et des travaux de Lobatchesvki, nommément les *Geometrische Untersuchungen*[150]. Il n'y est pas explicitement question des travaux de Bolyai. Cependant dans l'ouvrage de Sartorius de Walterhausen sur Gauss[151] paru en 1856, il en est question. De sorte que Baltzer connaît l'existence de l'*Appendix*[152] de J. Bolyai et des travaux de Lobatchevski, ainsi que de la *Pangéométrie*[153]. En juillet 1866, Baltzer n'a pas lu Lobatchevski ni Bolyai. Tout ce qu'il en connaît provient de Gauss. Baltzer s'intéresse à la question des fondements de la géométrie sous la pression de son éditeur[154], qui lui a posé des questions à ce propos, suite à la première édition de ses *Elemente der Mathematik*[155] et se propose d'en faire une deuxième édition incluant les travaux sur les géométries non euclidiennes.

Dès la fin juillet 1866, Houël se procure un exemplaire des *Geometrische Untersuchungen*[156], grâce au libraire parisien Klincksiek, sis rue de Lille. Il publie sa traduction[157] ainsi que l'extrait de la correspondance Gauss-Schumacher, envoyé par Baltzer, dans le tome IV des *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles*. Pour se procurer les autres articles de Lobatchevski, Houël prend contact[158] avec le mathématicien Kowalski de l'Université de Kasan, qui a bien connu Lobatchevski et sa famille. Kowalski, début juin 1867, envoie à Houël les premiers articles de Lobatchevski parus dans les *Mémoires de l'Université de Kasan* et la *Pangéométrie*[159], écrits en russe. Houël, qui ne connaît pas alors le russe, se fait aider par un de ses anciens étudiants Potocki[160], polonais qui sait le russe et qui est membre de la SSPN. Ce dernier lui apprend le russe de sorte qu'en 1868-1869, Houël est capable d'en traduire des textes mathématiques. À la suite de la publication de la traduction par Houël des *Geometrische Untersuchungen*[161]

[150] Lobatchevski, Nikolaï, *Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallelinien* Berlin, 1840.
[151] Walterhausen (von), Sartorius, Gadächtnis zu *Gauss*, Leipzig, Hirzel, 1856.
[152] Bolyai, Jànos, *op.cit.*
[153] Lobatchevski, Nikolaï, *Pangéométrie ou précis de géométrie fondé sur une théorie générale et rigoureuse des parallèles*, Université de Kasan, 1855.
[154] Lettre de Baltzer à Houël du 19 juillet 1866, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[155] Baltzer, Richard, *op.cit.*
[156] Lobatchevski, Nikolaï, *Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallelinien*, Berlin, 1840.
[157] Houël, Jules, « Études géométriques sur la théorie des parallèles » par N.I. Lobatchewsky, suivie d'un extrait de la correspondance de Gauss et de Schumacher, Traduction, *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.IV, 1er cahier, 1866, pp.83-128.
[158] Le Dossier Houël des Archives de l'Académie des sciences de Paris contient deux lettres de Kowalski à Houël en français.
[159] Lobatchevski, Nikolaï, *Pangéométrie ou précis de géométrie fondé sur une théorie générale et rigoureuse des parallèles*, Université de Kasan, 1855.
[160] Voir la lettre de Houël à Le Besgue datée 3 juin 1868, Dossier Le Besgue, Bibliothèque de l'Institut de France.
[161] Lobatchevski, Nikolaï, *Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallelinien,* Berlin, 1840.

au tome IV des *Mémoires de la SSPN*, le gouvernement russe[162] envisage la publication des œuvres complètes de Lobatchevski et l'Université de Kazan élit Houël membre honoraire en 1869[163] ; Kowalski devient membre honoraire de la SSPN en 1869 également[164].
Houël s'est procuré un exemplaire de l'*Intamen*[165] suivi de l'*Appendix*[166], très rare à l'époque, grâce à Franz Schmidt, architecte à Temesvàr[167] et biographe des deux Bolyai, comme il l'indique dans une « note du traducteur » précédant la traduction de l'*Appendix*[168] :

> *Depuis que la publication de la Correspondance*[169] *de Gauss avec Schumacher a exhumé les idées du grand géomètre sur la théorie des parallèles, le nom de Bolyai est devenu inséparable de la théorie des parallèles. C'était donc un devoir pour la science européenne d'arracher à un injuste oubli la mémoire des deux hommes qui ont illustré ce nom. L'auteur de la Notice dont nous publions la traduction, M. Fr. Schmidt, s'est consacré à cette œuvre de réparation avec un dévouement infatigable, que n'ont rebuté ni la lenteur des communications entre les diverses parties de l'empire hongrois, ni la difficulté de se procurer, dans la patrie même de Bolyai, sur les détails nécessaires sur les deux hommes qui l'ont rendue célèbre. C'est encore au savant architecte de Temesvàr que nous devons la possession du rarissime opuscule de J. Bolyai, que nous avons reproduit à la suite de la Notice sur l'auteur, certain qu'il ne manquera pas d'exciter l'intérêt de tous ceux qui aiment vraiment la science. Par cette publication, la Société des sciences physiques et naturelles continue l'œuvre qu'elle a commencée en insérant dans son précédent volume les recherches de Lobatchewsky sur le même sujet. Puisse cet hommage rendu au géomètre hongrois décider ses compatriotes à tirer de ses papiers, déposés au Collège de Maros Vàsàrhely, les remarquables travaux qu'ils doivent renfermer, et, dont nous ne connaissons que les titres.*[170]

[162] Lettres de Kowalski, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[163] Voir le rapport de 1868-1869, Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.
[164] Lettres de Kowalski, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[165] Bolyai, Farkas, *op.cit.*
[166] Bolyai, Jànos, *op.cit.*
[167] Actuellement en Roumanie.
[168] Bolyai, Jànos, *op.cit.*
[169] Dont nous reproduisons une page du brouillon de Houël, ci-après.
[170] Houël, Jules, « La science absolue de l'espace, indépendante de la vérité ou de la fausseté de l'axiome XI d'Euclide (que l'on ne pourra jamais établir *a priori*) ; suivie de la quadrature géométrique du cercle, dans le cas de la fausseté de l'axiome XI. Par Jean Bolyai, capitaine au corps du génie dans l'armée autrichienne ; précédé

Cette « note du traducteur » rappelle tout d'abord le rôle déterminant de la correspondance entre Gauss et Schumacher dans la redécouverte des géométries non euclidiennes ainsi que la caution apportée par le « grand géomètre » aux théories originales et difficiles d'accès de Lobatchevski et J. Bolyai. Ensuite, Houël met à l'honneur le « savant architecte de Temesvàr »[171], qui malgré des conditions matérielles difficiles, a pu dresser une notice sur la vie de Bolyai père et fils, et transmettre un exemplaire de l'opuscule de J. Bolyai, permettant ainsi à l'Europe mathématique d'en découvrir la théorie. Enfin, il inscrit cette publication dans la continuité de celle de Lobatchevski du volume précédent des *Mémoires de la SSPN*, montrant ainsi la cohérence desdits *Mémoires*, et appelle de ses vœux la publication des archives de J. Bolyai. Cette « note du traducteur », écrite sur un ton très emphatique, multiplie les expressions et qualificatifs paroxystiques tels « arracher à un injuste oubli », « un dévouement infatigable », « le rarissime opuscule », en exprimant l'extrême importance selon Houël, ainsi que les efforts nécessaires à sa mise en œuvre.

Nous expliquons dans le chapitre 5, par quel heureux hasard, Houël est entré en contact avec Schmidt. Il publie la traduction de l'allemand de la biographie des deux Bolyai ainsi que la traduction du latin de l'*Appendix*[172] dans les *Mémoires de la SSPN* en 1867. La rédaction de J. Bolyai est très concise et synthétique[173], si bien que pour alléger sa traduction, il décide d'utiliser des notations bien particulières, que nous reproduisons ci-après.

Les symboles utilisés par Houël sont inspirés des symboles usuels de la géométrie euclidienne et ont ainsi le mérite d'être proches de leur signifiant. En ce qui concerne la notation R pour l'angle droit, cela provient probablement de l'initial de recht, qui en allemand signifie droit. Nous voyons ici encore en filigrane les idées pédagogiques de Duhamel sur l'importance des choix des notations dans la résolution de problèmes mathématiques.

Enfin, Houël publie en 1869 une traduction[174] de l'article « Über die Thatsächlichen Grundlagen der Geometrie »[175] de Helmholz, paru aux *Actes de la Naturhistorisch-medicinischer Verein de Heidelberg* en 1868 et reçu par la SSPN. Dans cet article, Helmholz résume ses propres idées, qui sont assez proches de celles de Riemann contenues dans *Über die*

---

d'une notice sur la vie et les travaux de W. Et J. Bolyai, par M. Fr. Schmidt, architecte à Temesvàr », Traduction, *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.V, 1868, pp.189.

[171] Voir chapitre 5, deuxième partie.

[172] Bolyai, Jànos, *op.cit.*

[173] Lettre de Houël à Le Besgue datée du 3 juin 1868, Dossier Le Besgue, Bibliothèque de l'Institut.

[174] Helmholtz (von), Hermann, « Über die Thatsächlichen Grundlagen der Geometrie », *Verhändlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg*, t.IV, 1868, pp.197-202.

[175] Helmholz (von), Herrmann. « Über die Taten zu Grunde der Geometrie », *Actes de la Naturhistorisch-medicinischer Verein de Heidelberg*, 1868, pp.193-221.

Hypothesen welche der Geometrie zu Grunde liegen[176], texte auquel Helmholz se réfère constamment. Houël publie également un article sur la « Vie de Riemann »[177] dans les procès-verbaux du tome VII des *Mémoires de la SSPN* ainsi que d'autres traductions d'articles sur les géométries non euclidiennes au même moment, dans divers journaux.

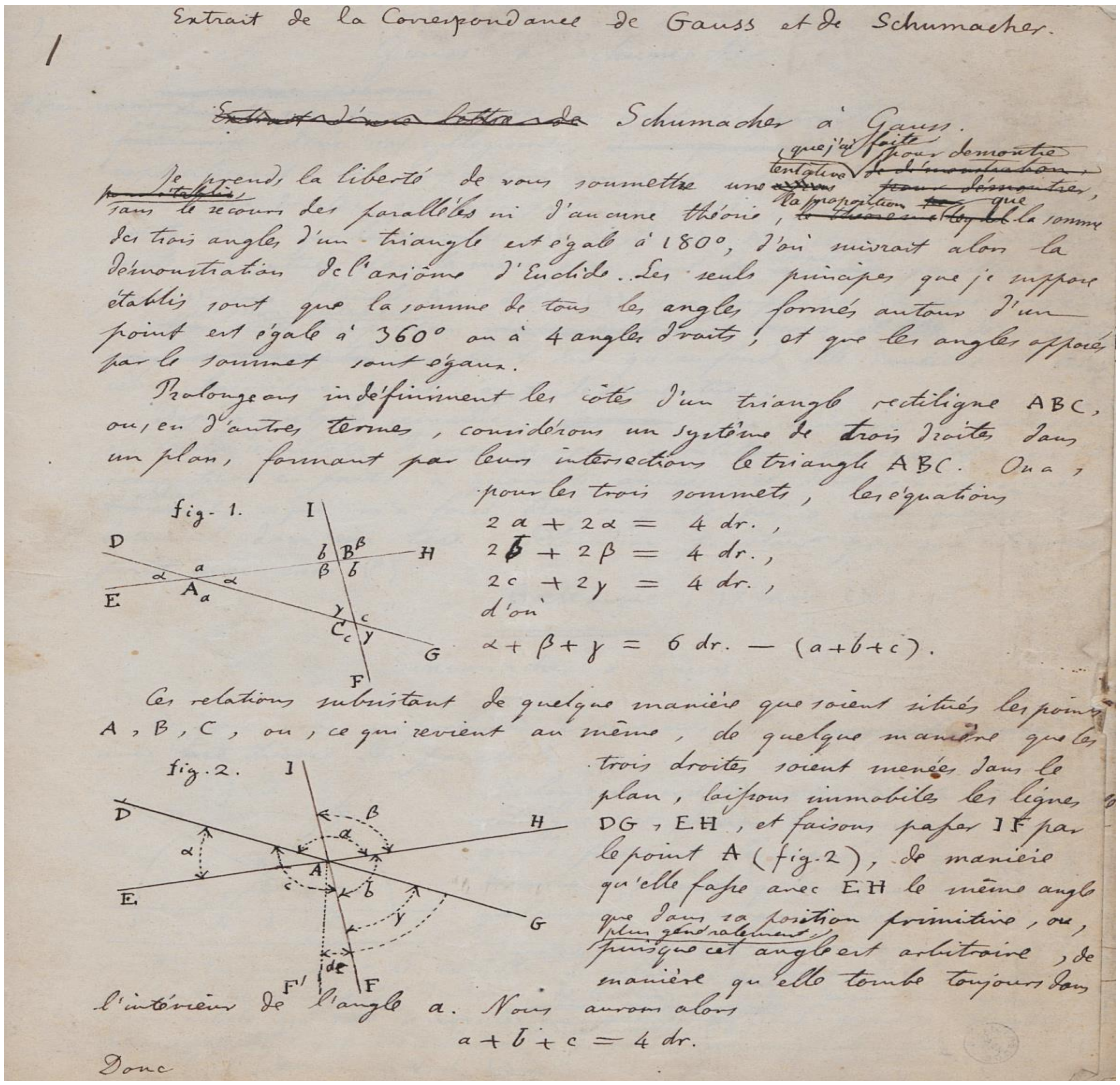
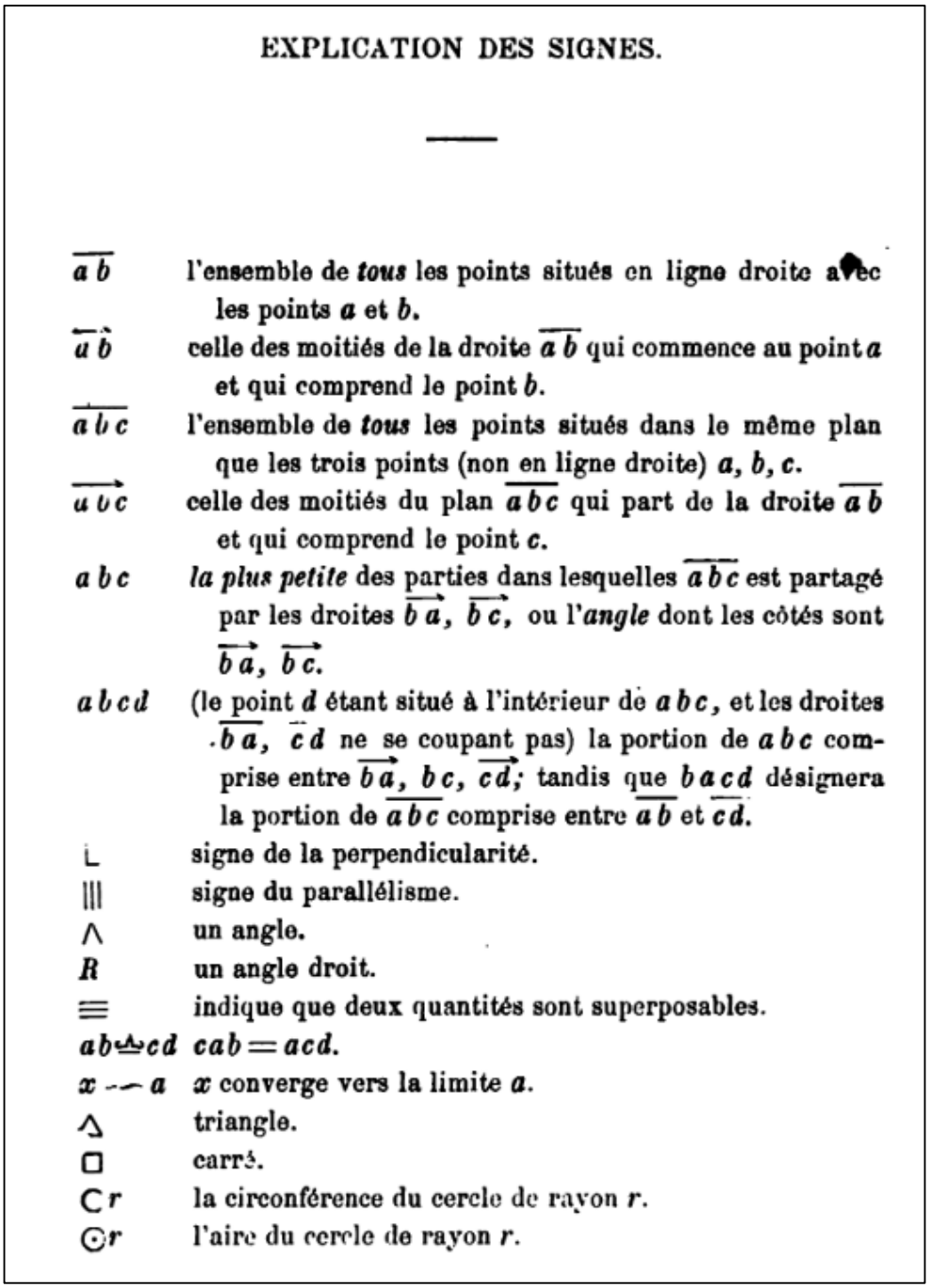


Figure 10. Brouillon de la traduction de la première page de la correspondance[178] *entre Gauss et Schumacher, Fonds Houël de Caen I.*

[176] Riemann, Bernhard. « Über die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen », *Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*, vol.13, 1867, pp.133-150

[177] Houël, Jules, « Vie de Riemann », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux,* t.VIII, 1869, pp.VI-VIII.

[178] Cette page de la correspondance entre Gauss et Schumacher est très intéressante en ce sens qu'on y voit, uniquement en considérant les figures, qu'il est question de la somme des angles dans un triangle, dont nous savons qu'elle détermine le type de géométrie avec lequel on travaille.



EXPLICATION DES SIGNES.

$\overline{a\,b}$	l'ensemble de ***tous*** les points situés en ligne droite avec les points a et b.
$\overrightarrow{a\,b}$	celle des moitiés de la droite $\overline{a\,b}$ qui commence au point a et qui comprend le point b.
$\overline{a\,b\,c}$	l'ensemble de ***tous*** les points situés dans le même plan que les trois points (non en ligne droite) a, b, c.
$\overrightarrow{a\,b\,c}$	celle des moitiés du plan $\overline{a\,b\,c}$ qui part de la droite $\overline{a\,b}$ et qui comprend le point c.
$a\,b\,c$	*la plus petite* des parties dans lesquelles $\overline{a\,b\,c}$ est partagé par les droites $\overrightarrow{b\,a}$, $\overrightarrow{b\,c}$, ou l'*angle* dont les côtés sont $\overrightarrow{b\,a}$, $\overrightarrow{b\,c}$.
$a\,b\,c\,d$	(le point d étant situé à l'intérieur de $a\,b\,c$, et les droites $\overline{b\,a}$, $\overline{c\,d}$ ne se coupant pas) la portion de $a\,b\,c$ comprise entre $\overrightarrow{b\,a}$, $\overrightarrow{b\,c}$, $\overrightarrow{c\,d}$; tandis que $b\,a\,c\,d$ désignera la portion de $\overline{a\,b\,c}$ comprise entre $\overline{a\,b}$ et $\overline{c\,d}$.
$\llcorner$	signe de la perpendicularité.
$\parallel$	signe du parallélisme.
$\wedge$	un angle.
R	un angle droit.
$\equiv$	indique que deux quantités sont superposables.
$ab \triangleq cd$	$cab = acd$.
$x \dashrightarrow a$	x converge vers la limite a.
$\triangle$	triangle.
$\square$	carré.
$\mathrm{C}r$	la circonférence du cercle de rayon r.
$\odot r$	l'aire du cercle de rayon r.

*Figure 11. Notations spécifiques utilisées par Houël dans la traduction de l'*Appendix[179] *de J. Bolyai, tome V des* Mémoires de la SSPN.

[179] Bolyai, Jànos, *op.cit.*

b) *La* Théorie des quantités complexes *publiée par Houël : une exposition claire et efficace de théories encore mal connues en France ; de la méthode houëlienne*

À la fin des années 1860, la théorie des « quantités complexes », c'est-à-dire des nombres complexes et des fonctions d'une variable complexe, est peu enseignée et peu connue en France malgré les publications de Cauchy[180] à ce propos depuis les années 1820. Dans l'enseignement secondaire en France, les « quantités complexes » sont pourtant introduites, dès les programmes de 1852 sous le ministère de Fortoul, pour la résolution des équations du second degré à coefficients réels et discriminant strictement négatifs La théorie de la représentation géométriques des nombres complexes et des fonctions « uniformes »[181] ne fait pas partie des programmes de licence ès mathématiques[182] et est enseignée à l'École polytechnique à partir de la fin des années 60, par Ossian Bonnet (1819-1892) et Charles Hermite (1822-1901), successeurs de Duhamel. Peu de traités français présentent cette théorie complètement avant 1870. Les seuls[183] qui traitent au moins une partie de la théorie de Cauchy sont le *Cours d'analyse de l'École polytechnique* de Sturm[184], le *Traité de calcul différentiel et intégral* de Bertrand[185], le *Cours de calcul différentiel et intégral* de Serret[186]. Dans le *Cours d'analyse de l'École polytechnique* de Sturm[187], seuls les résidus et leurs applications aux intégrales définies sont traités – en six pages. Le *Traité de calcul différentiel et intégral* de Bertrand[188] n'aborde que les séries entières d'une variable complexe, les développements en séries entières et les résidus. Le plus complet est le *Cours de calcul différentiel et intégral* de Serret[189], qui y consacre deux chapitres, donnant un premier aperçu de la théorie de Cauchy.

Au début des années 1860, Houël connaît peu la théorie des quantités complexes : il a reçu quelques cours de Duhamel à l'École normale sur l'utilisation des « quantités complexes » dans la résolution d'équations algébriques[190] et en 1855, Cauchy lui a montré « rapidement »[191] leur

---

[180] Dès Cauchy, Augustin-Louis*, Cours d'analyse de l'Ecole royale polytechnique*, t.I, Paris, 1821.
[181] Etudiées dans la théorie de Cauchy.
[182]Voir Figure 1.
[183] D'après Zerner, Martin. « L'installation de la variable complexe dans l'enseignement », Communication au Colloque « Histoire des Vecteurs et des Nombres complexes », Paris, novembre 1993.
Nous n'y incluons pas les ouvrages de Charles Méray, qui traite les fonctions complexes différemment ni le Briot et Bouquet sur les fonctions doublement périodiques, dont il est question dans notre chapitre 6.
[184] Sturm, Charles, *Cours d'analyse de l'École polytechnique*, Paris, Mallet-Bachelier, 1857 réédité en 1863, puis 1868.
[185] Bertrand, Joseph, *Traité de calcul différentiel et intégral*, Paris, Gauthier-Villars, 1864.
[186] Serret, Joseph-Alfred, *Cours de calcul différentiel et intégral*, Paris, Gauthier-Villars, 1868.
[187] Sturm, Charles, *op.cit.*
[188] Bertrand, Joseph, *op.cit.*
[189] Serret, Joseph-Alfred, *op.cit.*
[190]Voir le premier chapitre de notre thèse, paragraphe sur les cours suivis par Houël à l'École normale.
[191] Lorsque Houël est venu trouver Cauchy chez lui pour qu'il accélère le traitement de ses thèses, Cauchy lui a montré la représentation géométrique des « quantités complexes ».

représentation géométrique. Dans une lettre à son cousin Berger datée du 13 janvier 1867[192], Houël écrit : « Je m'occupe en ce moment des imaginaires, dont je tâche d'asseoir la théorie élémentaire sur des bases simples, claires et solides. Je rédige quelques considérations sur l'historique de la question, et je me propose de faire une série de petites lectures sur ce sujet à notre Société des Sciences Physiques et Naturelles. »[193] Nous nous sommes demandé ce qui a déclenché l'intérêt de Houël pour la théorie des « quantités complexes ». La réponse se trouve, pour une part, dans la lettre de Heinrich Durège (1821-1893), professeur de mathématiques à l'Université de Prague, adressée à Houël du 9 février 1865[194]. Dans cette lettre, Durège écrit avoir remarqué que Houël est intéressé par la littérature mathématique germanophone suite à ses comptes-rendus bibliographiques[195] des *Nouvelles annales de mathématiques* et qu'il lui envoie son ouvrage récent *Theorie der Functionen einer complexen veränderleiten Grösse*[196] spontanément. Durant les vacances d'été 1865, Houël commence à traduire le traité de Durège comme il l'indique à Le Besgue dans sa lettre du 12 octobre 1865[197] :

> *Je m'occupe, un peu, pour passer mes vacances de fonctions elliptiques et de variables imaginaires. J'ai traduit pour mon usage personnel à peu près la moitié de l'ouvrage de Durège. Ce sujet est vraiment très-intéressant, et jusqu'ici je n'y vois guère de difficulté. Il est vrai que la fin passe pour être d'une digestion plus dure*[198].

Dans ce court extrait, Houël se montre un infatigable travailleur et traducteur, qui profite de ses vacances d'été pour se plonger dans de nouvelles théories et qui semble le faire aisément. La fin de l'ouvrage de Durège porte sur la théorie des fonctions « multiformes », c'est-à-dire sur la théorie de Riemann des fonctions complexes à ramification.

L'étude de l'ouvrage de Durège est donc le déclencheur de l'intérêt de Houël, qui complète[199] ensuite sa connaissance du sujet par la lecture des *Vorlesungen über Riemann's Theorie der Abelschen Integrale*, de Carl Neumann[200] (1832-1925), professeur de mathématiques à

[192] Lettre de Houël à Berger, datée du 13 janvier 1867, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[193] Lettre de Houël à Berger, datée du 13 janvier 1867, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[194] Lettre de Durège à Houël, datée du 9 janvier 1865, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[195] Houël, Jules, « Compte-rendu bibliographique », *Nouvelles annales de mathématiques*, 2e série, t.II, 1863.
[196] Durège, Heinrich, *Elemente der Theorie der Functionen einer complexen veranderlichen Grosse, mit besondere Berücksichtigung der Schöpfungen Riemann's bearbeitet*, Leipzig, Teubner, 1864.
[197] Lettre de Houël à Le Besgue, datée du 12 octobre 1865, Dossier Le Besgue, Bibliothèque de l'Institut de France.
[198] Lettre de Houël à Le Besgue, datée du 12 octobre 1865, Dossier Le Besgue, Bibliothèque de l'Institut de France.
[199] Préface de Houël, Jules, *Théorie élémentaire des quantités complexes*, Gauthier-Villars, Paris, 1874, p.I.
[200] Neumann, Carl, *Vorlesungen über Riemann's Theorie der Abelschen Integrale*, Leipzig, Teubner, 1865.

l'Université de Tübingen. Une fois ces théories bien maîtrisées, Houël poursuit sa connaissance du sujet en lisant tous les ouvrages qu'il arrive à se procurer à ce propos éventuellement anciens[201] afin d'en maîtriser l'historique. Il publie en 1867 une « Notice historique sur la représentation géométrique des quantités imaginaires »[202] , dans les *Mémoires de la SSPN,* puis quatre autres mémoires : l'*Algèbre des quantités complexes*[203] en 1867, la *Théorie des fonctions uniformes*[204] en 1868, la *Théorie des fonctions multiformes*[205] en 1871 et la *Théorie des quaternions* en 1874[206]. Ces quatre mémoires, également publiés chez Gauthier-Villars et rassemblés dès 1874 sous le titre de la *Théorie élémentaire des quantités complexes*, présentent chronologiquement les théories sur cette thématique dans l'ordre croissant de difficulté : le premier tome expose la théorie d'Argand, le second la théorie de Cauchy, le troisième la théorie de Riemann, le quatrième la théorie de Hamilton. Au début de la préface de l'édition chez Gauthier-Villars du dernier tome, Houël indique que par ces publications, il souhaite rendre accessible ces théories même aux commençants.

Nous allons montrer tout d'abord en quoi *l'Algèbre des quantités complexes*[207] est un traité original, à la fois profondément pédagogique et complet. Pour cela, nous analysons le premier chapitre c'est-à-dire l'introduction, la table des matières et faisons quelques remarques générales sur ledit traité. Le premier chapitre, c'est-à-dire l'introduction, est composé de deux parties : une première partie intitulée *Considérations générales* formée de six paragraphes – sur quatre pages – et une seconde partie intitulée *Sur l'histoire de la théorie géométrique des imaginaires* formée de onze paragraphes – sur six pages. Au début de l'introduction, Houël observe que l'« algèbre », malgré son apparence abstraite, peut se fonder géométriquement et ainsi atténuer ce côté rebutant :

> *Une des plus grandes difficultés qu'éprouvent les commençants, en abordant l'étude de l'algèbre, c'est l'usage que l'on y fait de notions mystérieuses en apparence, comme celles des quantités négatives et des quantités*

[201] De Cardan, Tartaglia, Gosselin, l'abbé Buée, Argand, Cauchy, Gudermann, etc.
[202]Houël, Jules, « Notice historique sur la représentation géométrique des quantités imaginaires », *Mémoires de la SSPN,* t.V, 1867, pp.i-iv des procès-verbaux.
[203] Houël, Jules, « Algèbre des quantités complexes », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux,* t.V, 1867, pp.1-64.
[204] Houël, Jules, « Théorie des fonctions uniformes », *Mémoires de la Société des sciences physiques de Bordeaux,* t.VI, 1868, pp.1-144.
[205] Houël, Jules, « Théorie des fonctions multiformes », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux,* t.VIII, 1870, pp.97-175.
[206] Houël, Jules, « Éléments de la théorie des quaternions », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles, 2e série,* t. I, 1874, pp.1-298.
[207] Houël, Jules, « Algèbre des quantités complexes », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux,* t.V, 1867, pp.1-64.

imaginaires. Les géomètres qui ont assis sur des bases inébranlables les règles du calcul de ces symboles ont rendu un immense service à la philosophie mathématique. On peut cependant ne pas se trouver encore pleinement satisfait de leurs démonstrations, qui sont d'une rigueur inattaquable, sans doute, mais qui laissent subsister dans les mathématiques des symboles de quantités et des signes d'opérations qui semblent correspondre à rien de réel. (paragraphe 1)[208]

[...]

On aura donc obtenu un avantage important, si l'on parvient à démontrer les mêmes règles avec la même rigueur, sans introduire dans les raisonnements autre chose que des quantités réelles et mesurables, sur lesquelles on exécutera des opérations nettement définies, mais plus générales que les opérations simples de l'arithmétique. De cette manière, au lieu d'arriver au résultat par une route certaine, mais obscure, dans laquelle un esprit timide peut craindre à chaque instant de s'égarer, on passera par une suite de déductions claires, et l'on pourra suivre des yeux toutes les phases du calcul.[209] (paragraphe 2)

Dans ce passage, Houël témoigne de son expérience d'enseignant en s'exprimant « sur une des grandes difficultés qu'éprouvent les commençants, en abordant l'usage de l'algèbre ». Ici, l'« algèbre » est à prendre dans le sens global de tous les calculs y compris fonctionnels sur les nombres réels ou complexes. Pour Houël, ladite difficulté que connaissent les commençants provient du fait que les opérations calculatoires semblent vides de signification et que donner une représentation aux opérations permet de combler ce manque. Cette constatation d'ordre pédagogique constitue pour lui une importante motivation pour exposer la théorie de la représentation géométrique des « quantités complexes ».

Houël explique ensuite succintement la notion d'opération algébrique – un peu à la manière de H.G. Grassmann dans sa *Théorie des formes* précédant l'*Ausdehnungslehre* de 1844[210].

L'algèbre s'occupe uniquement de la combinaison des opérations, sans s'inquiéter de leur signification ni de leur nature. Elle donne les moyens de

[208] Les paragraphes sont indiqués dans le texte de Houël.Nous les faisons figurer dans nos citations.
[209] Houël, Jules, *op.cit*., pp.1-2.
[210] Grassmann, Hermann Günther, *Die lineale Ausdehnungslehre*, Leipzig, Otto Wigand, 1844.

> *remplacer une combinaison d'opérations par une autre combinaison équivalente ; mais elle ne traite nullement de la manière d'effectuer ces opérations.* […] *Par exemple, rien n'empêchera d'appeler addition la composition des forces, et de dire que la résultante est égale à la somme des composantes ; car la somme, ainsi définie, jouit de la propriété de ne pas changer lorsqu'on intervertit l'ordre de ses parties.* (paragraphe 4)[211]

Il conclut en dinstinguant les problèmes qui n'ont pas de solution de manière absolue et ceux qui n'en ont qu'après une généralisation adéquate des nombres considérés et une généralisation des opérations régissant leurs calculs. À ce propos, il cite le cas de Descartes pour les « quantités négatives » et d'Alembert, Euler et Cauchy pour les « quantités imaginaires ». Les « quantités imaginaires » sont l'ancien terme désignant les « quantités complexes », dénomination utilisée globalement à partir du milieu du XIX^{e} siècle.

Dans la deuxième partie, Houël expose dans l'ordre chronologique, les travaux des différents mathématiciens qui ont contribué à résoudre la question de la « représentation géométrique des imaginaires ».

Le premier est le prussien Heinrich Kühn, qui a, en 1750, publié un mémoire dans lequel il propose une manière de représenter « les quantités imaginaires » :

> *Le premier essai de représentation géométrique des quantités imaginaires est dû au géomètre prussien Heinrich Kühn, né à Königsberg en 1690, mort à Dantzig en 1789. Kühn a publié, en 1750 dans le tome III des Novi Comentarii de l'Académie de Saint-Pétersbourg, dont il était membre, un Mémoire de 54 pages in-4°, intitulé : Meditationes de quantibus imaginariis construendis et radicibus imaginariis exhibendis. Ce travail, que Montucla traite peut-être avec trop de dédain, ne contient pas, il est vrai, la solution de la difficulté, que l'auteur avait aperçue ; mais il a, du moins, le mérite d'avoir mis sur la voie, et il restait bien peu de chose à ajouter pour obtenir la représentation des imaginaires telle qu'on la conçoit aujourd'hui.* (paragraphe 7)[212]

Dans cette citation, Houël donne les références précises du mémoire de Kühn et fait référence à Montucla, qui dans son *Histoire des mathématiques*[213], considère la tentative de Kühn comme

[211] Houël, Jules, *op.cit*., pp.2-3.
[212] Houël, Jules, *op.cit*., pp.4-5.
[213] Montucla, Jean-Étienne, *Histoire des mathématiques*, t.III, Paris, Henri Agasse, 1802, p.30.

peu réussie. Houël, sur ce point, semble moins catégorique. Dans le paragraphe 8, il précise les idées de Kühn, considérant dans un repère orthonormé, les points A(a ; a), B($-a$; a), C(a ; $-a$) et D($-a$; $-a$) où a est un nombre positif et trace les quatre carrés dont un sommet est l'origine et les trois autres parmi A, B, C, D. Il calcule les quatre aires orientées α, β, γ, δ comme sur la figure ci-dessous, où :

$$\alpha = \gamma = a^2 \text{ et } \beta = \delta = -a^2.$$

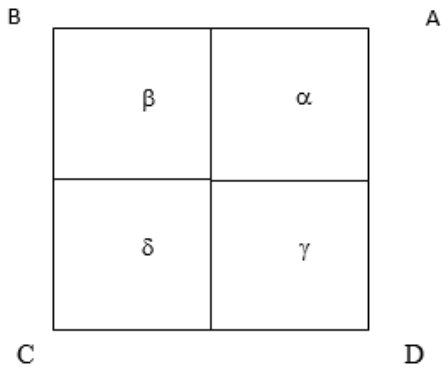


Figure 12. Le carré de Kühn pour représenter la racine carrée de -a^2.

Il entend représenter d'une certaine manière la « racine carrée de $-a^2$ » en considérant un côté de β ou δ :

> *L'imaginaire plus ou moins racine de -a², qui exprime l'une ou l'autre des racines de l'équation $x^2 + a^2 = 0$, est définie par Kühn comme le côté de l'un des carrés négatifs β ou δ. Mais l'auteur n'indique pas lequel des côtés du carré il faut prendre pour représenter l'imaginaire, et faute d'avoir fait entrer dans cette représentation la notion de direction, il lui devient impossible de définir ce qu'il faut entendre par somme d'une quantité réelle et d'une quantité imaginaire.* [...] *Il a posé le problème sans le résoudre et la lecture de son Mémoire aurait pu mettre ses successeurs sur la voie de la solution.* (paragraphe 9)[214]

Dans ce passage, Houël, pragmatique, souligne un des défauts de l'idée de Kühn. À son sens, Kühn n'a pas défini quel côté des deux carrés précisément représenterait la racine carrée de $-a^2$. Cette indécision l'empêche de dégager l'idée de direction, qui est la grande idée pour représenter les « quantités négatives et les « quantités imaginaires ».

[214] Houël, Jules, *op.cit*., p.6.

Ensuite, Houël reprend son historique, citant une note de Cauchy de 1840, qui indique que la question de la représentation géométrique des « quantités imaginaires » est à peu près abandonnée jusqu'au début du XIX^{e} siècle. Il est tout de même question de recherches d'un certain Henri-Dominique Truel, sans plus de détails.

> *Le premier Mémoire publié sur ce sujet, depuis la tentative de Kühn, est celui de l'abbé Buée, inséré dans les Philosophical Transactions pour l'année 1806, et intitulé : Mémoire sur les quantités imaginaires (56 pages). Dans ce travail, Buée formule nettement, pour la première fois, la représentation des lignes imaginaires par des longueurs perpendiculaires à la direction des lignes réelles.* [...] *Si juste cependant que soit la solution donnée par Buée, on ne peut nier qu'elle ne repose sur des arguments plus métaphysiques que mathématiques, et sur une extension mal justifiée des règles du calcul algébrique. Aussi son travail n'a-t-il pas attiré l'attention qu'il aurait méritée, malgré quelques erreurs qui le séparent*. (paragraphe 11)[215]

Dans ce passage, il continue de citer précisément les références et indique les qualités et défauts des travaux de Buée.

Houël en arrive à Argand, dont le nom est couramment associé aujourd'hui à la représentation géométrique des complexes actuellement, et à Français :

> *Dans la même année 1806, Robert Argand, de Genève, fit imprimer à Paris un opuscule intitulé : Essai sur une manière de représenter les quantités imaginaires dans les constructions géométriques. Cet ouvrage, sans nom d'auteur, n'a pas été mis dans le commerce. Nous le connaissons par un extrait qu'en a donné l'auteur dans les Annales de Gergonne (t.IV, 1813), et par une note de Cauchy[216]. Argand établit d'abord, en suivant la méthode de Buée, la représentation de racine de –1 par une longueur portée dans une direction perpendiculaire à celle des lignes réelles. Il généralise cette conception, en introduisant la représentation, par un symbole unique, d'une ligne considérée à la fois en grandeur et en direction. Il définit comme nous le ferons plus tard, les opérations de multiplication et d'addition effectuées sur les lignes dirigées* […] *Il établit ainsi la formule* $1_p.1_q = 1_{p+q}$ *qui n'est*

[215] Houël, Jules, *op.cit*., pp.6-7.
[216] Cauchy, Augustin Louis, *Exercices d'analyse et de physique mathématiques*, t.IV, Paris, Bachelier, 1847, p.157.

autre chose que la formule de Moivre, et il en déduit toutes les formules de trigonométrie. Argand termine son Mémoire en exposant géométriquement la démonstration par Legendre de la proposition fondamentale de la théorie des équations algébriques : Toute équation algébrique, à coefficients réels ou imaginaires, a au moins une racine représentée sur une ligne dirigée, c'est-à-dire une racine réductible à la forme a + b racine de(– 1). (paragraphe 12)

Les communications d'Argand avaient eu lieu à l'occasion d'un article publié dans le même recueil scientifique par J.-F. Français, professeur à l'École d'Artillerie de Metz. Celui-ci, d'après quelques indications qui lui étaient parvenues sur les idées d'Argand, sans qu'il en connût l'auteur, avait réussi à en retrouver les principaux résultats, et en avait fait l'objet d'une Note, à la suite de laquelle Argand réclama la priorité. On remarque dans la Note de Français, le premier emploi de la notation r_p, pour désigner une ligne de longueur r et faisant avec un axe fixe l'angle p, notation très simple, que Cauchy a fini par adopter. (paragraphe 13)[217]

Là encore, Houël est précis dans son historique, indiquant les références des mémoires et établissant les liens entre les travaux de Buée, Argand et Français d'une part et leurs travaux avec les versions actuelles.

Enfin, Houël cite Mourey et Warren qui reprirent les idées d'Argand, de manière plus complexe mais dont les travaux ont inspiré ceux de Cauchy :

Parmi les auteurs qui, depuis Argand jusqu'à Cauchy, ont traité le même sujet, nous citerons seulement Mourey et Warren, dont les travaux ont paru dans la même année 1828. Mourey, dans une brochure qui a pour titre : La vraie théorie des quantités négatives et des quantités prétendues imaginaires dédié aux amis de l'évidence, et qui a été réimprimée en 1861, développe complètement les règles de calcul des lignes dirigées, et donne une nouvelle démonstration de la proposition fondamentale de la théorie des équations. Malheureusement, la lecture de ce travail remarquable est rendue difficile par une profusion de termes nouveaux et de notations bizarres, le plus souvent inutiles. (paragraphe 14) [...]

[217] Houël, Jules, *op.cit*., pp.8-9.

> *John Warren, fellow à l'Université de Cambridge, puis passeur à Huntingdon, a fait imprimer une brochure intitulée : A Treatise on the geometrical representation of the square roots of negative quantities. Cambridge, 1828 (154 pages grand in-8°).* […] *Le travail de Warren est plus complet et plus étendu que l'opuscule de Mourey. La discussion des racines de l'unité y est faite avec soin. L'auteur termine par une démonstration des principales formules de la trigonométrie, et par diverses applications au calcul intégral et à la mécanique.* (paragraphe 15)
>
> *Les deux ouvrages que nous venons de citer renferment complètement la théorie élémentaire de la représentation géométrique des imaginaires, ou, si l'on veut, de la représentation par un symbole imaginaire d'une droite quelconque tracée dans un plan. Cette théorie a été reprise et coordonnée par Cauchy, dans le tome IV de ses Exercices d'Analyse et de Physique mathématique*[218] *(pages 157-355), et l'on peut dire maintenant qu'elle a reçu sa forme définitive.* (paragraphe 16)[219]

En guise de conclusion, Houël cite les travaux de plusieurs mathématiciens[220] utilisant à des fins géométriques les quantités complexes ainsi que les travaux de Maximilien Marie (1819-1891) sur les fonctions de variables « imaginaires » qui diffèrent de ceux de Cauchy et Riemann.[221]

Pour écrire son historique, Houël a utilisé essentiellement deux sources : Montucla[222] à propos de Kühn et Cauchy pour le reste hormis Scheffler, Siebeck et Marie[223]. Montucla ne consacre que quelques lignes à Kühn et n'en explique pas vraiment les idées ; quant à Cauchy, il ne fait que citer des noms sans référence ni précisions[224]. Il semble donc que Houël ait fait un réel travail d'historien des mathématiques en se procurant les mémoires et en retraçant la chronologie et les filiations.

Après avoir montré la complétude et la précision avec lesquelles Houël situe historiquement la théorie de la représentation géométrique des « quantités complexes », nous donnons le contenu

[218] Cauchy, Augustin-Louis, *Exercices d'analyse et de physique mathématiques*, t.IV, Paris, Bachelier, 1847, p.157-355.
[219] Houël, Jules, *op.cit*., p.10.
[220] Scheffler et Siebeck.
[221] Houël, Jules, *op.cit*., p.10.
[222] Montucla, J.-E., *op.cit.*
[223] Cauchy, Augustin-Louis, *op.cit.*
[224] Cependant, Cauchy a cité des noms comme Faure, de Saint-Venant non évoqués par Houël.

des deux premiers tomes, par un résumé de la table des matières.

a) Des quantités arithmétiques et algébriques ou quantités réelles	b) Des quantités et opérations arithmétiques	c) Des quantités et opérations algébriques
d) Définition des quantités géométriques	e) Addition et soustraction des quantités géométriques	f) Multiplication, division et élévation aux puissances entières des quantités géométriques
g) Puissances fractionnaires des quantités complexes – Équations binômes	h) Des équations algébriques	i) Des exponentielles à exposants complexes
j) Des fonctions circulaires	k) Des logarithmes	l) Fonctions circulaires inverses

*Tableau 10. Table des matières simplifiée d'*Algèbre des quantités complexes *(à partir du deuxième chapitre), de Houël.*

Nous ne détaillons pas le contenu de cette table des matières simplifiée. Nous indiquons que dans les premiers chapitres, Houël s'attache à définir rigoureusement les opérations sur les nombres négatifs et sur les nombres complexes. Il publie en premier[225] une telle présentation des « quantités négatives » en France – la même année que Hermann Hankel en Allemagne[226]. Nous remarquons également que les quatre derniers chapitres préparent déjà des exemples de fonctions uniformes et multiformes pour les tomes suivants. Le contenu est remarquablement organisé et scindé en paragraphes autonomes, en facilitant la lecture. Des exemples traités en détails et de difficulté croissante permet au lecteur de vérifier qu'il assimile correctement ou non les principaux théorèmes. Là encore, la pédagogie de Houël demeure très proche de celle de Duhamel. Ces remarques valent également pour la deuxième partie de la *Théorie élémentaire des quantités complexes*[227], intitulée *Théorie des fonctions uniformes*, dont nous reproduisons la table des matières simplifiée.

a) Caractère général d'une fonction d'une variable complexe	b) Continuité et discontinuité des fonctions	c) Fonctions uniformes et fonctions multiformes
d) De l'intégrale d'une fonction de deux variables prise dans l 'étendue d'une aire donnée	e) Représentation d'une fonction sous forme de résidu – Théorèmes de Cauchy et de Laurent	f) Indice d'une fonction en un point donné
g) Développement en série d'une	h) Passage du plan horizontal	i) Fonction uniforme finie et

[225] Vredenduin, P.G.J., « Gleanings from the history of the negative number », *Euclides (Groningen)*, vol.61, n°10, 1985/86, pp.331-337.
[226] Hankel, Hermann, *Prinzip der Permanenz der formalen Gesetze*, Leipzig, Leopold Voss, 1867, et Hankel, Hermann, *Theorie der complexen Zahlensysteme*, Leipzig, Leopold Voss, 1867.
[227] Houël, Jules, *Théorie élémentaire des quantités complexes*, Gauthier-Villars, 1874.

fonction uniforme en tout point d'une aire donnée, à l'exception d'un certain nombre d'infinis de première espèce	à la sphère et au plan antipode	continue sur la sphère
j) Détermination d'une fonction par des conditions relatives au contour et aux points de discontinuité	k) Détermination du nombre des racines d'une équation comprises dans une aire donnée	l) Développement des fonctions en séries périodiques
m) Séries de Bürmann et de Lagrange	n) Inversion des fonctions	o) Décomposition des fonctions en fractions simples
p) Calcul des intégrales définies		

Tableau 11. Table des matières simplifiée de Théorie des fonctions uniformes *de Houël.*

Dans ce traité, Houël présente essentiellement[228] la théorie de Cauchy et ses applications. C'est un traité accessible, très précis, très bien organisé et complet. À notre sens, les deux premiers volumes de la *Théorie élémentaire des quantités complexes*[229] de Houël se présentent comme d'excellents traités pouvant intéresser aussi bien des étudiants que des mathématiciens non spécialistes de la question. Comme l'écrit le jeune mathématicien suédois Gösta Mittag-Leffler (1846-1927), dans sa lettre à Houël, datée du 15 juin 1872[230], « Tout d'abord, je vous prie de me permettre de vous présenter mes humbles et respectueux remerciements pour la connaissance des quantités complexes que j'ai pu acquérir à la lecture de votre œuvre exhaustive et géniale *Théorie Élémentaire des Quantités Complexes.* »

La *Théorie élémentaire des quantités complexes* constitue un bon exemple de la méthode houëlienne. Pour étudier une question ou exposer une théorie, Houël, suivant les préceptes de son maître Duhamel, commence par en montrer l'historique[231] puis établit sur des bases « solides » et pédagogiques la théorie, pas à pas, de sorte que les débutants peuvent y accéder et cela jusqu'à la plus intéressante et poussée généralisation.

5. Le réseau mathématique de Houël en 1869

Dans ce paragraphe, nous donnons un aperçu du réseau mathématique de Houël en 1869, c'est-à-dire en nommant ses correspondants mathématiciens personnels[232]. Nous précisons

[228] Également les fonctions sur la sphère de Riemann et les développements en série de Fourier.
[229] Houël, Jules, *op.cit.*
[230] Lettre de Mittag-Leffler à Houël, datée du 15 juin 1872, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[231] L'importance de la partie historique chez Houël a pour but de rectifier les erreurs de priorité mathématique.
[232] Nous sous-entendons au moins correspondants occasionnels.

également la manière dont ils ont commencé leur correspondance et nous demandons s'il est lié au réseau de la SSPN en 1869[233]. Le tableau est ordonné suivant l'ordre alphabétique des noms de mathématiciens avec lesquels Houël se trouve en lien avéré.

Nom, Prénom	*Pays, Ville en 1869*	*Fonctions en 1869*	*Début de la correspondance*	*Manière dont a commencé la correspondance / sujets mathématiques abordés jusque 1869*
Abbadie (d'), Antoine (1810-1887)	France, Paris	Savant et voyageur	Avant 1860[234]	A propos des tables de logarithme de Houël / Tables numériques
Baltzer, Richard (1818-1887)	Allemagne Giessen[235]	Professeur de géométrie à l'université	Entre 1857 et 1860[236]	A propos de l'ouvrage sur les déterminants de Baltzer [237]/ Déterminants et géométries non euclidiennes[238]
Battaglini, Giuseppe (1826-1894)	Italie, Naples	Professeur de géométrie supérieure à l'université et Rédacteur du *Giornale di matematiche*	Fin 1866 ou début 1867[239]	Relation entre la SSPN et l' Accademia delle scienze fysiche et matematiche di Napoli[240] / Géométries non euclidiennes
Bellavitis, Giusto (1803-1880)	Italie, Padoue	Professeur de géométrie analytique à l'université	Début 1868[241]	Relation entre la SSPN et l' Istituto veneto di scienze, lettere ed arti [242]/ Calcul numérique,

[233] Voir Tableau 5 du présent chapitre.
[234] Les lettres connues de d'Abbadie se trouvent aux Archives de l'Académie des sciences, au dossier d'Abbadie et au Fonds Houël I de Caen. La première lettre, chronologiquement parlant, est datée de 1860 mais ne semble pas être la première de la correspondance Houël-d'Abbadie.
[235] A partir de 1869, précedemment Baltzer enseigne en lycée à Dresde.
[236] Nous ne connaissons qu'une lettre de Baltzer à Houël, de juillet 1866. Cependant, il est certain qu'ils correspondent avant la publication de la traduction de Houël. De plus, l'ouvrage de Baltzer sur les déterminants paraît en 1857.
[237] Baltzer, Richard, *Theorie und Anwendung der Determinanten,* Leipzig, Hirzel, 1857.
[238] Voir paragraphe sur les publications de Houël aux *Mémoires de la SSPN*.
[239] Les lettres de Battaglini que nous connaissons se trouvent aux Archives de l'Académie des sciences de Paris pour la plupart et quelques unes au Fonds Houël I de Caen. Les lettres de Battaglini à Houël ont été publiés sous le titre de Calleri, Paola, Giacardi, Livia, « Le lettere di Giuseppe Battaglini a Jules Hoüel (1867-1878). La diffuzione delle geometrie non euclidee in Italia », *Rivista di storia della scienza*, t.2, n°3, 1995, pp. 125-206.
Nous ne connaissons pas de lettre de Houël à Battaglini. La première lettre de Battaglini, chronologiquement parlant, est datée de janvier 1867 et ne semble pas être la première.
[240] Battaglini, membre de l'Accademia delle scienze fisiche et matematiche di Napoli, prend contact avec Houël suite à la publication du tome IV des *Mémoires de la SSPN*, publié à la fin de 1866, dans lequel figure la traduction du mémoire de Lobatchevski.
[241] Les lettres de Belllavitis à Houël sont aux Archives de l'Académie des sciences au Dossier Houël pour la plupart et aussi au Fonds Houël I de Caen. La collection des lettres de Bellavitis semble à peu près complète et la première de la série est datée de mai 1868, dans laquelle Bellavitis indique deux lettres de Houël du mois d'avril. Nous ne connaissons pas de lettre de Houël à Bellavitis.
[242] Bellavitis, membre de l'Istituto veneto di scienze, lettere ed arti, répond à Houël suite aux envois de la SSPN début 1867, comme Battaglini.

				équipollences, géométries non euclidiennes[243]
Beltrami, Eugenio (1835-1900)	Italie, Bologne	Professeur de mécanique rationnelle à l'université	18 novembre 1868[244]	Beltrami envoie spontanément deux de ses mémoires[245] / Géométries non euclidiennes et géométrie différentielle.
Berger, Charles[246] (1820-1869)	France, Paris	Professeur[247]	1846[248]	Amitié dès l'École normale / Calculs numériques, astronomie[249]
Bourget, Justin (1822-1887)	France, Paris	Directeur des études au Collège Sainte-Barbe, rédacteur des *Nouvelles annales de mathématiques* et aux *Annales scientifiques de l'École normale*	1846[250]	Amitié dès l'École normale[251] / Astronomie
Bruhns, Carl (1830-1881)	Allemagne, Leipzig	Professeur d'astronomie à l'université	1865[252]	Relation entre la SSPN et l'Astronomische Gesellschaft (de Leipzig) / Tables numériques
Casorati, Felice	Italie, Pavie	Professeur d'analyse et géodésie à l'université	Milieu de 1868[253]	Mis en contact par

[243] Voir Annexe I, à partir de 1868.

[244] Date de la première lettre de la correspondance, dont nous ne connaissons que les lettres de Beltrami qui se trouvent pour la plupart au Dossier Beltrami des Archives de l'Académie des sciences de Paris et publiées sous le titre Boi, Luciano, Giacardi, Livia et Tazzioli, Rossana, *La découverte de la géométrie non euclidienne sur la pseudosphère*, Paris, Blanchard, 1998, et quelques unes au Fonds Houël I de Caen.

[245] Voici le début de la première lettre de Beltrami à Houël

« Bologne 18 Novembre 68

Monsieur le Professeur,

Je prends la liberté de vous adresser, sous bande, deux mémoires dont l'un a pour objet une construction réelle de la géométrie non-euclidienne, et l'autre, beaucoup moins récent, contient la démonstration de quelques résultats analytiques, sur lesquels cette construction est appuyée, mais n'a pas, hormis cela de rapport immédiat avec la question dont il s'agit. »

[246] Décède en 1869.

[247] Précédemment professeur de mathématiques spéciales au lycée impérial de Montpellier, où Gaston Darboux a été son élève.

[248] Nous ne connaissons que quelques lettres de cette correspondance, se trouvant au Fonds Houël I de Caen. Ladite correspondance semble abondante et régulière. Elle commence probablement dès la fin des études à l'École normale en

[249] Nous ne connaissons que quelques lettres de Houël et quelques lettres de Berger, qui se trouvent au Fonds Houël I de Caen.

[250] A la fin des études à l'École normale de Houël.

[251] Voir le premier chapitre de notre thèse dans le paragraphe sur les études de Houël à l'École normale.

[252] Avant d'être en correspondance avec Bruhns, Houël est en lien avec le professeur Zöllner – il y a quelques lettres de Zöllner à Houël aux Archives de l'Académie des sciences de Paris, au Dossier Houël –, qui représente l'Astronomische Gesellschaft de Leipzig avant 1865. En 1865, Bruhns succède à Zöllner dans ce rôle. La plupart des lettres de Bruhns à Houël se trouvent aux Archives de l'Académie des sciences de Paris, au Dossier Houël ; le reste se trouve au Fonds Houël I de Caen.

[253] La première lettre de Casorati à Houël est datée du 16 juin 1868. Les lettres de Casorati sont aux Archives de

(1835-1890)				Bellavitis[254] / analyse complexe
Collins, Matthew	Irlande, Dublin	Professeur au Trinity College	1867 ou 1868[255]	Relation entre la SSPN et la Royal Irish Academy / Géométrie
Cremona, Luigi (1830-1903)	Italie, Milan	Professeur à l'Institut polytechnique	Mai 1867[256]	Mis en contact par Forti[257] / Géométrie
Durège, Heinrich (1821-1893)	Bohême, Prague	Professeur à l'université	Début 1865[258]	Durège écrit spontanément à Houël[259] / Analyse complexe et fonctions elliptiques
Forti, Angelo (1825-1884)	Italie, Pise	Professeur d'algèbre et mécanique en lycée	1865[260]	Relation entre la SSPN et l'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna[261] / Tables numériques, géométries non euclidiennes

l'Académie des sciences de Paris. Nous ne connaissons pas de lettre de Houël à Casorati.

[254] Sur les conseils de Bellavitis, Houël envoie notamment à Casorati son ouvrage Houël, Jules, *Algèbre des quantités complexes*, Gauthier-Villars, Paris, 1867.

[255] Les lettres de Collins à Houël se trouvent en grande partie aux Archives de l'Académie des sciences de Paris, Dossier Houël et pour une part plus modeste au Fonds Houël I de Caen. Nous ne connaissons pas de lettre de Houël à Collins. De plus, il n'y a pas dans la collection des lettres de Collins datée de 1868. Cependant, Collins publie ses *Geometrical miscellanies* dans le tome VII des *Mémoires de la SSPN*, en 1868.

[256] Les lettres de Cremona sont aux Archives de l'Académie des sciences de Paris et au Fonds Houël I de Caen. Celles de Paris ont été publiées dans Giacardi, Livia, « Letters from Jules Hoüel (1867-1878) », in Israel, Giorgio (dir.), *Correspondence of Luigi Cremona (1830-1903) conserved in the department of Mathematics, « Sapienza » Università di Roma*, Collection of Studies from the International Academy of the History of Science, vol.97, 2017, p.951-962.
La collection est très parsemée cependant nous en connaissons la première de Cremona datée de mai 1867. Nous ne connaissons pas de lettre de Houël à Cremona.

[257] Comme le montre la première lettre de Cremona à Houël :

« Milan 11 mai 1867 Monsieur,

J'ai reçu votre aimable lettre, ainsi que les volumes destinés à l'Institut Lombard, et les ouvrages que vous avez bien voulu adresser à moi et à M. Brioschi. La Présidence de l'Institut Lombard est heureuse d'entrer en échange de publications avec la Société de Bordeaux. L'ordre a déjà été donné d'adresser nos publications à M. Gauthier-Villars qui vous les fera parvenir. En attendant agréez mes plus vifs remerciments pour les cadéaux que vous avez bien voulu me faire, ainsi que les remerciments de M. Brioschi et des membres de l'Institut Lombard.

Je serai reconnaissant à M. Forti de m'avoir acquis votre connaissance

Agréez M. le Professeur, l'assurance de mes sentiments distingués.

Votre très dévoué L. Cremona »

[258] Les lettres de Durège à Houël se trouvent aux Archives de l'Académie des sciences de Paris, Dossier Houël. La première, chronologiquement parlant, est datée de février 1865. Nous ne connaissons pas de lettre de Houël à Durège.

[259] Durège explique, dans sa lettre du 8 février 1865, qu'il s'est permis de lui envoyer un exemplaire de sa *Theorie der Functionen, etc.* après avoir remarqué l'intérêt de Houël pour la littérature mathématique allemande, au vu de ses articles bibliograpiques parus aux *Nouvelles annales mathématiques*.

[260] Les lettres de Forti à Houël sont aux Archives de l'Académie des sciences au Dossier Houël pour la plupart et aussi au Fonds Houël I de Caen. La collection des lettres de Forti semble à peu près complète et la première de la série est datée de 1865. Nous ne connaissons pas de lettre de Houël à Bellavitis.

[261] Forti, membre de l'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna, prend contact avec Houël suite à la réception du tome III des *Mémoires de la SSPN*, à propos des tables numériques qui y sont publiées.

Grunert, Johann August (1797-1872)	Allemagne, Greifswald	Professeur à l'université et rédacteur de l'*Archiv der Mathematik und Physik*	1862[262]	Houël lui envoie un exemplaire de ses Tables numériques[263] / Tables numériques
Hermite, Charles (1822-1901)	France, Paris	Professeur à l'École polytechnique	Avant 1866[264]	Probablement suite aux traductions de Houël au *Journal de Liouville* / Fonctions elliptiques, tables numériques
Kowalski, Marian Albertovitch (1821-1884)	Kasan, Russie	Directeur de l'Observatoire de Kasan	1867[265]	Traduction de Lobatchevski par Houël[266] / Lobatchevski
Lefort, Francisque	France, Paris	Ingénieur	1858[267]	Suite à la publication des *Tables numériques* de Houël de 1858/ Tables numériques
Le Besgue, Victor-Amédée (1791-1875)	France, Paris	Retraité de la Faculté de Bordeaux[268]	1859[269]	Succession de Houël au poste de Le Besgue / Géométries non euclidiennes, arithmétique
Liouville, Joseph (1809-1882)	France, Paris	Professeur à l'École polytechnique et rédacteur du *Journal de mathématiques pures et appliquées*	1855-1856[270]	Envoi d'une traduction à Liouville par Houël /

Tableau 12. Correspondants mathématiciens de Houël en 1869.

[262] Les lettres de Grunert à Houël sont aux Archives de l'Académie des sciences au Dossier Houël pour la plupart et aussi au Fonds Houël I de Caen. La collection des lettres de Grunert semble commencer au 29 janvier 1862, dans laquelle Grunert commence par remercier très poliment Houël pour l'envoi de ses *Tables de logarithmes à cinq décimales*. Nous ne connaissons pas de lettre de Houël à Grunert.

[263] Lettre du 29 janvier 1862, de Grunert à Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris, Dossier Houël.

[264] Nous ne connaissons qu'une lettre de la correspondance Houël-Hermite, datée de 1866, dans laquelle il est question des très bonnes traductions de Houël au Journal de Liouville. D'après des lettres échangées entre Houël et Mittag-Leffler, Hermite demande régulièrement à Houël de faire des traductions ou des calculs numériques. D'après le ton de la lettre de 1866, la correspondance Houêl-Hermite ne semble pas très récente.

[265] Nous connaissons uniquement deux lettres de la correspondance Houël-Kowalski. Deux lettres de Kowalski à Houêl figurent au Dossier Houël des Archives de l'Académie des sciences. La première est datée de 1867.

[266] Houël prend contact avec Kowalski pour se procurer les mémoires russes de Lobatchevski et des renseignements sur Lobatchevski.

[267] Lefort prend contact avec Houël suite à sa publication des Houël, Jules, *Table de logarithmes à cinq décimales pour les nombres et pour les lignes trigonométriques, suivies des logarithmes d'addition et de soustraction et de diverses tables usuelles*, Paris, Mallet-Bachelier, 1858. Les quelques lettres de Lefort à Houël que nous connaissons, se trouvent au Fonds Houël I de Caen. Nous ne connaissons pas de lettre de Houël à Lefort. La première lettre de Lefort, que nous connaissons, est datée de juillet 1858 et ne semble pas être la première de leur échange.

[268] Prédécesseur de Houël à la chaire de mathématiques pures de la Faculté des sciences de Bordeaux.

[269] La correspondance Houël-Le Besgue comprend des lettres de Le Besgue aux Archives de l'Académie des sciences, Dossier Le Besgue et au Fonds Houël et des lettres de Houël à la Bibliothèque de l'Institut. La première lettre de ladite correspondance est datée de 1859, année de la nomination de Houël à Bordeaux.

[270] Les lettres que nous connaissons de la correspondance Houël-Liouville se trouvent aux Archives de l'Académie des sciences de Paris au Dossier Liouville. La première est datée du 12 juillet 1856 ; Liouville remercie Houël pour sa traduction d'un mémoire de Lejeune-Dirichlet envoyé sur l'idée de Terquem. Nous ne connaissons pas de lettre de Houël à Liouville.

Nous avons ainsi dénombré 19 correspondants mathématiciens – sept Français, trois Allemands, six Italiens, un Irlandais, un Russe et un de Bohême – de Houël en 1869. Hormis les correspondants français, Durège et Grunert, les dix autres, c'est-à-dire un peu plus de la moitié, sont entrés en lien avec Houël, suite à son activité à la SSPN. Les grandes thématiques abordées sont les géométries non euclidiennes – huit fois citées –, les tables numériques et l'astronomie – neuf fois citées –, l'analyse complexe et les fonctions elliptiques – trois fois citées –. Parmi les correspondants de Houël intéressés par les géométries non euclidiennes, cinq sont en lien avec Houël à partir de 1867 ou 1868. Parmi les correspondants de Houël intéressés par les tables numériques et l'astronomie, quatre sont en lien avec Houël avant 1860. Cela montre l'importance de la thématique des géométries non euclidiennes, notamment en Italie et l'efficacité du travail accompli par Houël en tant qu'archiviste et contributeur. Les échanges d'abord de société savante à société savante se modifient et donnent lieu à des correspondances scientifiques de personne à personne. Nous représentons sur une carte de l'Europe contemporaine le réseau de Houël de la manière suivante : par des flèches ayant pour origine Bordeaux, dont l'extrémité correspond à la position géographique d'un correspondant figurant au Tableau 11 ; les flèches d'un même pays y sont de la même couleur, la couleur ne signifiant rien ; chaque flèche, hormis celle pour Paris, représente un seul correspondant.

Conclusion

Au début de ce chapitre, nous nous interrogions tout d'abord, à propos de l'enseignement de Houël à la Faculté des sciences de Bordeaux : son contenu, sa nature, la façon dont il le mène, ses charges de travail, et le regard de ses supérieurs hiérarchiques. Nous avons vu que Houël enseigne le calcul différentiel et intégral, à une variable et plusieurs variables, tout au long de sa carrière. D'après les rapports de ses supérieurs hiérarchiques, Houël est un professeur irréprochable, zélé, très instruit qui enseigne bien même s'il lui est parfois reproché d'avoir une voix lente et monotone rendant son cours peu vivant. Le doyen de la Faculté des sciences de Bordeaux, Joseph Abria, ne tarit pas de louange sur Houël et indique que ses collègues le tiennent en haute estime.

Nous avons observé que Houël organise son enseignement de calcul différentiel et intégral sans opposer ces deux théories, mais traite d'abord – de manière originale – le calcul différentiel et intégral à une variable réelle au premier semestre et au second à plusieurs variables.

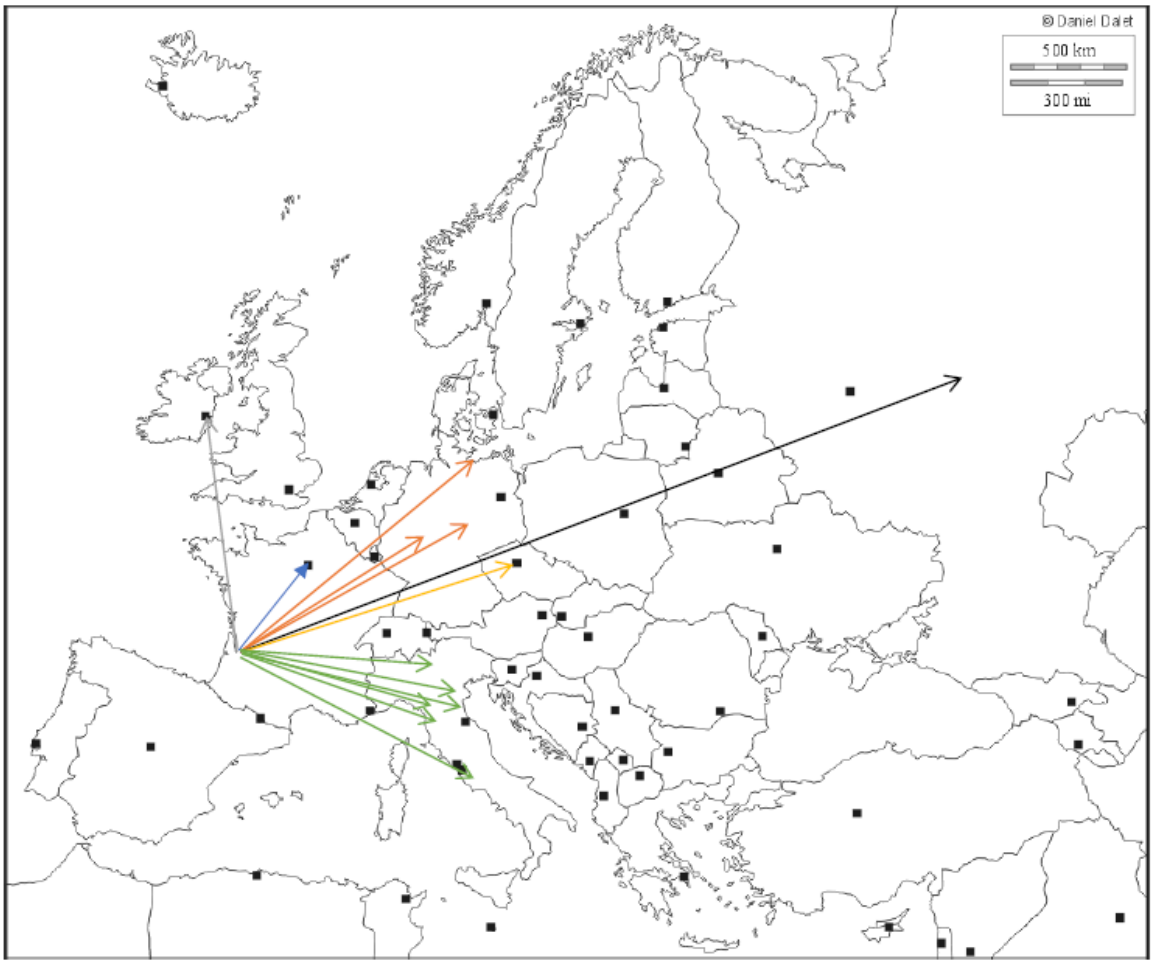


Figure 13. Réseau de correspondants mathématiques de Houël en 1869[271].

Houël y indique aussi les motivations profondes du calcul infinitésimal et son histoire. Nous avons constaté également que ses cours sont bien structurés, complets, d'une difficulté graduée, fourmillant d'exemples. Nous lisons ses cours comme étant dans la continuité des cours de Duhamel que Houël a suivi à l'École normale. L'étude des cours de Houël et des rapports hiérarchiques sont cohérents : il se révèle un très bon enseignant de Faculté. Pour ce qui est de ses activités de recherche scientifique, nous nous intéressions, dans l'introduction, à ses thématiques de prédilection, ses publications, leur portée scientifique et leur lien avec ses recherches passées.

Les activités de recherche de Houël sont multiples. En premier lieu, à la suite de ses travaux de doctorat, il a travaillé pendant plusieurs années sur les tables de Pallas et, en 1861, a écrit un mémoire[272] sur le fruit de ses recherches partielles qui a fait l'objet d'un bon compte rendu de

[271] La carte utilisée est une carte de l'Europe actuelle ; elle n'a d'intérêt que comme support visuel global.
[272] Houël, Jules, « Mémoires sur le développement des fonctions en séries périodiques au moyen de

la part de l'Académie des sciences de Paris, sous la plume de Serret. En travaillant en astronomie, il a approfondi sa connaissance des déterminants et a publié une traduction[273] de l'ouvrage de Baltzer en 1861, permettant de populariser cette théorie en France. Houël a également publié des traductions d'articles de Kronecker et Kummer au *Journal de Liouville*[274] et aux *Annales de l'École normale*[275], plusieurs tables numériques[276], les deux premières parties[277] de sa *Théorie élémentaire des quantités complexes*, des travaux sur les fondements de la géométrie[278] et les géométries non euclidiennes[279].

Sa traduction des *Untersuchungen*[280] de Lobatchevski et de l'*Appendix*[281] de J. Bolyai lui ont conféré très vite une grande notoriété notamment en Italie et à Kasan, ville où vécut et enseigna Lobatchevski. Cependant, la diffusion de la plupart de ses publications n'a été rendue possible

---

l'interpolation », *Annales de l'Observatoire de Paris*, t.VIII, 1864, pp.83-152.

[273] Houël, Jules, *Théorie et applications des déterminants,* avec l'indication des sources originales, par le Dr Richard Baltzer, professeur au Gymnase de Dresde, Paris, Mallet-Bachelier, 1861.

[274] Houël, Jules, « Sur les divisions de certaines formes de nombres qui résultent de la théorie de la division du cercle », par M. Kummer, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.V, 1860, pp.369-386, Houël, Jules, « Sur le nombre de classes différentes de formes quadratiques à déterminants négatifs », par M. Kronecker, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.V, 1860, pp.289-299.

[275] Houël, Jules, « Note de M. Kronecker sur ses travaux algébriques », Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.279-286, Houël, Jules, « Sur une nouvelle propriété des formes quadratiques du déterminant négatif », par M. Kronecker, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.287-294, Houël, Jules, « Sur la multiplication complexe des fonctions elliptiques », par M. Kronecker, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.295-302, Houël, Jules, « Sur la résolution de l'équation de Pell au moyen des fonctions elliptiques », par M. Kronecker, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure,* t.III, 1866, pp.303-308.

[276]Houël, Jules, « Tables pour la réduction du temps en parties décimales du jour », *Vierteljahrschrift der astronomischen gesellschaft (Leipzig)*, t.IV, 1866, p.87-114, Houël, Jules, « Note sur les fonctions hyperboliques et sur quelques tables de ces fonctions », *Nouvelles Annales de Mathématiques*, t.III ,1864, pp.416-482 par exemple.

[277] Houël, Jules, « Algèbre des quantités complexes », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux,* t.V, 1867, pp.1-64 et Houël, Jules, « Théorie des fonctions uniformes », *Mémoires de la Société des sciences physiques de Bordeaux,* t.VI, 1868, pp.1-144.

[278] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XL, 1863, pp.171-211.

[279] Houël, Jules, « Études géométriques sur la théorie des parallèles » par N.I. Lobatchewsky, suivie d'un extrait de la correspondance de Gauss et de Schumacher, Traduction, *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.IV, 1er cahier, 1866, pp.83-128 et Houël, Jules, « La science absolue de l'espace, indépendante de la vérité ou de la fausseté de l'axiome XI d'Euclide (que l'on ne pourra jamais établir *a priori*) ; suivie de la quadrature géométrique du cercle, dans le cas de la fausseté de l'axiome XI. Par Jean Bolyai, capitaine au corps du génie dans l'armée autrichienne ; précédé d'une notice sur la vie et les travaux de W. Et J. Bolyai, par M. Fr. Schmidt, architecte à Temesvàr », Traduction, *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.V, 1868, pp.189-248.

[280] Houël, Jules, « Études géométriques sur la théorie des parallèles » par N.I. Lobatchewsky, suivie d'un extrait de la correspondance de Gauss et de Schumacher, Traduction, *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.IV, 1er cahier, 1866, pp.83-128.

[281] Houël, Jules, « La science absolue de l'espace, indépendante de la vérité ou de la fausseté de l'axiome XI d'Euclide (que l'on ne pourra jamais établir *a priori*) ; suivie de la quadrature géométrique du cercle, dans le cas de la fausseté de l'axiome XI. Par Jean Bolyai, capitaine au corps du génie dans l'armée autrichienne ; précédé d'une notice sur la vie et les travaux de W. Et J. Bolyai, par M. Fr. Schmidt, architecte à Temesvàr », Traduction, *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.V, 1868, pp.189-248.

que par l'intermédiaire de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, société savante à laquelle adhère à partir de 1862-1863 et de la publication des *Mémoires de la SSPN*, auxquels Houël participe assidument à partir de 1864.

La SSPN, qui était jusque 1866 une petite société de province, étend très vite ses ramifications en dehors de la France, sous l'effet du travail d'archiviste et de contributeur de Houël. En effet, en 1866, la SSPN est en relation d'échange avec 20 sociétés savantes, en 1869, avec un peu plus de 80 et en 1875 avec un peu plus de 170 sociétés, dont de nombreuses à l'étranger. Les activités de Houël à la SSPN l'ont mis en lien personnel avec neuf mathématiciens étrangers. En 1869, Houël est en relation de correspondance active avec une vingtaine de mathématiciens, de six pays différents, à propos de thématiques variées telles celle des fondements de la géométrie et les géométries non euclidiennes, l'analyse complexe et les fonctions elliptiques, les tables numériques.

Chapitre 4

Activités de corédaction du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, en cumul de celles de Bordeaux : reconnaissances universitaire et ministérielle. Deuxième réseau international (1870 - 1881)

Introduction

Dans le chapitre précédent, nous avons montré comment par son activité d'archiviste et ses publications, Houël a élargi rapidement le réseau de la SSPN, passant d'une petite société savante scientifique éclectique et locale, à une société ayant des ramifications internationales variées et dont les publications sont majoritairement mathématiques. Ce réseau de la SSPN a permis à Houël d'élargir son propre réseau de correspondants, qui compte plusieurs mathématiciens italiens et allemands, ainsi qu'un mathématicien russe et un austro-hongrois. En 1869, Houël est appelé à coéditer un nouveau journal mathématique (français), le *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* (*BSMA*), dont le but principal est de diffuser les mathématiques européennes (et surtout allemandes) en France. Nous nous demandons tout d'abord, quelle est l'origine de ce nouveau journal, comment il a été fondé, qui le dirige, quelles sont ses modalités d'édition et de fonctionnement, pourquoi Houël a été proposé et quel est son rôle assigné. Nous verrons qu'un de ses rôles dans le *BSMA* est de chercher le maximum de renseignements sur les publications (périodiques et ouvrages) non françaises. Nous nous demandons à ce propos, quelles sont ses stratégies pour y parvenir, dans quelle mesure, il utilise le réseau de la SSPN, son réseau de correspondants de 1869, comment il cherche de nouveaux collaborateurs. Nous verrons notamment que son activité au *BSMA* lui permet de contacter directement certains mathématiciens, qui forment à leur tour son réseau lié au *BSMA*. Nous nous interrogeons sur les liens/interactions de ce nouveau réseau avec les deux premiers et en quoi son activité au *BSMA* influe sur sa carrière académique et sur ses activités à la SSPN. Enfin, nous nous interrogeons sur le réseau de Houël à la fin des années 1870, afin d'avoir un aperçu de son évolution, une dizaine d'années après celui de la fin du chapitre 3.

Pour répondre aux questions sur les activités de Houël à Bordeaux, nous nous reportons notamment à son dossier administratif (Archives nationales de France), aux tomes VIII, IX, X de la première série et aux tome I, IV de la deuxième série, des *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*. Pour ce qui est de l'étude des activités de Houël en lien

avec le *BSMA* nous utilisons les onze volumes de la première série et les cinq premiers de la seconde dudit journal et notamment des lettres de Houël à Darboux de la Bibliothèque de l'Institut de France[1], de Houël à Lipschitz du Fonds Lipschitz I de l'Université de Bonn, de Houël à Lindelöf du Fonds L.L.Lindelöf de la Bibliothèque nationale d'Helsinki, des lettres de Darboux, Lipschitz, Beltrami, Lindelöf[2] à Houël ainsi que la correspondance Houël-De Tilly[3], qui appartiennent aux Archives de l'Académie des sciences de Paris. Nous utilisons, en outre, toutes les lettres de notre corpus où le *BSMA* apparaît comme thématique[4], afin d'en mener une étude globale et prosopographique, permettant de corroborer ou d'infirmer certaines de nos hypothèses conçues à partir d'exemples particuliers.

1. Les activités de Houël dans les premiers numéros du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*

a) *Création du* Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques

La création de l'École pratique des hautes études en 1868 sous l'impulsion de Victor Duruy

Nous avons évoqué, dans le troisième chapitre[5] de notre thèse, le ministre de l'Instruction publique Victor Duruy (1811-1894), successeur de Fortoul et Rouland. À l'instar de Napoléon I[er], qui a commandé en 1808, cinq Rapports sur les progrès des sciences, des lettres et des arts depuis 1789, Duruy demande en 1865 des rapports sur l'avancement des sciences et des lettres en vue de l'Exposition universelle de Paris de 1867 – projet avalisé par Napoléon III. Ces rapports ont été commandés à « des hommes, qui sont la lumière et l'honneur du Sénat, du Conseil d'Etat, de l'Institut et du haut enseignement »[6] dans le but de présenter « l'esprit de la France » à travers

> *1° Les progrès accomplis en France dans les sciences mathématiques, physiques et naturelles, depuis vingt ans, c'est-à-dire depuis l'ère des grandes expositions ;*
> *2° Les progrès accomplis par les sciences morales et politiques dans leurs applications aux besoins de la société ;*

[1] Philippe, Henry, Philippe, Nabonnand (éditeurs), *op.cit.*
[2] Qui se trouvent au Dossier Beltrami ou Dossier Houël, AAS ou au Fonds Houël I de Caen.
[3] Philippe, Henry, Philippe, Nabonnand (éditeurs), *op.cit.*
[4] Voir fin de l'introduction générale.
[5] A propos des rapports hiérarchiques sur l'enseignement de Houël.
[6] Duruy, Victor, *Rapport du ministre de l'instruction publique à l'Empereur*, Paris, Imprimerie impériale, 1865, p.5.

> *3° Le rôle des lettres françaises, qu'on étudierait moins au point de vue de la forme, ce qui est la tâche de la critique littéraire, que dans leurs effets sur l'éducation générale du pays. Car au palais de l'Exposition, au milieu de ces produits matériels qui sont une promesse de bien-être, les arts libéraux ne peuvent entrer que pour dire ce qu'ils apportent aux peuples, non pas seulement de nobles distractions, mais encore de force et de dignité morale.*[7]

Les disciplines concernées sont nombreuses et recouvrent l'essentiel des connaissances de l'époque : les lettres, l'instruction publique, le progrès des études relatives à l'Egypte et à l'Orient, les études classiques et du Moyen-Âge, la philologie celtique, la numismatique, les études historiques, la philosophie, l'histoire du droit, le droit des gens, le droit public, le droit administratif, la législation civile et pénale, l'archéologie, l'économie politique, l'analyse mathématique, la géométrie, la mécanique appliquée, l'astronomie, la théorie de la chaleur, la thermodynamique, l'optique, le magnétisme, l'électricité et la capillarité ; la chimie, la géologie expérimentale, la géologie des phénomènes éruptifs, la stratigraphie, la minéralogie , la paléontologie, les sciences zoologiques, la botanique physiologique, la botanique phytographique , la physiologie générale, l'anthropologie, la médecine, la médecine vétérinaire, la chirurgie, l'hygiène civile, l'hygiène militaire et l'hygiène navale. De nombreux rapports demandés n'ont d'ailleurs pas été publiés. En ce qui concerne les sciences mathématiques, recouvrant les mathématiques pures et appliquées, les quatre rapports ont été écrits par Joseph Bertrand[8] sur l'analyse mathématique, Michel Chasles[9] sur la géométrie, Charles Combes[10], Edouard Phillips[11] et Edouard Collignon[12] sur la mécanique appliquée et Charles-Eugène Delaunay[13] sur l'astronomie.

Malgré des rapports aux tons et aux méthodes divers, il en ressort que les sciences mathématiques françaises restent importantes mais en perte de vitesse par rapport à l'Allemagne, l'An-

[7] Duruy, Victor, *Rapport du Ministre de l'Instruction publique à l'Empereur, approuvé par Sa Majesté, le 8 novembre 1865, relatif à la présentation à l'Exposition universelle de 1867, d'une série de rapports sur les sciences et les lettres. Lettre du Ministre de l'Instruction publique au Conseiller d'Etat, Commissaire générale de l'Exposition, pour l'exécution de la décision impériale du 8 novembre 1865*, Paris, Imprimerie Impériale, 1865, p. 8.
[8] Membre de l'Académie des Sciences, professeur au Collège de France.
[9] Membre de l'Académie des Sciences, professeur à la Faculté des sciences de Paris.
[10] Directeur de l'École des mines de Paris.
[11] Professeur à l'École centrale.
[12] Diplômé de l'École polytechnique et des ponts et chaussées, spécialiste des chemins de fer.
[13] Membre de l'Académie des sciences de Paris et du Bureau des longitudes.

gleterre et l'Italie dans certains domaines. Chasles pointe du doigt des lacunes dans l'enseignement français de la géométrie infinitésimale et de l'analyse transcendante, qui sont en plein essor en Allemagne et en Angleterre notamment et remarque que l'Angleterre s'est dotée d'une Société mathématique publiant ses recherches dans des « proceedings », ce qui constituerait un élément de « supériorité future ». Enfin Chasles dénonce le tronçonnage des études classiques de mathématiques et leur dévolution aux seules applications pratiques.

En ce qui concerne l'instruction supérieure, Duruy constate que les facultés de lettres et de sciences sont « languissantes » et que « nulle part elles ne réunissent un public d'élèves assidu »[14]. D'après son rapport, les professeurs aiment y donner des leçons élégantes, spirituelles, parfois éloquentes, mais insuffisamment didactiques car elles n'enseignent pas les méthodes grâce auxquelles les sciences ont été créées. De plus, ils donnent très peu d'heures de cours ; certains attirent de nombreux auditeurs, mais d'autres très peu. La comparaison avec l'Allemagne, continue-t-il, est « cuisante » car leurs homologues allemands donnent de huit à douze heures hebdomadaires d'enseignements, leurs leçons ne sont pas des discours mais des directions minutieuses et ils rassemblent autour d'eux des élèves nombreux. Et Duruy de conclure : « C'est ainsi que se sont formées ces mœurs studieuses de l'Allemagne »[15].

Fort de ce constat, Duruy décrète le 31 juillet 1868[16] : pour les professeurs des facultés de lettres et de sciences le passage à trois heures de cours hebdomadaires – dont deux dispensées à des élèves cherchant une préparation aux grades académiques –, l'ouverture de laboratoires d'enseignement, la création de laboratoires de recherches et surtout la création d'un nouvel organisme, l'École pratique des hautes études[17], dans le but de revitaliser l'enseignement et la recherche française. Cette École pratique des hautes études est divisée en quatre sections : mathématiques, physique et chimie, histoire naturelle et physiologie, sciences historiques et philologique. Duruy décrète également la création des écoles normales secondaires, l'augmentation des bourses, la présence de suppléants et de chargés de cours non titulaires, un rapprochement entre l'enseignement secondaire et supérieur et l'association des facultés de province avec les sociétés savantes. Nous nous intéressons maintenant plus en détails à l'École pratique des hautes études.Dans la section mathématique[18], première section, siègent Charles Hermite, Joseph-Alfred Serret, Charles Briot et Victor Puiseux, sous la présidence de Michel Chasles – composant

[14] Duruy, Victor, *op.cit*., p.xxvi.
[15] Duruy, Victor, *op.cit*., p.xxvii.
[16] Voir Barbin, Évelyne, Godet, Jean-Luc et Stenger, Gerhardt (éditeurs), *1867 l'année de tous les rapports les lettres et les sciences à la fin du Second Empire*, Pornic, Éditions du temps, 2009, p.15.
[17] Avec à sa tête Claude Bernard et Milne Edwards
[18] Croizat, Barnabé, *Gaston Darboux : naissance d'un mathématicien, genèse d'un professeur, chronique d'un rédacteur*, thèse de doctorat, Lille, 2016, pp.398-405.

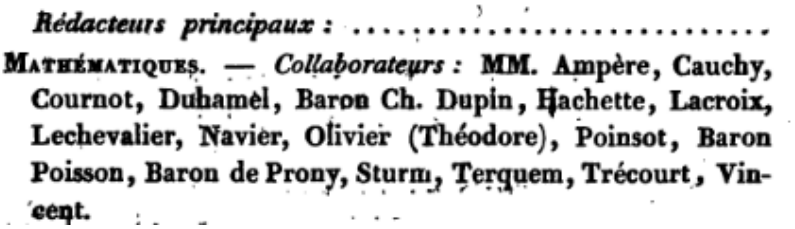
la Commission des hautes études. Chasles, qui est d'ailleurs l'unique mathématicien interlocuteur de Duruy dans ce cadre, propose à ce dernier le projet d'un journal sur le modèle du *Bulletin de Férussac*, dans l'esprit des « Proceedings » de la Société mathématique de Londres, c'est-à-dire un journal mathématique à portée internationale permettant à tous les scientifiques français notamment de s'informer des progrès européens, en langue française. Duruy n'est pas partisan de ce projet, faisant peu de cas de la section mathématique, dont le budget n'est que de 1000 francs par an pour un budget total de 250 000 francs à sa création. Chasles insistant, Duruy cherche à le démettre de ses fonctions en y plaçant Briot à la place, sans succès. En mai-juin 1869, de nouvelles élections législatives, invitent Napoléon III à un remaniement ministériel et au remplacement de Duruy par Olivier Bourbeau. Ce dernier accepte rapidement le projet de Chasles et le nouveau « *Bulletin* » est officiellement fondé en novembre 1869. Chasles, directeur de ladite publication, impose le modèle du *Bulletin de Férussac* et le nom de Darboux comme responsable.

Le Bulletin de Férussac

Le Baron André Etienne Juste Pascal Joseph François d'Audebard de Férussac[19] (1786-1836), est un naturaliste[20] et homme politique parisien. En 1823, il fonde le *Bulletin général et universel des annonces et des nouvelles scientifiques*, qui devient en 1824 le *Bulletin universel des sciences et de l'industrie*, composé de huit sections indépendantes, dont les deux premières sont les *Bulletin des sciences mathématiques, astronomiques, physiques et chimiques* et *Bulletin des sciences naturelles et de géologie*. Férussac en est le directeur et le financeur. Il recrute[21] de nombreux collaborateurs à la Société philomatique de Paris[22], dont Gaspard-Gustave Coriolis, Henri Navier, Augustin Fresnel, Jacques Babinet, Antoine César Becquerel, Camille Deflers. Les articles publiés au *Bulletin de Férussac* sont souvent des courts mémoires originaux ou des notes inédites. Les bureaux du *Bulletin de Férussac*, situés en plein cœur de Paris, permettent à ses collaborateurs de consulter la bibliothèque de Férussac, riche en travaux récents et de se rencontrer, tels Niels Henrik Abel, Antoine-Augustin Cournot, Peter-Gustav Lejeune-Dirichlet, Évariste Galois. Pour la réalisation de son *Bulle-*

[19] Martin, Thierry, « Le baron de Férussac et la république universelle des sciences », *Archives ouvertes de l'Université de Nice*, halshs-00791212, 2007, pp.1-8. Consulté en mars 2015.
[20] Blanloeil, Catherine, « Vie et œuvre du Baron André de Férussac (1786-1836) », *Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie, Comité français d'Histoire de la Géologie*, 3e série, t.II, 1988, pp.29-32.
[21] Verdier, Norbert, *op.cit.*, p.16.
[22] Société savante créée en 1788 sous l'impulsion de Auguste-François Silvestre, agronome, et d'Alexandre Brongniart, minéralogiste, qui devint très importante à partir de 1793, suite à la fermeture de l'Académie des sciences de Paris et qui compta parmi ses membres Laplace, Cuvier, Ampère, Cauchy, Fresnel, Berthelot, Bernard, etc.

tin, le Baron s'appuie sur un réseau de collaborateurs – pouvant compter jusqu'à 300 collaborateurs dont des rédacteurs principaux. Le *Bulletin de Férussac* offre l'opportunité à de jeunes savants de publier et de se rencontrer tout au long des années vingt. Il est publié « sous les auspices de Sa Majesté », entre autres par Bachelier, chaque mois et chaque demi-année les numéros sont assemblés sous forme de livre portant le numéro d'un tome ; par exemple en 1831, il s'agit du tome XVI. Le *Bulletin de Férussac* est composé de plusieurs sections dont la première constitue le *Bulletin des sciences mathématiques, astronomiques, physiques et chimiques*, dans lequel les quatre disciplines sont explicitement séparées. Pour chaque discipline, la liste des collaborateurs est donnée, comme dans l'exemple ci-dessous.



Rédacteurs principaux : .....

MATHÉMATIQUES. — *Collaborateurs :* MM. Ampère, Cauchy, Cournot, Duhamel, Baron Ch. Dupin, Hachette, Lacroix, Lechevalier, Navier, Olivier (Théodore), Poinsot, Baron Poisson, Baron de Prony, Sturm, Terquem, Trécourt, Vincent.

Figure 2. Liste des collaborateurs du Bulletin de Férussac*, pour la partie mathématique, en 1831.*

Plusieurs traités y sont analysés, qui sont en général suivis de quelques courts articles inédits, écrits par d'autres savants que les rédacteurs. Par exemple, Michel Chasles publie régulièrement[23] au *Bulletin de Férussac*, sans y être collaborateur. Après les analyses de traités et les courts articles originaux, discipline par discipline, on y trouve une section, appelée « Mélanges », qui est interdisciplinaire et concerne par exemple les mémoires présentés dans une société savante ou l'état des sciences dans un pays européen. Chaque numéro, pour la première section, fait environ 50 pages. Cette brève présentation du *Bulletin de Férussac* permet de comprendre l'organisation du *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*.

Gaston Darboux : homme providentiel ?

Jean-Gaston Darboux[24] (1842-1917), couramment prénommé Gaston, est issu d'une famille nîmoise protestante, petite commerçante. Après de bonnes études secondaires à Nîmes, il part en novembre 1859 pour Montpellier en classe de mathématiques spéciales, où il a pour professeur de mathématiques Charles Berger[25], cousin et ami de Houël. Darboux est primé au concours général de 1860 en mathématiques, sciences physiques, chimie et français. En juillet 1860, Darboux est admissible à l'École polytechnique mais ne peut se présenter au concours de

[23] Il a publié notamment cinq mémoires de géométrie d'après l'index des auteurs au *Bulletin de Férussac* consulté sur alta.mathematica.pagesperso.fr (Unaï Venedem).
[24] Nous avons utilisé pour ce paragraphe le chapitre 1 de Croizat, Barnabé, *op.cit.*
[25] Voir fin de notre chapitre 1, sur ses études à l'École normale.

l'Ecole normale supérieure, du fait de son jeune âge. Attiré par la carrière de l'enseignement, il décide de ne pas se présenter aux épreuves orales de Polytechnique – ayant pour secret objectif d'entrer à l'École normale supérieure – et fait une deuxième année dans la classe de Berger. Durant cette deuxième année, il travaille tellement, que ses condisciples s'inquiètent pour sa santé et son maître Berger le pressent pour être premier au concours de l'École polytechnique, alors école scientifique la plus prestigieuse. En 1861, le pressentiment de Berger se réalise ; Darboux est reçu également premier au concours de l'École normale supérieure.

Darboux est ainsi le premier étudiant, major à l'entrée de ces deux écoles. De manière conventionnelle, Darboux aurait dû choisir l'École polytechnique au détriment de l'École normale supérieure. Cependant, le directeur de cette dernière, Louis Pasteur – de la même promotion que Berger et Houël à l'École normale –, se saisit personnellement du cas de Darboux aidé du ministre Rouland. En outre, il propose à Darboux un aménagement de sa carrière via le statut d'agrégé préparateur et de sous-directeur de bibliothèque, lui permettant notamment de préparer un doctorat au sein de l'école sans avoir à enseigner en parallèle. Après un long temps de réflexion et d'indécision, Darboux choisit l'École normale supérieure. Il semble qu'outre les promesses de Pasteur, le désir de devenir professeur de mathématiques spéciales comme son maître Berger, ait pesé définitivement dans son choix. Cela constitue, pour Pasteur et son École, un véritable succès, détrônant le monopole polytechnicien pour l'élite scientifique.

Darboux, dès son entrée à l'École normale supérieure, bénéficie d'une aura particulière dans le milieu mathématique parisien. Lors de ses trois années d'étude à l'École, il reste classé premier et se lie mathématiquement à Joseph Bertrand. Dès sa deuxième année, Darboux mène des recherches personnelles en géométrie, qui le conduiront à étudier les surfaces orthogonales dans sa thèse de doctorat sous la direction de Michel Chasles, qu'il soutient brillamment en juillet 1866. À la rentrée universitaire suivant l'obtention de son doctorat, Darboux supplée Bertrand au Collège de France, à sa demande expresse auprès du ministre Duruy. L'année suivante il enseigne en classe de mathématiques spéciales au Lycée Louis-le-Grand à Paris, ce jusque 1872, où il obtient un poste de maître de conférences à l'École normale supérieure.

Comme nous l'avons signalé au paragraphe sur la création d'un *Bulletin* sous l'impulsion de Chasles, Darboux est choisi comme responsable dudit *Bulletin*. En novembre 1869, Darboux a environ 27 ans ; il ne dispose évidemment pas d'un réseau international, comme Houël, à cette époque. Il est en contact avec plusieurs amis de l'École normale supérieure tels Charles André, Jules Violle, Édouard Lucas, Désiré André et Félix Tisserand, dont plusieurs seront collaborateurs au *Bulletin* ; nous rappelons, et c'est très important, que Darboux bénéficie de la protection de Joseph Bertrand et de Michel Chasles, ainsi que de la bienveillance de Hermite, Serret,

Puiseux qui, à la fin des années 1860, constituent l'élite des géomètres français. Ainsi, Darboux connaît la plupart des mathématiciens parisiens fin 1869, plus ou moins personnellement ; de plus, il a déjà publié des articles / mémoires aux *Nouvelles annales de mathématiques*, aux *Annales scientifiques de l'École normale,* aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris* et au *Bulletin de la Société philomatique* de Paris. Quelques savants étrangers qui reçoivent les *Comptes rendus* ont pu entendre parler de Darboux. Ainsi, Darboux a pour – seul – réseau le milieu mathématique parisien, ce qui représente avant tout une caution scientifique.

Le Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques, *réunion de deux réseaux mathématiques disjoints*

Dès les débuts du projet du nouveau *Bulletin*, Chasles décide[26] de reproduire les modalités du *Bulletin de Férussac*, dans son contenu et dans son organisation humaine, comme il l'explique à Duruy dans une lettre datée 14 novembre 1868[27] :

> *Le Bulletin des Sciences mathématiques pures et appliquées, proposé* [...] *serait extrêment utile. Or on peut juger par les ... du* Bulletin de Férussac *qui a paru de 1824 à 1831, parfaitement rédigé par MM. Sturm et Cournot. Deux jeunes géomètres, bien au courant des différentes parties des Mathématiques, seraient chargés de ce travail. Nous pouvons proposer dès ce moment à Votre Excellence, M. Darboux, Docteur ès sciences mathématiques, Professeur au Lycée Louis-le-Grand, aussi zélé pour les progrès de la science, qu'instruit lui-même dans les parties les plus relevées.*[28]

Dans cette citation, nous notons que le titre du *Bulletin* n'est pas tout à fait sous sa forme définitive et que les « mathématiques appliquées » sont devenues par la suite « sciences astronomiques », ce qui n'est pas tout à fait la même chose car l'astronomie n'est pas seule science appliquée[29]. Nous constatons également que Chasles souhaite nommer deux rédacteurs principaux à l'instar de Cournot et Sturm pour le *Bulletin de Férussac* ; en suivant cette analogie, les deux rédacteurs principaux du nouveau *Bulletin* doivent être « deux jeunes géomètres bien au

[26] Croizat, Barnabé, *op.cit.*, pp.409-410.
[27] Lettre de Chasles à Duruy, datée du 14 novembre 1868, Dossier Chasles, Archives de l'Académie des sciences.
[28] Lettre de Chasles à Duruy, datée du 14 novembre 1868, Dossier Chasles, Archives de l'Académie des sciences.
[29] Comme la mécanique appliquée.

courant des différentes parties des mathématiques »[30]. Le choix de Darboux semble assez logique compte tenu de son aura dans le microcosme mathématique parisien et du côté providentiel qui l'a entouré dès ses études à l'École normale supérieure. Dans tous les cas, ce choix n'a pas été modifié durant l'année d'attente entre le début du projet du *Bulletin* et de sa concrétisation. Il est intéressant que Chasles n'ait pas proposé directement deux rédacteurs. Est-ce parce qu'il n'a pas vraiment d'idée ou parce qu'il veut laisser le choix à Darboux ? Chasles aurait pu penser à Camille Jordan, qui est avec Darboux, synonyme d'une revitalisation des mathématiques françaises.

Camille Jordan, né en 1838 d'une famille d'hommes politiques[31] et d'artistes[32] de Saône et Loire, entre major à l'École polytechnique en 1855 et en sort deuxième (corps des Mines). Il travaille comme ingénieur à Privat, à Châlon-sur-Saône puis à Paris jusqu'en 1872. Parallèlement[33], il fait des recherches mathématiques ; en 1861, il soutient ses thèses de doctorat à propos de « Sur le nombre des valeurs des fonctions » et « Sur des périodes des fonctions inverses des intégrales des différentielles algébriques » puis s'intéresse dans les années 1860 à la théorie des groupes. Il publie le fruit de ses recherches dans l'ouvrage *Traité des substitutions et des équations algébriques*[34], qui lui procure très vite une renommée internationale et reçoit en 1870 le Prix Poncelet, prix récompensant les meilleurs travaux en géométrie. Il est possible que Jordan n'ait pas été choisi car il avait la réputation de travailler dans une grande solitude[35].

Finalement, Jules Houël, est choisi comme deuxième rédacteur du *Bulletin*, dont le titre définitif est le *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* (*BSMA*). À première vue, le choix de Houël semble incongru car ce dernier n'est ni jeune – il a 46 ans – ni reconnu comme chercheur dans une branche mathématique. Il a certes de bonnes connaissances en astronomie mais il ne fait plus de recherche depuis 1862 environ. Il a aussi le défaut de vivre loin de Paris, ce qui ralentit les contacts avec l'autre rédacteur, Darboux. Cependant, Houël, polyglotte, se tient informé des mathématiques européennes, par de multiples périodiques et ouvrages, qu'il reçoit en son nom ou celui de la SSPN. Il dispose également du réseau de la SSPN et de celui de ses correspondants, qui comptent des mathématiciens italiens, allemands, russes[36]. En outre, il a

[30] Lettre de Chasles à Duruy, datée du 14 novembre 1868, Dossier Chasles, Archives de l'Académie des sciences.
[31] Son père était ingénieur polytechnicien et homme politique.
[32] Le frère de sa mère était le peintre Pierre Puvis de Chavannes.
[33] Brechenmacher, Frédéric, « Un portrait kaléidoscopique du jeune Camille Jordan », *Archives ouvertes de l'Université de Nice*, hal-00700467, 2012. Consulté de mars 2015.
[34] Jordan, Camille, *Traité des substitutions et des équations algébriques*, Paris, Gautier-Villars, 1870.
[35] Communication personnelle, Frédéric Brechenmacher (par message électronique).
[36] Voir fin du chapitre 3.

déjà publié de nombreuses traductions – dont les textes fondateurs des géométries non euclidiennes – sur des sujets divers et des textes originaux sur les fondements de la géométrie[37]. Justin Bourget, ami de Houël, alors directeur des études au Collège Sainte-Barbe et rédacteur aux *Nouvelles annales mathématiques*, a probablement suggéré ce choix et a servi d'entremetteur, comme le laisse entendre la première lettre de Darboux à Houël, à la fin de l'année 1869, que nous reproduisons intégralement. Dans cette lettre, Darboux explique notamment les modalités du nouveau *Bulletin* et ce que la Commission des hautes études attend de lui.

> *Monsieur,*
>
> *J'ai vu ces jours derniers M. Bourget, qui m'a dit que vous étiez fort partisan du projet de* Bulletin *formé par la Commission des Hautes Etudes et que vous consentiez à devenir notre collaborateur. Aujourd'hui, ce projet a abouti et nous allons commencer au mois de janvier. Je suis chargé par les membres de la Commission de vous écrire à ce sujet. On a la plus grande confiance en vous et on désire vivement comme une condition essentielle de succès votre collaboration assidue à notre* Bulletin. *Nous nous proposons de reprendre simplement sans rien changer d'essentiel au plan, le* Bulletin de Férussac, *qui vous savez Monsieur avait obtenu la confiance et la faveur des géomètres. Nous ne publierons que très rarement des mémoires étendus nous ferons surtout des Comptes rendus, des analyses de mémoires, des résumés de travaux des savants français et étrangers. Tout ce qui intéresse l'histoire des mathématiques trouvera donc sa place dans notre* Bulletin. *Je serais très heureux pour ce qui me concerne d'avoir l'honneur d'être votre collaborateur. Les services que vous avez rendus aux savants français ne sont pas encore assez appréciés et j'espère que grâce au* Bulletin *vous ne serez pas obligé d'envoyer des mémoires aux* Archives de Grunert. *J'ai lu votre traduction du mémoire sur l'intégration des équations aux dérivées partielles. L'auteur a évidemment pillé les leçons de Bertrand au Collège de France, mais j'ai été charmé de la clarté et de l'ordre qu'il a su mettre dans cette théorie. J'ai vu dans le même journal quelque chose de vous sur une lettre de Lagrange. Nous serons heureux si vous le voulez bien, d'imprimer les articles de cette nature que vous voulez bien me confier. Je vous ferai part des ouvrages qu'on enverra et dont*

[37] Voir chapitre 3.

vous voudrez bien faire un Compte Rendu. Nous avons dernièrement perdu Monsieur un bien excellent ami commun. J'avoue que sa perte m'a été particulièrement sensible car je lui étais vivement attaché et je crois qu'il avait aussi de l'affection pour moi. J'ai vu à Montpellier Mme Berger ; il n'y a pas d'ennui que ne lui cause la famille de son mari. Je serai prochainement au Ministère pour voir si l'on veut bien lui accorder une pension.

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de mes sentiments d'estime et de respect. G. Darboux

Je saisis cette occasion pour vous remercier d'avoir bien voulu m'envoyer quelques uns de vos travaux.[38]

Dans cette lettre, Darboux est très direct à propos des modalités du futur *Bulletin* et de l'assiduité nécessaire de Houël ; il est presque désagréable quant au mémoire d'Imchenetski traduit par Houël écrivant « l'auteur a évidemment pillé les leçons de Bertrand au collège de France » et semble défendre le travail de son mentor Bertrand. La fin de la lettre évoque le décès récent de son professeur de mathématiques spéciales, Charles Berger. Nous supposons que par la phrase « Je serai prochainement au Ministère pour voir si l'on veut bien lui accorder une pension » et la phrase « j'espère que grâce au *Bulletin* vous ne serez pas obligé d'envoyer des mémoires aux Archives de Grunert », Darboux entend montrer qu'il est influent et que Houël bénéficiera aussi de cette influence. Nous notons également que Darboux ne semble ni connaître la particularité des *Archiv de Grunert* ni connaître l'activité de Houël aux *Mémoires de la SSPN*. En effet, le texte d'Imchenetski est long et ne peut être publié dans n'importe quelle revue. Or les *Archiv de Grunert* acceptent les longs mémoires publications et Houël ne peut pas le publier aux *Mémoires de la SSPN* en 1869, car ce tome est consacré aux progrès de la chimie[39]. Enfin, Darboux conclut sa missive par deux phrases positives à l'encontre de Houël : « on a la plus grande confiance en vous » et « Je serais très heureux pour ce qui me concerne d'avoir l'honneur d'être votre collaborateur ». Le « on » doit faire allusion à Chasles et aux autres membres de la Commission des Hautes études.

b) *Analyse des interactions entre les réseaux mathématiques personnels de Houël et de Darboux relativement au réseau des participants du* Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques, *de sa création au numéro de juillet 1870*

Les principaux journaux mathématiques européens dans les années 1870

[38] Lettre de Darboux à Houël, datée de fin 1869, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences.
[39] Voir chapitre 3 sur les publications de Houël à la SSPN.

Nous donnons la liste des principaux journaux mathématiques[40], et de leurs rédacteurs, en Europe existants ou créés entre 1870 et 1880, par pays. Cette liste est nécessaire à la compréhension du travail de Houël puisque l'activité du *BSMA* est essentiellement de faire connaître ce qui se fait en mathématiques et en astronomie hors de France.

Allemagne	*Abhandlungen/Nachrichten der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften*, Berlin	/
	Abhandlungen/Nachrichten der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften, Göttingen	/
	Archiv der Mathematik und Physik ou *Archiv de Grunert* ou *Archiv de Hoppe*	Fondé en 1841 par Johann August Grunert ; ce dernier l'édite jusqu'à sa mort en 1872. Reinhold Hoppe l'édite jusque 1900.
	Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik ou Jahrbuch	Fondé et dirigé en 1871 par Felix Müller et Carl Ohrtmann
	Journal für die reine und angewandte Mathematik dit *Journal de Crelle* ou *Journal de Borchardt*	Fondé en 1826 et dirigé jusqu'en 1855 par August Leopold Crelle ; Karl Wilhelm Borchardt l'édite jusqu'en 1880.
	Mathematische Annalen	Fondé en 1868 par Alfred Clebsch et Carl Neumann ; puis par Felix Klein après la mort de Clebsch en 1872.
	Zeitschrift für Mathematik und Physik ou *Zeitschrif de Schlömilch*	Fondé en 1856 par Oskar Schlömilch ; rédigé par Schlömilch et Moritz Cantor
Angleterre	*Philosophical transactions of the Royal society of London*	/
	Messenger of mathematics ou Messenger	Fondé en 1871 par William Allen Witworth, et James Whitbread Lee Glaisher

[40] D'après notamment Gispert, Hélène, « Les journaux scientifiques en Europe » in Blay, Michel, Nicolaïdis, Efthymios (dir.), *L'Europe des sciences, constitution d'un espace scientifique*, Le Seuil, 2001, p.191-211.

	Quaterly journal of pure and applied mathematics ou *Quaterly*	James Whitbread Lee Glaisher
Belgique	*Mémoires de l'Académie royale des sciences, lettres et beaux-arts de Belgique*	/
Bohême	*Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky (Archiv mathematiky a fysiky)*	Fondé par Emil Weyr en 1872 ; directeur jusqu'en 1894
Danemark	*Tidsskrift for mathematik* ou *Tidsskrift de Zeuthen ou de Tychsen*	Fondé en 1865 ; dirigé à partir de 1870 par Hieronymus Georg Zeuthen
États-Unis d'Amérique	*American journal of mathematics*	Fondé par James Joseph Sylvester en 1878
France	*Annales scientifiques de l'École normale supérieure*	Fondé en 1864 par Louis Pasteur
	Bulletin de la Société mathématique de France	Fondé en 1873
	Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques	Fondé en 1870 par la Commission des Hautes Études. Rédigé par Gaston Darboux et Jules Houël de 1870 à 1876 puis avec Jules Tannery en sus jusqu'en 1884
	Comptes rendus des séances hebdomadaires de l'académie des sciences de Paris ou *CRAS*	/
	Journal de l'École polytechnique	/
	Journal de mathématiques pures et appliquées dit *Journal de Liouville*	Fondé en 1836 par Joseph Liouville, directeur jusqu'en 1874, puis Camille Jordan.
	Nouvelles annales de mathématiques, journal des candidats aux écoles polytechnique et normale ou *Nouvelles Annales*	Fondé en 1842 par Olry Terquem et Camille Gerono. Rédigé par Justin Bourget et Gerono de 1868 à 1871 puis par

		Charles Brisse et Gerono jusqu'en 1887
Irlande	*Monthly notices of the Royal Irish Academy*	/
Italie	*Annali della Scuola superiore di Pisa, classe di scienze*	Fondé en 1871
	Annali di matematica pura e applicata ou *Annali de Brioschi*	Fondé en 1858 (sous ce titre) par Barnaba Tortolini et Francesco Brioschi et dirigé par ces derniers et Enrico Betti, Luigi Cremona, Angelo Genocchi
	Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche ou *Bullettino de Boncompagni*	Fondé en 1868 par le prince Baltassare Boncompagni-Ludovisi, directeur jusqu'en 1887
	Giornale di matematiche ou *Giornale de Battaglini* ou *Giornale*	Fondé à Naples en 1863 par Giuseppe Battaglini, directeur jusqu'en 1894
Suède	*Tidskrift för mathematik och physik* ou *Tidskrift de Dillner*	Fondé en 1868 par Göran Dillner, directeur jusqu'en 1871 et en 1874

Tableau 3. Liste des principaux journaux mathématiques européens existant entre 1870 et 1880.

Les buts et les modalités du BSMA

Un contrat est passé le 20 décembre 1869 entre le Ministre de l'Instruction publique et M. Gauthier-Villars engageant celui-là à faire tirer 150 exemplaires souscrits par le Ministère et 100 exemplaires destinés à être vendus au public, cela pour une durée de 5 ans. Après la révision de ce contrat en 1873, le nombre d'exemplaires destiné au public passe à 200 exemplaires.[41] Le premier numéro du *BSMA* sort en mars 1870, portant la date « janvier 1870 », celui de « février » en avril, ceux de « mars » et « avril », début mai, ceux de « mai » et « juin » fin juin et celui de « juillet » en août 1870. Entre août 1870 et l'été 1871, la publication du *BSMA* est

[41] Voir introduction de Gispert, Hélène, « La correspondance de G. Darboux avec J. Hoüel, Chronique d'un rédacteur (déc. 1869-nov. 1871) », *Cahiers du séminaire d'histoire des mathématiques*, vol.8, 1987, pp.67-202.

interrompue par la guerre franco-prussienne et la Commune, paralysant Paris de septembre 70 à mai 1871. Les buts et modalités du *BSMA* sont décrits explicitement dans l'avertissement faisant office de préambule à la publication du premier numéro par Gaston Darboux :

> *Les géomètres n'ont pas oublié les utiles services qu'a rendus M. De Férussac par la publication de son* Bulletin *consacré aux différentes branches de la science. Établir un lien entre les savants, faire connaître à ceux qui sont le plus isolés les principaux travaux accomplis dans les différentes parties du monde, telle était la tâche que s'était proposée M. De Férussac et qu'il a remplie pendant plusieurs années avec le plus grand succès.*
>
> *Nous nous proposons de reprendre, sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique, et de la Commission des Hautes Etudes, la publication du* Bulletin *interrompue au grand regret des géomètres. Nous nous rattachons directement par le but et le plan de notre publication au* Bulletin des sciences mathématiques*, et nous serions heureux si le public mathématique voulait bien nous accueillir avec la même faveur que notre savant prédécesseur. Les circonstances nous ont paru d'ailleurs très favorables à la réalisation de notre entreprise. Au commencement de ce siècle, les* Annales de Gergonne *étaient le seul journal exclusivement consacré aux sciences mathématiques. Depuis, le nombre de publications périodiques s'est accru dans une grande proportion, et l'on peut compter aujourd'hui, chez les différentes nations, plus d'une vingtaine de recueils consacrés à la publication des travaux et Mémoires mathématiques. Ces recueils suffisent pleinement aux besoins de la science ; ils sont bien connus et en possession de la faveur méritée des géomètres. Aussi, nous garderons-nous bien de leur faire une concurrence inutile. Au lieu de publier des Mémoires originaux et inédits, nous rendrons compte régulièrement des travaux de toute nature publiés soit en France, soit à l'étranger ; nous ferons tous nos efforts pour tenir nos lecteurs au courant des progrès accomplis soit dans l'enseignement, soit dans la marche des sciences mathématiques.* […]
>
> *Le nouveau* Bulletin *sera exclusivement consacré aux Mathématiques et à l'Astronomie. Il comprendra trois Parties principales : 1° les comptre-rendus*

de Livres ; 2° les analyses de Mémoires ; 3° les Communications de peu d'étendue, et les traductions de Mémoires importants et peu répandus.

Nous recevrons avec reconnaissance les renseignements, les traductions, notes historiques, livres, brochures qu'on voudra bien nous adresser, et nous tâcherons de mettre en œuvre tous les matériaux réunis de manière à être utiles à la fois aux auteurs de mémoires, et aux personnes qui désirent simplement se tenir au courant des progrès de la science.[42]

Le *BSMA* apparaît donc, non comme une nouvelle revue scientifique de recherche semblable aux autres, mais plutôt comme une revue où les lecteurs peuvent se documenter sur les dernières publications mathématiques européennes ainsi que consulter de courts articles originaux. Cette formule de revue scientifique est justifiée par le succès passé du *Bulletin de Férussac*, et par le nombre croissant de revues scientifiques existant en 1870. Cependant, elle ne peut être pertinente que si le *BSMA* se construit sur des matériaux nombreux et solides et c'est en ce sens que Darboux lance un appel à tous les scientifiques pour leur faire parvenir « les renseignements, les traductions, notes historiques, livres, brochures ».

Répartition des tâches dans les numéros de « janvier 1870 » à « juillet 1870 » et analyse des interactions entre le réseau du BSMA*, le réseau de Darboux et le réseau de Houël de 1869*

Au début de la publication du *BSMA*, ses deux coéditeurs ne peuvent compter que sur leurs réseaux respectifs pour trouver assez de matière. Les premières lettres[43] de Darboux à Houël montrent que les deux coéditeurs du *BSMA* s'estiment mutuellement et que leur relation devient amicale rapidement ; de plus, le directeur du *BSMA*, Michel Chasles les laisse libre de leur ligne éditoriale. Il n'y a donc pas de conflit ouvert de réseaux à propos de la publication du *BSMA*. Nous analysons tout d'abord la provenance des textes publiés au *BSMA* dans ses sept premiers numéros, en terme de réseaux. Pour cela, nous donnons la liste des travaux effectués pour la publication des sept premiers numéros du *BSMA*[44], en tentant de montrer le rôle de chaque corédacteur[45].

[42] Darboux, Gaston, « Avertissement », *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, p.1.
[43] Voir Croizat, Barnabé, *op.cit.*, pp.420-429.
[44] Toutes les références des ouvrages, articles cités dans le tableau se trouvent dans l'Annexe 4 de Gispert, Hélène, « La correspondance de G. Darboux avec J. Hoüel, Chronique d'un rédacteur (déc. 1869-nov. 1871) », *Cahiers du séminaire d'histoire des mathématiques*, vol.8, 1987, pp.67-202.
[45] Nous avons recoupé les informations dans les lettres de Darboux à Houël de cette période. (janvier 1870 à juin 1871)

Mois de publication	*Travaux de Houël*	*Travaux de Darboux*	*Travaux d'autres collaborateurs*
Janvier	a) Compte-rendu d'un ouvrage en italien. b) Traduction de la note de Hesse de l'allemand. c) Liste des articles parus au *Journal de Borchardt*, traduits en français.	a) Compte-rendu d'un ouvrage de P. Serret. b) Liste des articles parus aux *Annales de l'École normale*.	a) Note de Otto Hesse[46] sur les coniques.
Février	a) Compte-rendu d'un ouvrage en allemand. b) Notice sur la vie de Lobatchevski. c) Liste des articles parus au journal de Schlömilch, traduits en français.	a) Compte-rendu d'un ouvrage de Bertrand. b) Liste des articles parus aux *CRAS*.	a) Note de Radau sur un ouvrage de Salmon.
Mars	a) Compte-rendu d'un ouvrage en allemand. b) Traduction de la note de Hesse de l'allemand. c) Liste des articles parus aux *CR de Prague*, *Archiv de Grunert*, *Bullettino de Boncompagni*, traduits en français.	a) Compte-rendu d'un ouvrage de Briot. b) Liste des articles parus au *Journal de Liouville*.	a) Note de Radau sur un ouvrage de Plücker. b) Compte-rendus de Battaglini sur le *Giornale*.
Avril	a) Compte-rendu d'un ouvrage en allemand b) Liste des articles parus aux *Mathematische Annalen*, traduits en français.	////////////////////////////////	a) Compte-rendu d'un ouvrage de Valson par Bertrand. b) Compte-rendus des *Mathematische Annalen* par Clebsch
Mai	a) Compte-rendu d'un ouvrage en allemand et d'un ouvrage en russe b) Traduction de la note de Hesse de l'allemand c) Liste des articles parus au *Journal de Battaglini* et des *Transactions d'Edimbourg*, traduits en français	a) Liste des articles des *CRAS*. b) Compte-rendu de deux articles de Painvin. c) Compte-rendu d'un article de Zeuthen en français.	////////////////////////////////

[46] Professeur à Königsberg ; a travaillé sur les invariants. La « hessienne » provient de son nom.

Juin	a) Compte-rendu d'un ouvrage en allemand b) Liste des articles parus dans les *CR de Berlin*, des *Philosophical transactions de Londres*, de *l'Institut lombard*, du *Tidskrift de Dillner*, du *Tidsskrif de Tychsen*, des *Transactions de Cambridge*, des *CR d'Amsterdam*. c) Traduction d'une lettre de Hesse en français.	a) Compte-rendu d'un article de Wiener.	a) Compte-rendu de Beltrami sur un article de Christoffel.
Juillet	a) Liste des articles parus au *Giornale de Battaglini*, aux *Mémoires de l'Institut de Bologne*, les *Proceedings de Cambridge*, des *CR de Vienne*.	a) Compte-rendu d'un mémoire de Mansion. b) Liste des articles parus dans les *CRAS*.	a) Compte-rendu d'un mémoire d'Oppolzer par Tisserand. b) Note d'un abonné.

Tableau 4. Liste des publications au BSMA *de Houël, Darboux et des autres collaborateurs de « janvier 1870 » à « juillet 1870 ».*

Ainsi, nous dénombrons deux ou trois comptes-rendus d'ouvrages par numéro – le plus souvent trois ; en général, l'un est rédigé par Houël sur un ouvrage étranger, un autre par Darboux sur un ouvrage français et un troisième rédigé par un collaborateur sur un ouvrage étranger. Les collaborateurs, qui écrivent dans les numéros de cette année 1870 sont peu nombreux : Otto Hesse, Rodolphe Radau, Eugenio Beltrami, Félix Tisserand, Joseph Bertrand et un abonné anonyme pour le Bulletin bibliographique et les Mélanges. La collaboration ponctuelle d'Otto Hesse s'explique par l'entremise de Clebsch[47], qui collabore dès les débuts du *BSMA* – et dont il a été le maître à Königsberg.

Les thèmes abordés, dans ces compte-rendus et articles, sont divers : la géométrie, l'algèbre, l'analyse complexe, les fonctions elliptiques, la théorie de la chaleur, la théorie des courbes, les travaux de Cauchy, les travaux de Lobatchevski, les équations différentielles, les logarithmes, l'astronomie. Cette diversité montre l'éclectisme et l'ouverture internationale de la ligne éditoriale. Nous remarquons que dès les premiers numéros, Houël y publie en lien avec les géométries non euclidiennes[48] ; le *BSMA* lui permet de diffuser, avec la caution mathématique du milieu parisien, ce thème qu'il diffuse depuis 1867[49] dans les *Mémoires de la SSPN*. Cela lui

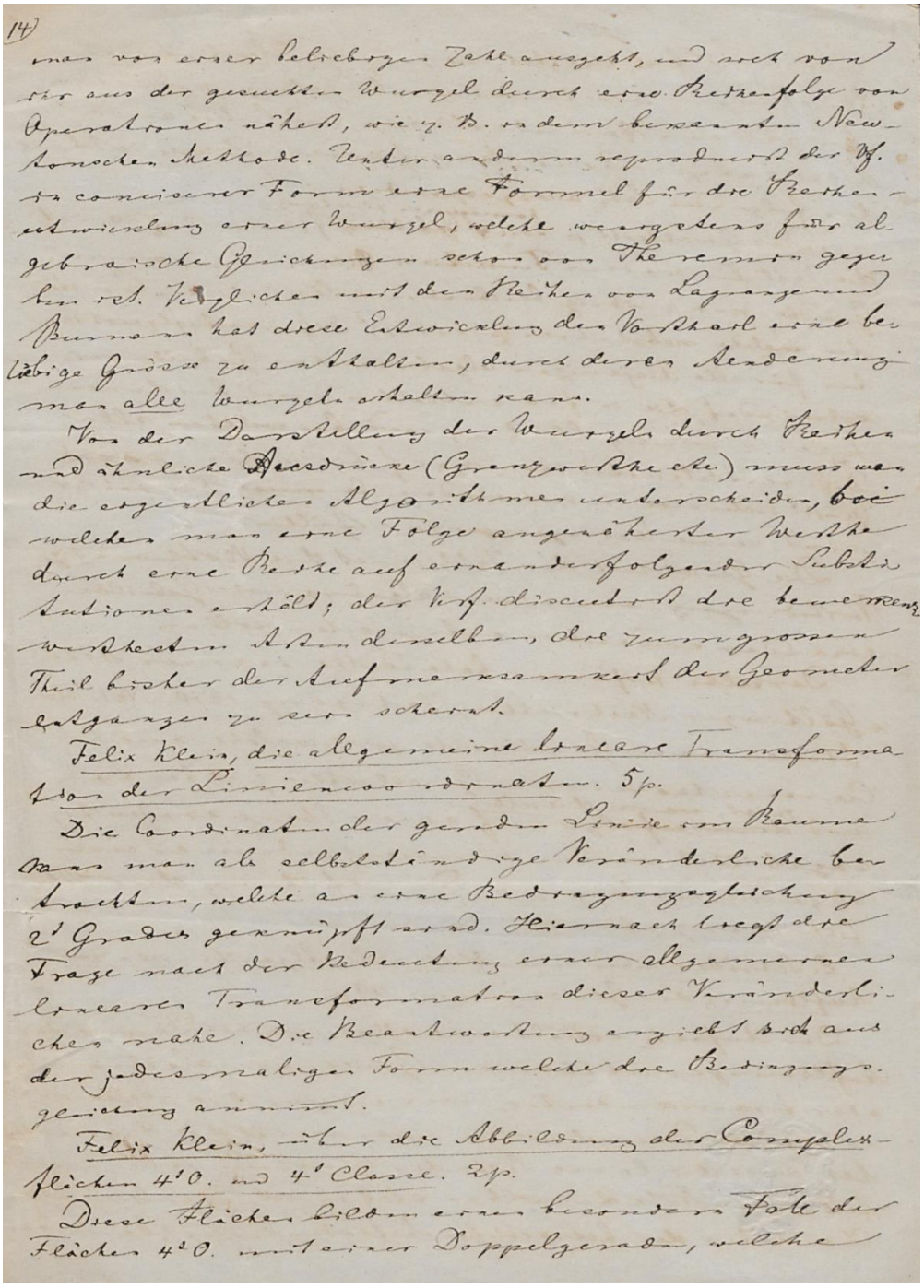
[47] Comme nous le précisons ensuite.
[48] L'« affaire Carton » a eu comme effet d'attirer l'attention du monde mathématique parisien sur les géométries non euclidienes, au début de 1870. Voir la fin de notre chapitre 5.
[49] Voir la partie sur les publications à la SSPN de notre chapitre 3.

confère une nouvelle légitimité scientifique. Nous signalons que l' « affaire Carton »[50], au cours de laquelle Joseph Bertrand présente à l'Académie des sciences de Paris comme correcte une démonstration erronée du postulat des parallèles de Jules Carton et se rétracte quelques temps après, se termine à peine lors de la parution des premiers numéros du *BSMA* et que la notice de Houël sur vie et les travaux de Lobatchevski est publiée au moment, où, comme l'explique Beltrami[51] à Houël dans les lettres du début de l'année 1870, l' « affaire Carton » a eu le « mérite » d'attirer l'attention générale (mathématique) sur les géométries non euclidiennes, qui sont liées étroitement aux fondements de la géométrie[52]. Parmi ces auteurs des compte-rendus d'articles ou d'articles du *BSMA* dans ces premiers numéros, nous remarquons que Bertrand, Tisserand et également Radau[53], font partie du réseau mathématique parisien de Darboux. Beltrami, quant à lui, fait partie du réseau de correspondants de Houël.

Nous nous intéressons maintenant aux collaborateurs étrangers pour les périodiques, dans les premiers numéros du *BSMA*. Qui sont-ils ? Comment ont-ils été « recrutés » par Houël et Darboux ? Ce sont les collaborateurs qui dressent les listes de d'articles/de publications dans les périodiques, avec de brefs résumés, et dont le nom n'apparaît pas en général. La question de la diversité de ces listes est très importante, car elle est un indice sensible de l'étendue et de la puissance du réseau du *BSMA*. Ce travail de listage et d'écriture de brefs résumés est long et fastidieux, pour qui n'est pas familier avec la langue /les traditions mathématiques d'un pays / les thèmes mathématiques. Pour cela, Houël et Darboux ont l'idée de solliciter différents éditeurs de périodiques étrangers, pour qui les compte-rendus périodiques de leur journal sont plus aisés à rédiger. Parmi les éditeurs de journaux scientifiques étrangers, Houël et Darboux vont pouvoir compter dès le début sur Clebsch[54] des *Mathematische Annalen*, puis sur Battaglini[55] du *Giornale di Matematiche*, Luigi Cremona[56] des *Annali di Matematica*, Tychsen ou Zeuthen[57] du *Tidsskrift for mathematik*, Dillner[58] du *Tidskrift för mathematik och physik* – mais aucun

[50] Voir fin de notre chapitre 5.
[51] Voir Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *op.cit.*, pp.12-13.
[52] Voir la partie sur les écrits de Houël dans notre chapitre 5.
[53] Voir Croizat, Barnabé, *op.cit.*, pp.439-450.
[54] À partir du premier numéro. Sa participation est cependant interrompue par sa mort prématurée en 1872.
[55] À partir du numéro du mois de mai 1870. Battaglini collabore longtemps au *BSMA*.
[56] À partir du numéro du mois de juillet 1870, Tychsen collabore au début puis Zeuthen, dès le numéro d'août 1870, collabore longtemps au *BSMA*.
[57] À partir du numéro du mois d'août 1870, Cremona collabore longtemps au *BSMA*.
[58] À partir du numéro du mois de juillet 1870, cependant le journal de Dillner s'arrête en 71 avant de reprendre en 1874 au *BSMA*.

collaborateur du Royaume-Uni. Nous donnons ci-après deux exemples de ces pages d'inventaire de périodique. Le premier est rédigé par Clebsch, en allemand ; il y résume, en une vingtaine de pages, les articles parus en 1871 dans les *Mathematische Annalen*.



14)

man von einer beliebigen Zahl ausgeht, und noch von
der aus der gesuchten Wurzel durch eine Reihenfolge von
Operationen näher, wie z. B. in dem bekannten New-
tonschen Verfahren. Verfasser angegeben reproduciert der Vf.
in concisester Form eine Formel für die Reihen-
entwicklung einer Wurzel, welche wenigstens für al-
gebraische Gleichungen schon von Theremin gege-
ben ist. Vergleichen mit den Reihen von Lagrange und
Burmann hat diese Entwicklung den Vorzug eine be-
liebige Größe zu enthalten, durch deren Bestimmung
man alle Wurzeln erhalten kann.

Von der Darstellung der Wurzeln durch Reihen
und ähnliche Ausdrücke (Grenzwerthe etc.) muss man
die eigentlichen Algorithmen unterscheiden, bei
welchen man eine Folge angenäherter Werthe
durch eine Reihe auf einander folgender Substi-
tutionen erhält; der Vf. discutiert die beiden
wichtigsten Arten derselben, die zum grossen
Theil bisher der Aufmerksamkeit der Geometer
entgangen zu sein scheint.

Felix Klein, die allgemeine lineare Transforma-
tion der Liniencoordinaten. 5p.

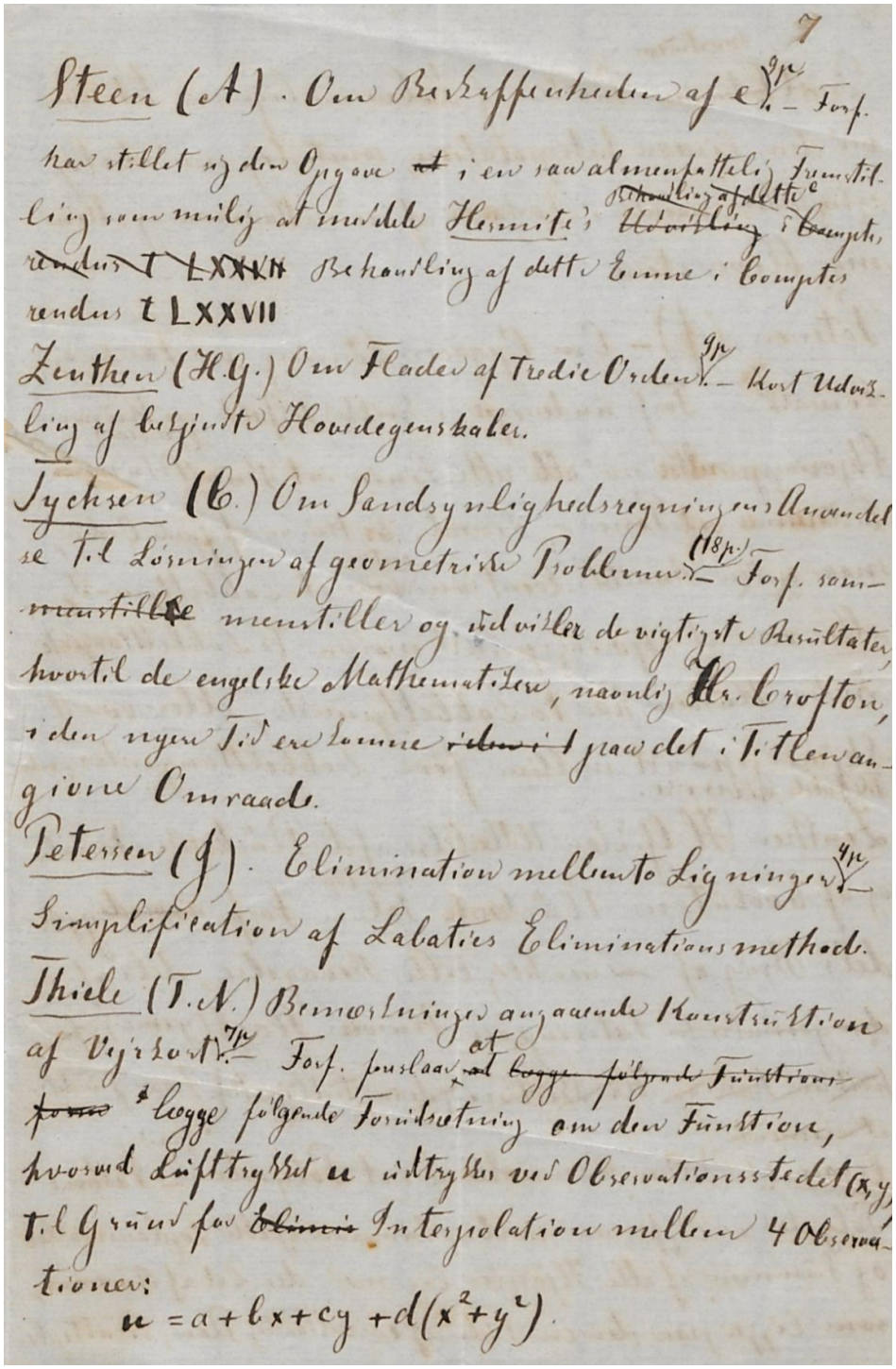
Die Coordinaten der geraden Linie im Raume
kann man als selbständige veränderliche be-
trachten, welche an eine Bedingungsgleichung
2ⁿ Grades geknüpft sind. Hiernach liegt die
Frage nach der Bedeutung einer allgemeinen
linearen Transformation dieser Veränderli-
chen nahe. Die Beantwortung ergiebt sich aus
der jedesmaligen Form welche die Bedingungs-
gleichung annimmt.

Felix Klein, über die Abbildung der Complex-
flächen 4ⁿ O. und 4ⁿ Classe. 2p.

Diese Flächen bilden einen besondern Fall der
Flächen 4ⁿ O. mit einer Doppelgeraden, welche

Figure 3. Page de résumé d'articles parus en 1871 dans les Mathematische Annalen, *rédigée par Clebsch à l'intention de Houël, Fonds Houël I de Caen.*

Le deuxième exemple que nous proposons est écrit par Zeuthen et donne essentiellement la liste des publications, en danois, du *Tidsskrift for mathematik* en 1875, journal qu'il édite alors



7

Steen (A). Om Beskaffenheden af $e^{\frac{gx}{h}}$ – Forf. har stillet sig den Opgave at i en saa almenfattelig Fremstilling som muligt at meddele Hermite's Behandling af dette Emne i Comptes rendus t LXXXII Behandling af dette Emne i Comptes rendus t LXXVII

Zeuthen (H.G.) Om Flader af Tredie Orden 9p. – Kort Udvikling af begyndte Hovedegenskaber.

Sychsen (C.) Om Sandsynlighedsregningens Anvendelse til Løsningen af geometriske Problemer 18p. – Forf. fremstiller og udvikler de vigtigste Resultater, hvortil de engelske Mathematikere, navnlig Hr. Crofton, i den nyere Tid er komne i hans dertil givne Omraade.

Petersen (J). Elimination mellem to Ligninger 4p. – Simplification af Labatties Eliminationsmethode.

Thiele (T.N.) Bemærkninger angaaende Konstruktion af Vejrkort 7p. – Forf. foreslaar at lægge følgende Fremstilling af Funktionen til Grund for Interpolation mellem 4 Observationer:

$$u = a + bx + cy + d(x^2 + y^2).$$

Figure 4. Liste d'articles du Tidsskrift for mathematik *rédigé par Zeuthen à l'intention de Houël, Fonds Houël I de Caen.*

Nous ne savons pas précisément par quel moyen précis, les éditeurs du *BSMA* ont contacté ces derniers, hormis pour Battaglini et Cremona, qui font partie déjà du réseau personnel de Houël. Il est possible que ce dernier et Darboux aient contacté directement des éditeurs de journaux étrangers ; cette méthode fait partie des méthodes « autorisées » car un journal scientifique a le même statut qu'une société savante et un responsable de société a le droit de contacter un responsable d'une autre société. La publication dans le *BSMA*, soutenu par les mathématiciens français les plus réputés, ne serait-ce qu'une liste provenant d'un périodique, confère à ce dernier une certaine légitimité et permet sa diffusion. Il est possible également que Houël ait utilisé son réseau de sociétés savantes car nous remarquons qu'en 1869, la SSPN est déjà en relation d'échange avec une société d'Uppsala, une société de Copenhague, une société de Göttingen ; le passage par le réseau des sociétés permettant d'écourter et de simplifier les prises de contact. Les périodiques d'Autriche et de Bohême, qui sont des *Comptes Rendus* d'Académies, ont été analysés par Durège[59], qui fait partie du réseau de correspondants personnel de Houël en 1869. En ce qui concerne la revue périodique, nous remarquons une diversification des pays d'origine des revues, qui est cependant chaotique, dépendant de l'assiduité des collaborateurs, comme nous pouvons le remarquer dans le tableau ci-après.

Mois	*Janvier*	*Février*	*Mars*	*Avril*	*Mai*	*Juin*	*Juillet*
Pays d'origine des périodiques	France, Allemagne	France, Allemagne	Bohême, Allemagne, Italie, France	Allemagne	Angleterre, Ecosse, Italie, France	Allemagne Angleterre, Italie, Suède, Danemark, Hollande	Italie, Angleterre, Autriche

Tableau 5. Liste des pays d'origines des revues analysées au BSMA de « janvier 1870 » à « juillet 1870 ».

Remarquons que le numéro de juillet, publié après la guerre franco-prussienne et la Commune de Paris, ne contient pas d'analyse de périodique allemand. Cet état de fait ne dure pas longtemps[60]. À l'issue de cette analyse des publications des premiers numéros, nous remarquons que Houël a utilisé essentiellement des correspondants étrangers de son réseau de 1869 : Beltrami, Battaglini, Cremona et Durège ; Darboux a utilisé les services de Bertrand, Tisserand et Radau, de son réseau de 1869. Un des rôles importants de Houël est de correspondre avec ces collaborateurs étrangers et d'en trouver de nouveaux, afin de déployer le réseau du *BSMA*, gage

[59] Voir fin du chapitre 3.

[60] Houël n'est pas chauvin et fait bien la part des choses entre les sciences et la politique. De plus, ce dernier a conscience de la richesse des mathématiques en Allemagne à cette époque. Clebsch, scientifique avant tout, reprend vite sa collaboration, jusqu'à sa mort prématurée en 1872 (de dysenterie).

de son intérêt. Il est important pour Houël et Darboux que ces collaborations soient assez régulières, afin de leur éviter un travail long et fastidieux. Nous allons voir, par la suite, que le *BSMA* peine à s'adjoindre des collaborateurs à la fois « compétents » et réguliers. Par « compétents », nous entendons que Darboux et Houël sont d'accord sur la compétence mathématique et le sérieux du collaborateur.

En tous cas, nous comprenons que, par son activité de coéditeur du *BSMA*, est amené à correspondre avec de nouveaux mathématiciens étrangers – qui sont pour beaucoup éditeurs de journaux mathématiques. Nous n'avons pas la certitude que le réseau de la SSPN lui soit réellement utile, dans cette quête de nouveaux collaborateurs ; cependant, nous montrerons dans la quatrième partie de ce chapitre, que la plupart des correspondants contactés dans le cadre de son activité du *BSMA*, font partie également de son réseau personnel et donc que son réseau personnel en bénéficie. Nous étudierons, dans les troisième et quatrième parties de ce chapitre, en quoi le réseau acquis dans son activité au *BSMA* a des retombées sur son activité à la SSPN.

2. De la difficulté de Houël à conserver des collaborateurs réguliers au *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* (1870-1875)

a) *Constats de Houël et Darboux à propos du* BSMA *du début de l'année 1875*

Nous avons pu constater que les activités de Houël sont multiples au *BSMA* dans les premiers numéros, du fait notamment du peu de collaborateurs. Nous avons également remarqué qu'à la même époque, Houël trouve quelques collaborateurs dans son ancien réseau et en trouve de nouveaux aussi. Cependant, les collaborateurs n'ont aucun engagement réel et y participent uniquement lorsqu'ils ont des loisirs. Cela implique souvent une certaine irrégularité de leur collaboration. De plus, le *Jahrbuch* de Ohrtmann et Müller concurrence[61] dès 1871 le *BSMA* et présente, contrairement à ce dernier, une organisation très directive et rémunère ses collaborateurs. Ohrtmann et Müller s'adjoignent ainsi rapidement de nombreux mathématiciens dans toute l'Europe.

Au début de l'année 1875, faute d'avoir des collaborateurs réguliers, Houël et Darboux manquent de matière et sont « usés ». Les échanges entre Houël et Darboux montrent bien ce constat d'échec. Ainsi, Darboux tout d'abord, dans sa lettre datée du 5 janvier 1875[62] : « Mais tant que nous n'aurons pas de collaborateur régulier, ayant chacun sa tâche déterminée, retenu auprès de

[61] Croizat, Barnabé, *op.cit.*, p.451.

[62] Lettre de Darboux à Houël, datée du 5 janvier 1875, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

nous par une récompense quelconque, cela marchera de mal en pis. » Dans sa lettre du 13 février 1875[63], Houël interprète leur manque d'entrain par une usure due au travail fourni :

> *Décidément, je commence à croire que vous et moi nous avons du Bulletin par-dessus la tête. L'entrain est passé* [...] *Tâchons donc de finir notre Tome VII, après quoi je propose de passer à un autre exercice. Si vous tenez à continuer, je ne vous abandonnerais pas ; mais je travaillerai avec un entrain qui dépendra du vôtre. Pour le moment je regarde la maladie comme mortelle*[64].

Dans la même lettre, Houël fait remarquer les succès d'Ohrtmann et Müller[65] :

> *Nous ne pouvons plus compter que sur quelques collaborateurs d'occasion, auxquels j'écris lettres sur lettres pour en arracher quelques maigres notices.* [...] *pendant ce temps, Ohrtmann publie tranquillement son annuaire avec une cinquantaine de collaborateurs effectifs pour le moins.*[66]

Les éditeurs du *BSMA* surmontent finalement cette crise en s'adjoignant un troisième coéditeur, Jules Tannery, dont le poste est officialisé dès 1877. Tannery est un mathématicien brillant et polyglotte[67], qui a suivi le même parcours que Darboux à l'École normale supérieure. Dans la suite, Tannery prend en charge une partie croissante de l'activité de Houël, qui de 1876 à 1879, se consacre essentiellement à la rédaction de son *Cours de calcul infinitésimal*[68].

Pour illustrer le problème du manque de collaborateurs réguliers au *BSMA*, nous proposons de décrire trois cas de collaborations qui s'arrêtent plus ou moins vite et pour des raisons différentes, cela à partir d'extraits de leur correspondance.

b) *De Tilly : un collaborateur sérieux et arrangeant, mais qui ne plaît pas à Darboux*

Les prémisses

Joseph-Marie De Tilly (1837-1906) est un officier et mathématicien belge. Dans les années 1860-1866, il poursuit des recherches similaires à celles de Lobatcheski, dont il a connaissance

[63] Lettre de Houël à Darboux, datée du 13 février 1875, Dossier Darboux, Bibliothèque de l'Institut de France.
[64] Lettre de Houël à Darboux, datée du 13 février 1875, Dossier Darboux, Bibliothèque de l'Institut de France.
[65] Lettre de Houël à Darboux, datée du 27 février 1875, Dossier Darboux, Bibliothèque de l'Institut de France.
[66]Lettre de Houël à Darboux, datée du 13 février 1875, Dossier Darboux, Bibliothèque de l'Institut de France.
[67] Picard, Émile, « La vie et l'oeuvre de Jules Tannery membre de l'Académie », *Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de France*, t.LVIII, 1926, pp.i-xxxii.
[68] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 4 tomes, Paris, Gauthier-Villars, 1878-1881.

par la traduction[69] de Houël dans les *Mémoires de la SSPN*. En 1870, il publie un texte sur la géométrie de Lobatchevski[70], intitulé *Étude de mécanique abstraite*[71]. Suite à cette publication, De Tilly et Houël correspondent depuis le début de 1870, notamment sur les géométries non euclidiennes et les fondements de la géométrie. En 1870, Houël propose à De Tilly de collaborer au *BSMA*, ce que ce dernier accepte. Cependant, leur correspondance s'interrompt à cause de la guerre franco-prussienne et de la Commune de Paris, pendant une année. Houël reprend ladite correspondance en juin 1871 ; dans sa lettre du 16 juin 1871[72], il commence par lui présenter ses excuses et lui explique la raison de son silence :

> *Monsieur,*
>
> *Il y a bientôt un an que je veux vous écrire. Vous voudrez bien accepter comme excuses, ou du moins comme circonstances atténuantes de mon silence les douloureuses préoccupations qui sont venues fondre sur nous comme sur un peuple maudit, et nous arracher à nos paisibles habitudes, si indispensables pour la culture des sciences.*[73]

Ensuite, Houël le remercie d'accepter de collaborer au *BSMA* en lui expliquant en quoi il peut être utile, à savoir en donnant des renseignements sur les travaux belges et des pays voisins ainsi que par des articles originaux :

> *Tout ce que vous pourrez me fournir de renseignements sous une forme quelconque, sur les travaux mathématiques et astronomiques exécutés en Belgique et dans les pays voisins sera accueilli par moi avec une profonde reconnaissance et utilisé pour le Bulletin. Vos articles seraient publiés sous votre nom ou sans nom d'auteur, suivant que vous le jugerez convenable.*[74]

Après avoir précisé les termes de la collaboration de De Tilly, Houël évoque ses publications au *BSMA* sur les géométries non euclidiennes. Il explique, toujours dans la même lettre :

---

[69] Voir chapitre 3 sur les publications de Houël à la SSPN.
[70] Voir Voelke, Jean-Daniel, *op.cit.*, pp.87-109.
[71] Tilly (De), Joseph-Marie, *Étude de mécanique abstraite*, Bruxelles, Hayez, 1870.
[72] Lettre de Houël à De Tilly, datée du 16 juin 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[73] Lettre de Houël à De Tilly, datée du 16 juin 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[74] Lettre de Houël à De Tilly, datée du 16 juin 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

> *J'ai commencé, pour le Bulletin, une suite d'articles sur les travaux de Lobatchefsky, et la continuation de ces articles, dont je ne me suis guère occupé depuis un an, va me ramener naturellement à reprendre mes études sur le sujet dont nous nous sommes principalement entretenus jusqu'ici, et qui n'a rien perdu pour moi de son intérêt.*
>
> *J'ai eu l'occasion de faire allusion dans un de mes articles aux recherches que vous m'avez communiquées relativement à la démonstration de la figure droite d'après Bolyai et Lobatchefsky. J'espère que depuis lors vous n'aurez pas abandonné la question, qui se présente comme fondamentale au début de la géométrie, et que vos profondes réflexions à ce sujet vous permettront, sans aucun doute, d'élucider complètement.*
>
> *L'Université de Kazan publie en ce moment l'édition des œuvres de Lobatchefsky dans le format in-4°. J'en ai déjà reçu les premières feuilles, que l'éditeur a bien voulu m'envoyer. Elles comprennent une grande partie de ses travaux géométriques, avec les applications de sa théorie au calcul des intégrales définies*[75].

Cette lettre de Houël est intéressante, pour notre étude de la recherche de collaborateurs réguliers car elle présente la manière habituelle de Houël de procéder. En effet, Houël ne se contente pas de parler du *BSMA* mais reprend les thèmes sur lesquels De Tilly et lui-même conversent, à savoir notamment les géométries non euclidiennes. Ce *modus operandi* de Houël, aux antipodes de celle d'Ohrtmann, tend à confondre le réseau de Houël en lien avec le *BSMA* et son réseau personnel.

Dix jours plus tard, De Tilly confirme sa collaboration au *BSMA*, en posant toutefois des limites à sa participation liées à ses moyens et à son temps[76] :

> *Je vous renouvelle maintenant la promesse de vous tenir régulièrement au courant de tout ce qui paraîtra en Belgique sur les sciences mathématiques et astronomiques. J'y joindrai les renseignements que je possède sur les pays étrangers et même la France sur laquelle cependant vous en saurez sans doute beaucoup plus long que moi. Vous voyez que je m'engage, comme la première fois, je dois être beaucoup plus réservé en ce qui concerne mon analyse qui soit autre chose qu'une table des matières, est un travail très difficile et pour lequel je suis loin de posséder votre talent. Je me borne à répéter*

[75] Lettre de Houël à De Tilly, datée du 16 juin 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[76] Lettre de De Tilly à Houël, datée du 27 juin 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

> *que je ferai tout ce qui sera possible dans les limites de mes moyens et de mon temps.*[77]

Là encore, la réponse de De Tilly est symptomatique des réponses habituelles des correspondants et collaborateurs au *BSMA*. En effet, De Tilly est de bonne volonté, mais quelqu'un de très occupé : il est militaire, professeur et conduit ses recherches mathématiques. Son activité au *BSMA* relève du bénévolat : aucun contrat n'est signé et aucune récompense ne lui est proposée en retour.

Un collaborateur sérieux et efficace

Malgré son activité bénévole au *BSMA*, De Tilly prend son rôle de collaborateur très au sérieux et commence par établir une liste des périodiques à analyser ; il précise également qu'il se propose à consacrer un jour par mois pour le *BSMA*. Il l'écrit un peu plus d'un mois après la dernière de Houël, dans sa lettre datée du 7 août 1871[78] :

> *Je suis en effet arrivé à ce résultat que, moyennant un jour de travail par mois, je vous renseignerai régulièrement et complètement sur tout ce qui paraîtra en Belgique. Mes premières listes contiendront aussi des ouvrages étrangers et même français.*[79]

Houël le remercie, l'encourage, dans sa lettre suivante, en lui donnant quelques conseils de rédaction d'analyse et tout en précisant ce qu'il attend de lui. Il écrit, quelques semaines après celle de De Tilly, à la fin du mois d'août 1871[80]:

> *Je vous suis on ne peut plus reconnaissant du concours que vous voulez bien donner à notre Bulletin.* […] *La seule règle (qui n'est peut-être pas aussi scrupuleusement observée que nous le voudrions) c'est de proportionner autant que possible la longueur d'un article à l'importance de l'ouvrage. D'autre part, tout ce qui peut intéresser les mathématiques pures, et même appliquées, rentre dans notre cadre. Nous n'avons trouvé jusqu'ici aucun collaborateur qui s'occupait spécialement de mécanique. Vous nous rendriez un*

[77] Lettre de De Tilly à Houël, datée du 27 juin 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[78] Lettre de De Tilly à Houël, datée du 7 août 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[79] Lettre de De Tilly à Houël, datée du 7 août 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[80] Lettre de De Tilly à Houël, datée du 7 août 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

grand service en comblant cette lacune. Si j'osais me permettre de vous indiquer une tâche, je vous prierais de nous analyser les travaux de l'Académie de Bruxelles, Bulletins et Mémoires, les Bulletins à partir de janvier 1870 (voir le n° de septembre de notre Bulletin, p. 281-282) ; les mémoires pourraient être repris de plus haut. Vous y trouveriez l'occasion de nous donner l'analyse de vos propres travaux, ce que vous pourriez faire d'autant plus facilement à votre aise que les articles de compte-rendus ne sont pas signés. Vous pourrez aussi nous renseigner sur ce qui paraît en Hollande.

Connaissez-vous le traité de Mécanique rationnelle de H. Laurent, qui a paru l'année dernière à Paris ? Nous aurions besoin d'un article sur cet ouvrage. J'avais prié un de mes collègues de s'en charger ; mais je crains que son amour pour les étoiles filantes ne lui en ôte la mémoire. Si vous ne pensez pas pouvoir faire sur les deux volumes de M. Quételet un article insérable, cela prouve que le meilleur compte-rendu que nous puissions faire de cet ouvrage est de le passer sous silence. J'ai eu le livre entre les mains, et j'y ai lu quelques anecdotes ; mais je ne l'ai jamais étudié assez pour en porter un jugement quelconque, et vous avez tous les éléments qui me manquent pour l'apprécier sûrement.[81]

Dans ce long extrait, nous constatons que Houël entend utiliser toutes les spéficités de De Tilly : le fait qu'il parle le flamand, langue parlée également en Hollande et sa spécialité mathématique, à savoir la mécanique. En effet, de par sa position géographique, il lui est plus aisé de se procurer les comptes-rendus ou ouvrages ou journaux belges/hollandais dont la diffusion est limitée et de par ses travaux mathématiques, cela lui est moins difficile d'analyser l'ouvrage de Laurent. Cette manière pragmatique de Houël d'axer la collaboration sur des problématiques géographiques/linguistiques et mathématiques est récurrente et nous permet de comprendre pourquoi il cherche des collaborateurs de pays différents et les plus variés possibles. Cette manière de faire revient dans toutes les collaborations. Cela montre également la part d'amateurisme dans l'activité de recherche de collaborateur de la part de Houël, qui n'est pas systématique. Remarquons que De Tilly est l'unique collaborateur belge du *BSMA* jusqu'en 1873[82] ; il est donc un collaborateur précieux.

[81] Lettre de De Tilly à Houël, datée du 7 août 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[82] À partir de 1873, le mathématicien Paul Mansion accepte de collaborer au *BSMA*.

Dans sa lettre datée du 24 septembre 1871[83], Houël remercie De Tilly pour sa collaboration effective, reprécise ce que la rédaction du *BSMA* attend de lui et lui demande des renseignements précis sur des publication belges, hollandaises. Il essaie également d'officialiser ladite collaboration. Houël écrit :

> *Je commence par vous exprimer, en mon nom comme en celui de notre rédacteur en chef, combien nous vous serons reconnaissants de vouloir bien nous aider de votre collaboration. Le Bulletin publiera l'année prochaine, sur sa couverture, la liste de ses collaborateurs effectifs : vous voudrez bien, j'espère, consentir à nous appartenir à titre officiel.*
> *J'avoue que je me sens effrayé par la liste des travaux que vous avez dû entreprendre, et qui doivent être insérés dans un si bref délai. Mais heureusement les articles de Bulletin ne sont pas des ouvrages de longue haleine, et, en profitant de vos moments perdus, vous trouverez bien l'occasion de nous rédiger quelques petits articles. Nous accepterions de grand cœur des articles touchant un peu à l'art militaire pourvu que ce ne fût pas de la pratique pure. Notre intention est de nous diviser le travail relatif aux publications périodiques. Naturellement nous comptons sur vous pour les publications belges.*
> *Je connais deux volumes de la Société royale de Liège. En a-t-il un troisième ?*
> *Vous nous obligeriez beaucoup aussi si vous nous aidiez pour les publications hollandaises, parmi lesquelles il y en a d'importantes au point de vue astronomique.*[84]

Là encore, nous constatons la stratégie de Houël de tirer parti au mieux des spéficités géographiques, liguistiques, mathématiques et l'importance des sociétés savantes également, dont les publications doivent être prises en compte. Houël connaît bien ces réseaux de sociétés savantes et il est probable que les renseignements à ce propos lui servent à la fois pour son activité au *BSMA* et également celle à la SSPN. Nous remarquons également que la seule manière, de

[83] Lettre de Houël à De Tilly, datée du 24 septembre 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[84] Lettre de Houël à De Tilly, datée du 24 septembre 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

Houël et Darboux, de remercier ses collaborateurs et aussi d'officialiser cette collaboration est d'inscrire leur nom en en-tête aux numéros du *BSMA*.

Un collaborateur zélé et arrangeant

Les échanges entre De Tilly et Houël se poursuivent et traitent essentiellement de la collaboration de De Tilly au *BSMA* jusqu'à la fin de 1871. De Tilly, consciencieux, suit les conseils de Houël et répond à ses questions. Il accepte également d'inscrire son nom en en-tête tout en émettant les mêmes réserves qu'auparavant et de ne pas signer ses analyses de périodiques, comme cela se fait couramment dans le *BSMA*. On lit cela dans sa lettre à Houël datée d'octobre 1871[85]:

> *Je suis très honoré de l'offre que vous me faites de m'inscrire parmi les collaborateurs du Bulletin de sciences mathématiques et astronomiques, et j'accepte cette offre, tout en exprimant la crainte de ne pas pouvoir répondre aussi complètement que je le voudrais à ce que vous attendez de moi. J'analyserai les publications belges et hollandaises ainsi que les ouvrages importants.* [...] *J'ai remarqué que les analyses d'ouvrages périodiques ne sont pas signées dans le Bulletin, je désire que l'on suive les mêmes règles pour les miennes*. [...] *Dites-moi très franchement ce que vous pensez de ma manière de faire des analyses ; je suis novice en la matière.*[86]

Dans cette citation, nous constatons que De Tilly a bien compris les demandes de Houël à propos des périodiques et ouvrages importants belges et hollandais et qu'il est arrangeant, tout en se ménageant la possibilité de de relativiser sa collaboration.

Dans sa lettre suivante, datée de début novembre 1871, Houël presse De Tilly de questions sur les publications belges et hollandaises[87], auxquelles De Tilly répond quelques jours plus tard très en détails[88] et quelques semaines après également pour préciser certains points. Dans ces lettres, deux questions importantes y apparaissent régulièrement chez les deux correspondants : ce que doit être une analyse publiée au *BSMA* et les publications scientifiques périodiques

[85] Lettre de De Tilly à Houël, datée du 2 octobre 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[86] Lettre de De Tilly à Houël, datée du 2 octobre 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[87] Lettres de De Tilly à Houël, datées des 3 et 8 novembre 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[88] Lettres de De Tilly à Houël, datées des 11 novembre et 8 décembre 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

belges/hollandaises. Houël apparaît soucieux de faire des remarques positives, donner des conseils pour les analyses de De Tilly, qui prend très à cœur son travail de collaborateur. De plus, nous remarquons que Houël étudie avec minutie de nombreuses publications périodiques belges/hollandaises ; cela montre que Houël prend lui-même son rôle de coéditeur du *BSMA* très au sérieux et qu'il ne laisse, de ce point de vue, rien au hasard.

Un collaborateur controversé au sein de la rédaction du BSMA

Houël complimente régulièrement De Tilly pour sa collaboration au *BSMA*. Par exemple, dans sa lettre du 10 décembre 1871[89], il écrit : « Nous sommes heureux de compter en vous un collaborateur aussi actif et aussi consciencieux », et le 17 décembre 1871[90]: « Vous ne pouvez douter du plaisir avec lequel le Bulletin accueillera votre article sur l'ouvrage de M. Flye-Ste. Marie. Non seulement cet article sera rédigé par un auteur sérieusement compétent, mais encore la démonstration que vous m'annoncez sera pour le Bulletin une bonne fortune comme nous n'en avons pas tous les jours. » Ces compliments montrent le contentement de Houël vis-à-vis de son collaborateur de la part de Houël ; Houël évoque également en ces termes la collaboration de De Tilly avec Darboux, qui porte un avis opposé[91]: « je crois que c'est bien assez de cet abominable de Tilly qui a rempli une page avec des pseudo longueurs pseudo aires pseudo droites pseudovolumes pseudo plans. Ne vous laissez donc pas intimider Klein est fort de Tilly ne l'est guère Beltrami l'est », comme il l'écrit à Houël en avril 1872. Dans cette phrase, Darboux raille les écrits de de De Tilly sur les géométries non-euclidiennes où le préfixe pseudo apparaît effectivement de manière constante. Pour Darboux, De Tilly est un piètre mathématicien comparé à Beltrami et Klein, qui publient également sur les géométries non euclidiennes. Ce désaccord entre Darboux et Houël à propos de De Tilly met fin de sa collaboration active au *BSMA* dès 1874, comme en témoignent le nombre de lettres entre Houël et De Tilly à ce propos : 18 en 1871, 12 en 1872, 24 en 1873 puis six en 1874 et en général moins de six les années suivantes.

[89] Lettre de Houël à De Tilly, datée du 17 décembre 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[90] Lettre de Houël à De Tilly, datée du 17 décembre 1871, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[91] Lettre de Darboux à Houël, datée du 18 avril 1872, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

c) *L. L. Lindelöf : une collaboration prometteuse qui s'arrête en raison de changement professionnel*

Leonard Lorenz Lindelöf[92], recteur à Helsinfohrs (Helsinki) est un mathématicien finlandais, spécialiste du calcul différentiel. En 1870 (et ce depuis les guerres napoléonnienes), la Finlande est un grand-duché autonome de l'Empire russe. Cette proximité géographique et politique de la Finlande avec la Russie et la Scandinavie, comme nous l'avons vu à propos de l'exemple de De Tilly, encourage Houël à contacter Lindelöf.

Les prémisses

La SSPN, déjà en lien avec une société scientifique finlandaise avant 1870 et dont Lindelöf est membre permet à Houël de prendre contact avec ce dernier. Dans sa première lettre[93] à Lindelöf, datée de juin 1870, Houël présente le *BSMA*. Il le décrit comme un journal sérieux et présentant des garanties de qualité – puisque chapeauté par le ministère de l'Instruction publique –, ouvert sur l'international, du point de vue des lecteurs et des collaborateurs. Houël détourne ici à son avantage le but premier du *BSMA*, qui est d'informer les mathématiciens français des nouveautés européennes. Dans cette même lettre, Houël propose sans détour à Lindelöf de devenir collaborateur du *BSMA*, en lui expliquant qu'il y a déjà de bons mathématiciens allemands et italiens qui les ont rejoints. Dans sa lettre datée du 19 juin 1870, Houël écrit :

> *Monsieur et très-honoré collègue,*
>
> *J'ai l'honneur de vous adresser un numéro du Bulletin des Sciences mathématiques et astronomiques, récemment fondé sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique, et sur lequel j'ose appeler votre bienveillant intérêt. Ce recueil a pour but de tenir le public européen au courant des travaux scientifiques actuels, et les efforts des rédacteurs tendront toujours à donner à leur publication un caractère international. Pour atteindre cet objet, ils comptent sur l'obligeant concours des savants de toute l'Europe, aux indications desquels leur recueil sera toujours ouvert. Nous avons déjà été assez heureux pour avoir l'adhésion de plusieurs géomètres éminents d'Allemagne et d'Italie. Je prends aujourd'hui la liberté de vous prier de vouloir bien vous joindre à eux. Le Bulletin comprend, comme vous le verrez par ce numéro,*

[92] Père du mathématicien Ernst Lindelöf.
[93] Lettre de Houël à Lindelöf du 19 juin 1870, Bibliothèque nationale de Finlande, Helsinki, coll.128.

des analyses détaillées d'ouvrages séparés, de revues de publications périodiques académiques, et des annonces d'ouvrages nouveaux.[94]

Là encore, nous constatons que Houël n'a rien offrire de tangible en échange de la collaboration de Lindelöf, hormis une certaine renommée due au prestige de certains collaborateurs. La collaboration au *BSMA* se joue sur des questions spéculatives. Nous allons voir que Houël met en œuvre la même stratégie qu'avec De Tilly.

Dans la suite de la lettre, Houël explique très directement et précisément ce qu'il attend de lui : transmettre à la direction du *BSMA* les activités scientifiques de l'Empire russe, dont Helsingfors fait partie.

Un des prochains numéros contiendra un compte-rendu des articles des tomes VII et VIII des Acta Societatis Scientiarum Fennicae, que j'ai pu consulter à la bibliothèque de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. S'il vous restait assez de loisir pour nous aider dans cette tâche, votre concours serait un grand service rendu au Bulletin et aussi à la science, à laquelle nous nous efforçons d'être utiles. Nous vous prions, en conséquence, de vouloir bien nous mettre au courant des travaux qui s'accomplissent dans les centres intellectuels si actifs qui vous environnent, et de nous renseigner avec détails sur les publications qui paraissent à Helsingfors[95]*, à Dorpat, à St.-Pétersbourg et dans le reste de l'Empire russe. Nous connaissons l'importance des travaux qui se publient dans ce pays ; mais le plus souvent on n'a pas les ouvrages à sa disposition, ou ne connaît leur apparition que longtemps après. Vous pourrez donc faire beaucoup pour le succès de notre publication, et nous espérons que vous ne refuserez pas, en nous adressant à vous au nom d'une science qui vous doit de si éminents progrès. Je prends la liberté de joindre à mon envoi un exemplaire de la traduction d'un célèbre Mémoire de Riemann, qui a déjà été l'objet de remarquables travaux, et qui occupera longtemps encore l'attention des commentateurs*[96].

Cette longue citation est intéressante pour plusieurs raisons. Tout d'abord, elle montre les ramifications de la SSPN jusqu'en Finlande en 1870, car les *Acta Societatis Scientiarum Fennicae* sont les *Actes de la Société des sciences de Finlande* (ou finnoise). Elle montre également, comme nous le subodorrions, que Houël utilise son réseau de la SSPN et sa bibliothèque pour son activité au *BSMA* : ces deux activités de Houël se complètent en quelque sorte, comme nous

[94] Lettre de Houël à Lindelöf du 19 juin 1870, Bibliothèque nationale de Finlande, Helsinki, coll.128.
[95] Helsinki de nos jours.
[96] Lettre de Houël à Lindelöf du 19 juin 1870, Bibliothèque nationale de Finlande, Helsinki, coll.128.

le verrons plus loin dans ce chapitre. Ensuite, ce passage montre comment Houël fait de ce courrier *a priori* au nom du *BSMA* un courrier plus personnel ; en envoyant la traduction du mémoire de Riemann sur les fondements des géométries[97].

Une collaboration prometteuse et précieuse pour le BSMA

Nous n'avons pas trouvé la réponse à la première lettre de Lindelöf à Houël, dans laquelle il accepte de collaborer au *BSMA*. Cela ne nous permet pas de savoir si Lindelöf émet des réserves ou des conditions à sa collaboration. Dans la deuxième lettre de Houël à Lindelöf, datée de mi-août 1870[98] : après des remerciements d'usage à propos d'envois de publications de Lindelöf, Houël écrit son contentement devant la bienveillance de son correspondant vis-à-vis du *BSMA* :

> *J'ai bien des remerciements à vous adresser pour l'envoi que j'ai reçu le mois dernier des intéressants Mémoires dont vous avez bien voulu me faire présent, et pour l'aimable lettre que je viens de recevoir. Je vous suis bien reconnaissant, ainsi que mes collaborateurs du Bulletin, de l'accueil bienveillant que vous voulez bien faire à notre demande. L'intérêt que vous portez à notre publication est pour nous un grand encouragement.*
>
> *S'il vous est possible de nous envoyer quelques courtes analyses des ouvrages détachés et des mémoires publiés dans les recueils périodiques et académiques de Helsingfors, de St.-Pétersbourg, de Stockholm, etc., vous nous rendrez un bien signalé service L'Académie de St.-Pétersbourg ne fait pas, en général, ses publications en langue russe, et nous n'avons ici que le Bulletin de cette Académie. Vous pourrez donc nous renseigner très-utilement sur ses autres travaux.*
>
> *Quant aux ouvrages publiés en langue russe, je suis parvenu à comprendre à peu près le vocabulaire mathématique, et je me suis même permis de publier une traduction, dont je vous envoie un exemplaire. S'il vous était donc possible de m'indiquer seulement les titres des ouvrages mathématiques publiés dans cette langue, je ferais venir les principaux et je tâcherais de m'en tirer tant bien que mal. J'avais déjà demandé le Recueil de la Société mathématique de Moscou, quand les circonstances sont venues intercepter les com-*

[97] Riemann, Bernhard, *op.cit.*
[98] Lettre de Houël à Lindelöf du 18 août 1870, Bibliothèque nationale de Finlande, Helsinki, coll.128.

munications directes avec cette ville. J'ai commencé la lecture de votre Théorie du calcul des variations, qui sera pour moi une excellente introduction à l'étude de votre grand traité, publié avec M. Moigne, et dont jusqu'ici le temps ne m'a pas permis d'entreprendre la lecture.[99]

Nous avons retranscrit le corps du texte de la lettre de Houël en entier, car nous voyons la stratégie de Houël, déjà utilisée avec De Tilly, se répéter – ce qui est intéressant à noter. Nous apprenons, en premier lieu, dans cette citation, que Lindelöf semble disposé à collaborer au *BSMA*. Malheureusement, nous n'avons pas de précisions à ce propos. Nous apprenons également que Lindelöf a envoyé plusieurs de ses mémoires à Houël, ce qui est tout à fait normal, en gage de courtoisie. Ensuite, Houël expose ses attentes vis-à-vis de Lindelöf, tout en montrant une certaine connaissance de sa part sur ces questions, puisque Houël est d'une part capable de traduire des textes mathématiques russes et qu'il est en lien avec plusieurs sociétés russes. Enfin, Houël en indiquant qu'il a commencé la lecture des travaux de Lindelöf débute une relation mathématique avec ce dernier, hors du champ du *BSMA*.

Nous ignorons s'il y a eu d'autres courriers entre les deux correspondants entre la lettre précédente et celle de Houël datée du 17 juillet 1871. Nous pensons que non, comme dans le cas de De Tilly. Dans cette longue lettre du 17 juillet 1871[100], Houël évoque en détail sa conception du calcul infinitésimal, en faisant référence explicitement aux travaux de Duhamel, dont il suit les préceptes. Il envoie également à Lindelöf le premier tome de son récent *Cours de calcul infinitésimal*[101], fruit de ses cours à la Faculté de Bordeaux[102]. Dans la seconde et dernière partie de sa lettre, Houël veut s'assurer de la poursuite de la collaboration de Lindelöf au *BSMA* :

Le Bulletin des Sciences mathématiques et astronomiques va reprendre avec activité sa publication, interrompue pendant les sièges successifs de notre malheureuse capitale. La rédaction compte toujours sur l'honneur de vous compter bientôt parmi ses collaborateurs. Les Analyses que contient notre recueil ne demandent que peu de travail à qui connaît le sujet, tandis qu'elles sont une tâche ingrate et écrasante pour celui qui n'en a pas une connaissance préalable. Aussi pouvons-nous espérer que vous voudrez bien nous envoyer quelques articles sur les travaux de mathéma-

[99] Lettre de Houël à Lindelöf du 18 août 1870, Bibliothèque nationale de Finlande, Helsinki, coll. 128.
[100] Lettre de Houël à Lindelöf du 17 juillet 1871, Bibliothèque nationale de Finlande, Helsinki, coll. 128.
[101] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, Autographié, 1871.
[102] Voir à ce propos Renaud, Hervé, op.cit., pp.154-177.

tiques et d'Astronomie qui se publient en Suède, en Finlande, à Dorpat, à St.-Pétersbourg. Votre aide nous sera d'un puissant secours pour atteindre le but que nous poursuivons, celui d'être utile à la science européenne.

Oserais-je vous prier de me fournir quelques renseignements sur le Dictionnaire de mathématiques pures et appliquées, par Bouniakofsky, dont j'ai vu l'annonce dans l'öfversigt de la Société des Sciences de Finlande ?[103]

Comme il le fait au début de la collaboration de De Tilly au *BSMA*, Houël élargit la « zone d'action d'analyse » de Lindelöf. En effet, De Tilly ne doit analyser que des revues belges initialement puis Houël l'incite à élargir son corpus aux revues hollandaises. Dans l'exemple de la collaboration avec Lindelöf, Houël débute avec la zone « russe » et commence à élargir à la Suède, sachant que tous les intellectuels finlandais maîtrisent parfaitement la langue suédoise.[104] Nous constatons encore que Houël spécifie la collaboration tout d'abord en fonction de leur position géographique et de leurs capacités linguistiques.

Dans la quatrième lettre de Houël à Lindelöf, datée de la fin août 1871[105], nous apprenons que ce dernier a déjà envoyé des articles au *BSMA* ; Houël commence par l'en remercier, l'encourage à poursuivre.

J'ai mille remerciements à vous faire […] *pour les intéressants articles que vous avez bien voulu faire pour notre Bulletin.* […] *Nous vous prions de vouloir bien nous continuer votre précieuse collaboration, sans croire devoir vous restreindre aux publications finlandaises*[106].

Dans ce passage, nous apprenons qu'au début de sa collaboration, Lindelöf se limite essentiellement à l'analyse des publications finlandaises, ce qui ne correspond pas tout à fait aux demandes de Houël. Comme nous l'avons signalé, Houël espère plus de renseignements sur les publications russes et suédoises.

La réponse de Lindelöf à la lettre précédente de Houël est accompagnée de notices sur l'astronome finlandais Hugo Gyldèn[107] ; Lindelöf se montre un collaborateur efficace et sérieux. Il écrit dans sa lettre datée du 2 novembre 1871[108] :

[103] Lettre de Houël à Lindelöf du 17 juillet 1871, Bibliothèque nationale de Finlande, Helsinki, coll. 128.
[104] La Finlande a été colonisée par la Suède depuis le XIV[e] siècle ; les cercles intellectuels finlandais ont coutume d'utiliser le suédois.
[105] Lettre de Houël à Lindelöf du 27 août 1871, Bibliothèque nationale de Finlande, Helsinki, coll. 128.
[106] Lettre de Houël à Lindelöf du 27 août 1871, Bibliothèque nationale de Finlande, Helsinki, coll. 128.
[107] Directeur de l'Obsrvatoire de Stockholm dès 1872.
[108] Lettre de Lindelöf à Houël, datée du 2 novembre 1871, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

Je suis bien en retard pour vous remercier non seulement de votre aimable lettre du 27 août et du traité des déterminants que vous avez bien voulu me communiquer, mais aussi de l'agréable surprise que m'a causée l'envoi de votre estimé Bulletin, dont j'ai reçu jusqu'ici tous les numéros de la première année. Veuillez croire cependant que ma reconnaissance n'en est pas moins sincère ni moins vive.

J'ai profité de cette occasion pour vous communiquer quelques notices sur les travaux d'un de mes compatriotes, M. Gyldèn, docteur ès-sciences à notre université, qui jeune encore s'est fait un nom honorable parmi les astronomes. Si vous trouvez que ces notices ou quelques-unes d'entre elles méritent d'être insérées dans votre Bulletin, vous aurez peut-être la bonté d'y faire préalablement les corrections nécessaires de langue et de style.
N'ayant presque jamais l'occasion de parler votre langue, je perds de plus en plus l'habitude de m'en servir. Aussi n'ai-je pas la prétention de livrer pour votre Bulletin autre chose que de la matière brute qui a besoin d'être épurée et façonnée par une main habile, avant d'être servie au public. En cela je compte toujours sur votre bienveillante assistance.[109]

Nous n'avons pas jusqu'ici évoqué la question de la langue parlée par Lindelöf, qui s'exprime dans un excellent français. Il est probable que de dernier ait effectué un voyage d'étude en France, comme le font traditionnellement les meilleurs étudiants scandinaves[110]. Dans ce passage, nous apprenons que les échanges de traités des deux protagonistes continuent. Lindelöf profite de cette collaboration pour mettre en valeur les travaux de son jeune compatriote Gyldèn ; de plus, Lindelöf estime que ses analyses pour le *BSMA* doivent être reprises par Houël. En cela, Lindelöf n'est pas aussi consciencieux que De Tilly, qui s'inquiètait de la forme de ses notices. Quelques mois plus tard, Lindelöf écrit à Houël et s'inquiète de ce que sa notice sur Gyldèn n'ait pas encore été imprimée au *BSMA*. Dans sa lettre datée du 26 janvier1872[111], il écrit :

[109] Lettre de Lindelöf à Houël, datée du 2 novembre 1871, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[110] Voir début de notre chapitre 6 sur la présentation des correspondants scandinaves de Houël.
[111] Lettre de Lindelöf à Houël, du 26 janvier 1872, Fonds Houël I, Biblothèque de Caen-la-mer.

> *Au mois d'Octobre (ou de Novembre, la date m'a échappé), j'eus l'honneur de Vous adresser une lettre accompagnée d'une notice sur quelques travaux de mon compatriote M. Gyldén, actuellement directeur de l'observatoire astronomique de Stockholm. J'avais bien remarqué que votre dernière lettre était datée de Thaon et non pas de Bordeaux ; mais supposant que le changement de lieu n'était que temporaire, j'envoyai ma lettre à votre vieille adresse à Bordeaux. Maintenant je vois que Vous avez eu l'obligeance d'insérer ma première note dans votre Bulletin ; mais comme il n'y est pas mention faite de cette seconde notice, je pense qu'elle n'est peut-être pas arrivée à sa destination.*[112]

Le retard de la parution de la notice de Lindelöf provient du déménagement de l'imprimerie de Gauthier-Villars, s'empresse de répondre Houël le 2 février 1872[113], de peur de perdre pour des raisons aussi triviales, un précieux collaborateur :

> *J'ai mille excuses à vous faire d'avoir tardé si longtemps à répondre à votre lettre du 2 novembre dernier, et à vous remercier, au nom de la Rédaction du Bulletin, de l'intéressant article que vous avez bien voulu nous envoyer sur les travaux de M. Gyldén. Cet article a été transmis aussitôt à l'imprimerie, et s'il n'a pas encore été publié, la cause en est dans le déménagement de l'imprimerie Gauthier-Villars, qui vient de changer de local. Inutile de vous dire que ce déménagement a causé un grand retard dans tous nos travaux.*
> *J'espère que vous voudrez bien me pardonner le retard de ma correspondance, dû à des occupations exceptionnelles, et que vous continuerez à notre Bulletin votre précieuse collaboration.*[114]

La fin de la collaboration de Lindelöf

En octobre 1872[115], Lindelöf exprime son regret de ne pouvoir poursuivre sa collaboration au *BSMA* car il doit reprendre ses fonctions de professeur à l'Université d'Helsingfors :

> *Par votre bonté, j'ai eu le plaisir de recevoir régulièrement le "Bulletin des Sciences mathématiques", que j'ai suivi toujours avec beaucoup d'intérêt. Malheureusement c'est bien peu de chose que j'ai pu faire pour mériter une*

[112] Lettre de Lindelöf à Houël datée du 26 janvier 1872, Fonds Houël I, Biblothèque de Caen-la-mer.
[113] Lettre de Houël à Lindelöf datée du 2 février 1872, Bibliothèque nationale de Finlande, Helsinki, coll.128.
[114] Lettre de Houël à Lindelöf datée du 2 février 1872, Bibliothèque nationale de Finlande, Helsinki, coll.128.
[115] Lettre de Lindelöf à Houël datée du 1er octobre 1872, Dossier Houël, Biblothèque de Caen-la-mer.

telle attention et j'ai aussi peu de chance de pouvoir acquitter à l'avenir l'obligation que je Vous en ai. Pour le cas, cependant que Votre Bulletin me soit envoyé tout de même, j'ai cru devoir Vous avertir d'un petit changement de mon adresse. C'est que le temps de mon rectorat vient enfin d'être terminé et que j'ai rentré dans mes fonctions ordinaires comme professeur de mathématiques et en même temps doyen de la Faculté des Sciences. Il s'agit donc seulement de changer le titre de "recteur" contre celui de "professeur", pour que l'adresse soit exacte[116].

Cet arrêt brutal de la collaboration de Lindelöf montre le manque d'attache administrative reliant les collaborateurs au *BSMA* ; cela constitue probablement pour Houël un échec dans ses liens avec l'Empire russe.

d) *Lipschitz : une correspondance de collaboration ponctuelle au* BSMA

Rudolph Lipschitz[117] (1823-1903), après des études à Königsberg, devient professeur à l'Université de Breslau puis à l'Université de Bonn à partir de 1864, pour le reste de sa carrière. Il travaille notamment sur la méthode de Hamilton-Jacobi, que Houël a étudié dans la première partie de sa thèse en 1855[118].

S'inspirant de la méthode directive d'Ohrtmann, Darboux écrit au début de 1872 à Lipschitz lui demandant un compte-rendu de son propre ouvrage sur les formes différentielles comme il l'explique à Houël[119]: « Quand vous désirerez avoir un compte rendu d'un travail quel qu'il soit, écrivez à l'auteur. Je viens d'en faire l'expérience avec Lipschitz qui m'a promis l'analyse de ses derniers travaux. » Cette méthode a l'air de fonctionner comme l'écrit Darboux à Houël[120] : « j'ai reçu un énorme paquet de copie de Lipschitz mais je ne l'ai pas lu : il est en allemand. Voulez-vous que je l'envoye. Vous déciderez ce qu'on pourrait en faire l'abrégé ou le traduire en mélanges. C'est sur les travaux relatifs aux formes différentielles insérés dans le journal de Crelle. »[121] Houël prend alors contact avec Lipschitz et comme pour Lindelöf, envoie ses travaux et tente d'ouvrir la correspondance sur des thèmes personnalisés, suivant la méthode que

[116] Lettre de Lindelöf à Houël datée du 1er octobre 1872, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences.
[117] Voir Tazzioli, Rossana, « Rudolf Lipschitz's work on differential geometry and mechanics », in *The history of modern mathematics*, Boston, vol.3, 1994, pp.113-138.
[118] Houël, Jules, *Sur l'intégration des équations différentielles de la Mécanique*, Première thèse pour le doctorat, Paris, 1855.
[119] Lettre de Darboux à Houël, datée du 30 mars 1872, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[120] Lettre de Darboux à Houël, datée du 27 août 1872, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.
[121] Lettre de Darboux à Houël, datée du 27 août 1872, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

nous avons décrite dans les échanges avec De Tilly et avec Lindelöf. Houël écrit à Lipschitz, le 24 septembre 1872[122]. Sa lettre commence par des remerciements d'usage

> *M. Darboux m'ayant chargé, comme il vous l'a écrit, de la traduction du beau travail que vous voulez bien destiner à notre Bulletin, je m'empresse, selon votre désir, de vous adresser cette traduction, que je viens d'achever, et à laquelle je joins votre manuscrit.*
> *Quoique je n'ai pu prendre le temps d'étudier à fond ces pages si remplies de faits et d'idées nouvelles, j'ai éprouvé un vif plaisir en voyant éclaircie d'une manière aussi décisive cette série de questions qui commence aux travaux de Gauss et de Lobatchefsky, et à laquelle je m'intéresse depuis plusieurs années.*
> *Vous remarquerez peut-être dans ma traduction quelques inadvertances dues au manque de temps nécessaire pour approfondir le sujet ; je crois cependant avoir réussi à rendre fidèlement, la plupart du temps, votre texte, grâce à la clarté et au soin que vous avez apportés dans votre rédaction.*[123]

Cette première lettre de Houël à Lipschitz traite tout d'abord de l'activité de traducteur de Houël ; dans son activité pour le *BSMA*, il traduit sans arrêt des analyses et des articles, de l'italien, de l'allemand, du suédois, du danois, du russe, etc. Houël a reçu le texte de Lipschitz vers le 30 août 1872, d'après la dernière lettre de Darboux, que nous avons citée à ce propos, et le 24 septembre 1872, il envoie sa traduction à Lipschitz. Notons que le mois de septembre fait partie des vacances d'été, ce qui laisse plus de temps à Houël ; cela montre que ce dernier travaille beaucoup pour le *BSMA*. Nous remarquons la référence à Lobatchevski, qui permet à Houël d'évoquer ses intérêts personnels, en parallèle de son travail lié au *BSMA*. Dans sa lettre suivante, datée du 27 octobre 1872[124], Houël continue sur cette question, après avoir évoqué les remarques de traductions de Lipschitz.

> *Je possède à peu près tous les travaux de Lobatschefsy et des 2 Bolyai (sauf ce que Bolyai Farkas a publié en langue hongroise). J'ai traduit, de ces deux auteurs, deux travaux, dont je vous enverrai un exemplaire, aussitôt que je serai de retour à Bordeaux. Pour les travaux de Lobatchefsky écrits en*

[122] Lettre de Houël à Lipschitz datée du 24 septembre 1872, Landesbibliothek de Bonn, Fonds Lipschitz I.
[123] Lettre de Houël à Lipschitz datée du 24 septembre 1872, Landesbibliothek de Bonn, Fonds Lipschitz I.
[124] Lettre de Houël à Lipschitz datée du 27 octobre 1872, Landesbibliothek de Bonn, Fonds Lipschitz I.

> *langue russe, j'en ai la traduction faite par moi et par un de mes anciens élèves, et je pourrai vous communiquer ce que vous désirerez en connaître*[125].

Dans ce passage, nous constatons que Houël cherche à transformer les échanges très formels avec Lipschitz à propos de la traduction de son compte-rendu en correspondance plus personnelle. Houël joint sa lettre suivante, datée du 18 novembre 1872[126], plusieurs de ses ouvrages. Dans cette lettre, il n'est quasiment plus question du texte de Lischitz traduit par Houël, mais de ces ouvrages envoyés par Houël et du décès prématuré de Clebsch :

> *Je me trouve heureux de pouvoir en revanche vous offrir un exemplaire de la Pangéométrie, le dernier et, je crois, le plus parfait des ouvrages de Lobatchefsky. J'y joins une traduction de l'opuscule de Jean Bolyai, et quelques traductions de mémoires russes et autres, que je vous prie de bien vouloir accepter.*
>
> *Le seul travail original que je puisse vous présenter est mon ouvrage sur la Théorie des quantités complexes, où je me suis efforcé de présenter sous une forme un peu plus concise la partie élémentaire de l'ouvrage de Neumann sur le même sujet. Je recommande cet essai à votre indulgence. Vous y trouverez sans doute bien des fautes d'impression et autres. J'en ai déjà aperçu un certain nombre ; je vous serai reconnaissant si vous voulez bien me signaler les autres.* […]
>
> *J'ai appris hier matin avec le plus vif regret la perte que vient de faire la science dans la personne d'un de ses représentants les plus éminents et les plus profonds. Clebsch n'était encore que dans sa 40e année, l'âge de Riemann !*[127]

Malgré les efforts de Houël, pour commencer une véritable correspondance en insistant sur ses travaux en géométrie non-euclidienne et sa connaissance des mathématiques allemandes, elle ne se poursuit pas au-delà de la publication de départ. Le rôle de Lipschitz se borne donc à une collaboration purement ponctuelle au *BSMA*. Lipschitz met cependant en contact en 1878 les rédacteurs du *BSMA* avec Richard Dedekind.

[125] Lettre de Houël à Lipschitz datée du 18 novembre 1872, Landesbibliothek de Bonn, Fonds Lipschitz I.
[126] Lettre de Houël à Lipschitz datée du 18 novembre 1872, Landesbibliothek de Bonn, Fonds Lipschitz I.
[127] Lettre de Houël à Lipschitz datée du 18 novembre 1872, Landesbibliothek de Bonn, Fonds Lipschitz I.

3. Poursuite des activités scientifiques de Houël à Bordeaux et répercussions de son travail au *BSMA* sur la SSPN

Dans cette partie, nous précisons, quoique plus brièvement que dans les chapitres précédents de notre thèse, le contenu des rapports sur l'enseignement de Houël à la Faculté de Bordeaux, ainsi que ses activités à la SSPN durant la période 1870-1881.

a) *À la Faculté des sciences de Bordeaux*

Les rapports sur l'enseignement de Houël sont, sur cette période, uniquement le fait du recteur de l'Académie de Bordeaux – hormis pour l'année 1873-1874 où le rapport du recteur est complété par celui d'un inspecteur général. Nous en reproduisons les « observations générales », ainsi que quelques autres renseignements qui nous semblent les plus importants, dans le tableau suivant.

Année universitaire	Auteur et date du rapport	Observations générales, publications indiquées, traitement, nombre d'auditeurs, nombre d'enfants vivants.
1869-1870	Le recteur-Charles Zévort 07/07/1870	« Mr. Houël a des connaissances étendues et exactes. Il se tient au courant de la science et fait une étude constante des savants allemands dont il possède parfaitement la langue. Nul ne connaît mieux que lui l'organisation des études en Allemagne. Esprit curieux, doué d'une mémoire très heureuse […]. Excellent professeur laborieux et consciencieux. » Traitement : 5000+1500+400 francs ; nombre d'auditeurs : 10 ; nombre d'enfants vivants : 4.
1870-1871	Le recteur, Charles Zévort, 18/08/1871	« Mr. Houël est un professeur des plus consciencieux. Son instruction et variée et précise, même en littérature. Il possède bien quatre langues modernes. Son élocution est facile et exacte. Très dévoué à son enseignement, qui ne s'adresse qu'à un nombre restreint d'auditeurs, et dans lequel il obtient des succès, il double presque toujours le nombre des leçons. Très compétent dans les examens, il sait se tenir dans une juste mesure de sévérité et d'indulgence. Très au courant de toutes les publications scientifiques en France et en Allemagne, il a publié lui-même quelques mémoires estimés. Fonctionnaire irréprochable à tous égards, modeste, laborieux ; sera proposé pour la décoration dès que les circonstances le permettront. » Traitement : 5500+1500+400 francs ; nombre d'auditeurs : 4 ; nombre d'enfants vivants : 4.

1871-1872	/	/
1872-1873	Le recteur, Charles Zévort 06/09/1873	« Professeur très dévoué, d'une instruction variée, solide et exacte. Mr. Houël dont le cours ne peut être suivi que par un petit nombre d'aspirants à la licence, ne compte pas avec eux, et double presque toujours le nombre réglementaire des leçons. Il obtient d'excellents résultats. C'est un fonctionnaire aussi méritant que modeste. Dans les examens, il est ferme et bienveillant. Il jouit, et à juste titre, d'une grande considération. » « se tient au courant de toutes les publications scientifiques en France et en Allemagne »
	L'inspecteur général, 26/03/1873	« La leçon de Mr Houel avait pour objet l'intégration des équations différentielles lorsque la dérivée de la fonction est au premier degré ou à un degré supérieur. Elle a été faite avec clarté et elle a pu être suivi avec fruit. Mr Houel parle lentement, mais moins que Mr Lespiault. Son auditoire se composait de 4 personnes que j'avais déjà vues à la leçon de Mr Lespiault. Mr Houel travaille beaucoup. C'est un géomètre d'une certaine valeur et est très au courant des travaux des Allemands, des Suédois, des Russes et des Anglais et traduit plusieurs ouvrages et mémoires pour le bulletin de la société des maths ! Il se plaint du petit nombre d'auditeurs et voudrait que le doctorat fût exigé pour toutes les grandes carrières administratives comme en Allemagne, et que les carrières des ponts et chaussées et des mines fussent libres, quoiqu'il en fût. Mr Houel est un professeur distingué, dont le caractère est estimable. » Traitement : 6000+1500+400 francs ; nombre d'auditeurs : 4 ; nombre d'enfants vivants : 4.
1873-1874	Le recteur 17/06/1874	« Mr. Houel est un érudit de premier ordre. Il connait aussi bien les langues mortes que les langues vivantes étrangères. Nul, en France, ne connait aussi bien que lui les travaux des allemands et des anglais sur les mathématiques pures. Il est en rapport suivi avec les premières célébrités de ces deux pays et ses traductions ont fait connaitre à la France les recherches les plus curieuses de nos voisins. Il est peut-être plus érudit qu'inventeur original mais sa spécialité a rendu plus de services aux jeunes savants français que ne l'auraient fait quelques découvertes secondaires. Il n'est pas professeur dans le sens propre du mot ; il lui faut des auditeurs déjà un peu avancés en mathématiques capables de suivre les calculs plutôt que l'exposition verbale du professeur mais il dirige bien une conférence pour la licence, et sous ce rapport, son zèle est digne d'éloges, … Il en fait cinq par semaine […] Mr. Houël blame notre système d'études scientifiques, notre système d'examen et l'organisation de notre système d'enseignement supérieur […]. »

		Traitement : 6000+2400+400 francs ; nombre d'auditeurs : ? ; nombre d'enfants vivants : 4.
1874-1875	Le recteur 25/06/1875	« a mérité depuis longtemps la décoration de la légion d'honneur. C'est l'avis de tous les collègues ; mais M. Houël a plusieurs fois déclaré qu'il ne voulait pas être décoré et qu'il refuserait cet honneur. Il m'a fait cette déclaration, récemment, de la façon la plus formelle, dans une conversation amicale où je l'avais prié de s'expliquer. Il n'y a là qu'une idée purement personnelle, assez singulière, indépendante de toute politique et de tout système. » « Théorie élémentaire des quaternions » Traitement : 6000+2400+400 francs ; nombre d'auditeurs : 5 ; nombre d'enfants vivants : 4.
1875-1876	Le recteur Dabat 23/06/1876	« M. Houël mérite, par la nature et la durée de ses services, et par ses travaux scientifiques, la décoration de la légion d'honneur. On peut dire que n'étant pas encore décoré, il fait encore exception parmi les professeurs et les savants de sa valeur. » « Articles dans le Bulletin des sciences astronomiques » Traitement : 9000+400 francs ; nombre d'auditeurs : 6 ; nombre d'enfants vivants : 4.
1876-1877	Le recteur Dabat 19/06/1877	/ « Cours de calcul différentiel. Paris, Gauthier. » Traitement : 9000+400 francs ; nombre d'auditeurs : 7 ; nombre d'enfants vivants : 4.
1877-1878	Le recteur Dabat 31/05/1878	/ « Travaille et publie des études au Bulletin des sciences mathématiques » Traitement : 10000+400 francs ; nombre d'auditeurs : 10 ; nombre d'enfants vivants : 4.
1878-1879	Le recteur 21/07/1879	/ « 1ère partie de son deuxième volume de son traité de calcul différentiel et intégral » Traitement : 10000 francs ; nombre d'auditeurs : 8 ; nombre d'enfants vivants : 4.

1879-1880	Le recteur 28/04/1880	/ « 3ème volume de son cours de calcul infinitésimal » Traitement : 10000 francs ; nombre d'auditeurs : 12 ; nombre d'enfants vivants : 4.
1880-1881	Le recteur 09/06/1881	/ « 4ème volume de son cours de calcul infinitésimal » Traitement : 10000 francs ; nombre d'auditeurs : 11 ; nombre d'enfants vivants : 4.
1881-1882	Le recteur 05/06/1182	« quelque embarras dans la parole depuis quelques temps » Traitement : 11000 francs ; nombre d'auditeurs : 11 ; nombre d'enfants vivants : 3.

Tableau 6. Synthèse des rapports hiérarchiques sur l'enseignement de Houël de 1869 à 1882 à la Faculté des sciences de Bordeaux, d'après le Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.

Notre première remarque à propos du tableau 6 concerne l'évolution du traitement de Houël. Le traitement comprend une part fixe, une part liée aux heures supplémentaires – les « éventuels » – et une part pour les examens. Dans les rapports, le traitement fixe est précisé jusque l'année 1874-1875 ; de 5000 francs en 1869-1870, le traitement fixe de Houël augmente régulièrement de 500 francs, de telle sorte qu'en 1870-1871 il est porté à 5500 francs et en 1872-1873 à 6000 francs.

Le traitement « éventuel » de Houël est important, chaque année, et provient du nombre élevé des leçons hebdomadaires qu'il donne ; son traitement « éventuel » est de1500 francs jusqu'en 1872-1873 et à partir de l'année suivante à 2400 francs, ce qui équivaut à plus d'un tiers de son traitement fixe. Nous ne savons pas vraiment pourquoi le traitement « éventuel » augmente ainsi. Dans les rapports avant 1873-1874, il est mentionné qu'il double presque toujours le nombre règlementaire de leçons, c'est-à-dire qu'il en fait en moyenne quatre par semaines. L'augmentation provient peut-être du fait que Houël semble en faire cinq à partir de l'année 1873-1874, comme il est indiqué dans l'observation générale. Il est probable que le traitement « éventuel » de Houël stagne à 2400 francs, ce qui nous indique que son traitement fixe passe à 6500 francs en 1875-1876, 7500 francs en 1877-1878 et 8500 francs en 1881.

Nous rappelons également que Houël perçoit une rente qui était de 6000 francs avant 1870 et dont il n'est pas fait mention dans les rapports postérieurs. En ajoutant ces 6000 francs de rente, ses revenus évoluent d'environ 13000 francs en 1869-1870 à 17500 environ en 1881-1882. Ces

sommes sont globalement égales à dix fois son traitement lorsqu'il était professeur de lycée et lui donnent une assise financière très confortable, lui permettant entre autres choses de bien doter ses filles. En effet, sa fille aînée Jeanne se marie en 1872 au professeur de droit administratif de la Facuté de Bordeaux Henri Barckhausen[128], sa deuxième fille Marthe à René Perrotte, notaire à Caen[129] et sa dernière fille Henriette à Raymond L'Hermitte, attaché à la préfecture de Caen. Louise, sa troisième fille, ne s'est pas mariée et décède en 1881, de maladie[130]. Il semble, d'après le rapport de 1881-1882, que la santé de Jules Houël décline ; le recteur notant « quelque embarras dans la voix depuis quelques temps ». Il est probable qu'il ait été très affecté par le décès de Louise.

L'étude de l'évolution du traitement de Houël semble indiquer qu'à partir de 1878-1879, celui-ci ne fait plus passer le baccalauréat. En effet, la somme de 400 francs allouée pour les examens n'est plus mentionnée à partir de ladite année.

Dans les années 1878-1881, Houël semble concentrer son énergie à la rédaction de son *Cours de calcul infinitésimal*, d'après les publications notées par le recteur dès 1877. Nous n'avons pas pu consulter le rapport de 1871-1872, qui ne figure pas au Dossier administratif de Houël, qui pourtant a bien enseigné cette année-là. Il est possible que les événements politiques parisiens de 1871 aient rendu difficile l'archivage de papiers administratifs. La même année, Houël publie une première version de son cours à Bordeaux, sur le modèle de ses cours faits à la Faculté de Bordeaux. Les autres publications notifiées par les rapports sont « la théorie élémentaire des quaternions » en 1874-1875 et des articles au « Bulletin de la société mathématique de France » en 1872-1873 d'après l'inspecteur général et au « Bulletin des sciences astronomiques » en 1875-1876 et au « Bulletin des sciences mathématiques » l'année suivante.

La société mathématique de France, fondée en 1872, publie effectivement, dès sa création, un « *Bulletin* », comme la plupart des sociétés savantes ; cependant Houël n'a jamais adhéré à la Société mathématique de France et n'y a jamais publié. De plus, le « Bulletin des sciences astronomiques » et le « Bulletin des sciences mathématiques » n'existent pas dans les années 1870, la référence concerne le *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*.

Il est intéressant de noter que l'inspecteur général confond *Bulletin de la Société mathématique de France* et *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, ce qui semble montrer un manque de visibilité des deux revues. La confusion provient probablement du rôle prépondérant

[128] Collègue et ami de Jules Houël.
[129] Qui devint maire de Caen ensuite.
[130] On voit dans le rapport 1881-1882 que le nombre d'enfants vivants de Houël est de trois.

du mathématicien Michel Chasles et des mathématiciens parisiens dans les deux journaux cités. De fait, leur rôle et leur but n'ont qu'eux en commun.

Nous remarquons que le rôle de Houël à la SSPN n'a pas mentionné ni précisément son rôle au *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*. Les rapports indiquent régulièrement que Houël se tient constamment au courant des sciences allemandes, anglaises, françaises et qu'il traduit textes de mathématiques suédoises, russes, allemandes, anglaises. Il est question de quelques mémoires originaux. Houël est ainsi présenté comme un « excellent professeur » et un « érudit de premier ordre » en lien avec des mathématiciens « célèbres ». Ses travaux sont en outre reconnus par sa hiérarchie puisque le recteur souhaite le proposer pour la légion d'honneur dès 1874-1875, ce à quoi Houël oppose un refus catégorique. Enfin, il est mentionné dès 1873, dans les rapports, le vif intérêt et la connaissance de l'organisation de l'enseignement supérieur allemand et la critique de Houël du système français, qui semble impressionner le recteur.

b) *Les activités de Houël à la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*

Houël, archiviste à la SSPN depuis 1867, poursuit cette activité sur toute la période 1870-1881, et ce jusque l'année universitaire 1883-1884[131], année à laquelle il prend sa retraite de la Faculté de Bordeaux, pour raison de santé[132]. À ce titre, il est chargé des relations d'échange avec les autres sociétés savantes, il s'occupe des envois des *Mémoires de la SSPN*, de la réception des ouvrages et des revues, de leur classement. Il dresse également une liste détaillée des ouvrages et des revues reçus, publiée sous le nom de « Bulletin des publications scientifiques » dans les procès-verbaux des *Mémoires de la SSPN*. Nous avons donné la liste, dans le troisième chapitre de notre thèse, des 174 sociétés en situation d'échange avec la SSPN en 1875[133] ; en 1883, ce nombre est porté à 210[134]. Cela signifie que le réseau de la SSPN s'accroît encore après 1870 et donc que l'archiviste est actif et la formule des *Mémoires de la SSPN* attractive. Nous analysons brièvement les publications des *Mémoires de la SSPN* du tome VIII de 1869-1870 et 1870-1871, du tome IX de 1871-1872 et 1872-1873, du tome X de 1873-1874 et 1874-1875 et du tome I de la deuxième série de 1875-1876. Nous montrons que la stratégie éditorialiste décrite dans le chapitre précédent de notre thèse demeure la même : faire des *Mémoires de la SSPN* majoritairement un journal mathématique international de recherche.

[131] Dans le tome V de la 2e série des *Mémoires de la SSPN*, de 1883, Houël est présenté comme archiviste mais pas dans le tome suivant de 1884.
[132] Dossier administratif de Houël, Archives nationales de France.
[133] Alors qu'en 1869, il n'y en avait que 80 environ et en 1866, une vingtaine
[134] La liste est donnée après la liste des membres de la SSPN au début du tome V, 2e série de 1883.

Tome VIII, 1870	Tome IX, 1873
Sciences naturelles (17,4%)	*Sciences naturelles (2,4%)*
1 article de Bert de 58 pages	1 article de Delbos et A. Baudrimont de 12 pages
Sciences physiques (7,5%)	*Sciences physiques (2%)*
1 article d'Abria de 25 pages	1 article d'Abria de 10 pages
Chimie (3,3%)	*Chimie (19,8%)*
1 article de Royer de 11 pages	3 articles de A. Baudrimont de 20, 7, 57 pages et 1 article de Ratheau de 13 pages
Mathématiques pures et appliquées (71,8%)	*Mathématiques pures et appliquées (69,7%)*
2 articles de Darboux de 83 pages et 59 pages, 1 article de Frenet de 10 pages, 2 articles de Houël de 78 pages et 9 pages	1 article de Darboux de 280 pages, 1 article de Matthew Collins en anglais de 17 pages, 1 article de Bourget de 15 pages, 1 article de De Tilly de 29 pages.
Autres (0%)	*Autres (6,1%)*
/	1 article de Loquin sur la musique de 30 pages
Nombre de pages au total : 333	*Nombre de pages au total : 490*
Tome X, 1875	Tome I, 2e Série, 1876
Sciences naturelles (0%)	*Sciences naturelles (0,9%)*
/	1 article de U. Gayon de 4 pages
Sciences physiques (1%)	*Sciences physiques (6%)*
1 article d'Abria de 5 pages	1 article d'Abria de 27 pages
Chimie (17,2%)	*Chimie (17,8%)*
4 articles de A. Baudrimont de 86 pages ensemble	1 article de de Lacolonge de 81 pages
Mathématiques pures et appliquées (70,4%)	*Mathématiques pures et appliquées (75,3%)*
1 article de L. Dupuy de 231 pages, 1 article de Laisant de 96 pages, 1 article d'E. Weyr de 25 pages	1 article de Houël de 301 pages, 4 articles de Laisant de 32 pages ensemble, 1 article de P. Tannery de 9 pages
Autres (11,4%)	*Autres*

1 article de géographie de Schrader de 57 pages	/
Nombre de pages au total : 500	*Nombre de pages au total : 454*

Tableau 7. Répartition et proportion des disciplines scientifiques dans les Mémoires de la SSPN *des tomes VIII, IX, X de la première série et tome I de la deuxième série.*

Dans ces tomes VIII, IX, X de la première série et I de la deuxième série, les mathématiques et notamment les mathématiques pures y sont prépondérantes comme dans les tomes V et VI[135]. Cependant la participation de Houël, en terme de nombre de pages y est moindre, hormis dans le tome I de la deuxième série puisque dans le tome VIII, sa participation représente 26,1%, dans le tome IX, 0%, dans le tome X, 0% et 66,3% dans le tome I de la deuxième série.

Les nouvelles publications en mathématiques à la SSPN dans les tomes considérés des *Mémoires de la SSPN* sont signées, d'une part, par Collins et Frenet qui ont déjà publié auparavant dans les *Mémoires de la SSPN* et, d'autre part, par Gaston Darboux, L. Dupuy, Bourget, Charles-Ange Laisant (1841-1920), Emil Weyr (1848-1894), Paul Tannery (1843-1904), De Tilly.

L. Dupuy est un professeur de mathématiques du Lycée de Bordeaux et Bourget est l'ami de Houël dont il a été question dès le chapitre 1 de notre thèse. Emil Weyr est un ancien étudiant de Durège – avec lequel Houël est en lien depuis 1865 – et professeur à l'Université de Vienne. Il fonde la Société mathématique de Bohême[136] et dirige notamment le journal *Archiv mathematiky a fysiky*. Darboux enseigne à l'École normale supérieure à Paris et dirige le *BSMA*, qu'il coédite avec Houël. De Tilly, correspond avec Houël depuis 1870 sur les fondements de la géométrie, les géométries non euclidiennes et collabore au *BSMA* au début des années 1870, comme nous l'avons constaté précédemment. Laisant, officier et ancien élève de l'École polytechnique, est en lien avec la SSPN de plusieurs façons. Tout d'abord, Laisant[137] est un ami du docteur Guépin, membre de la SSPN depuis plusieurs années ; il est en contact avec le mathématicien italien Bellavitis tout comme Houël et a travaillé avec Henri Brocard[138] à la Société de climatologie d'Alger en lien avec la SSPN. Enfin, Paul Tannery – frère de Jules Tannery, que nous avons évoqué à propos du *BSMA* – ingénieur de manufacture à Bordeaux est introduit

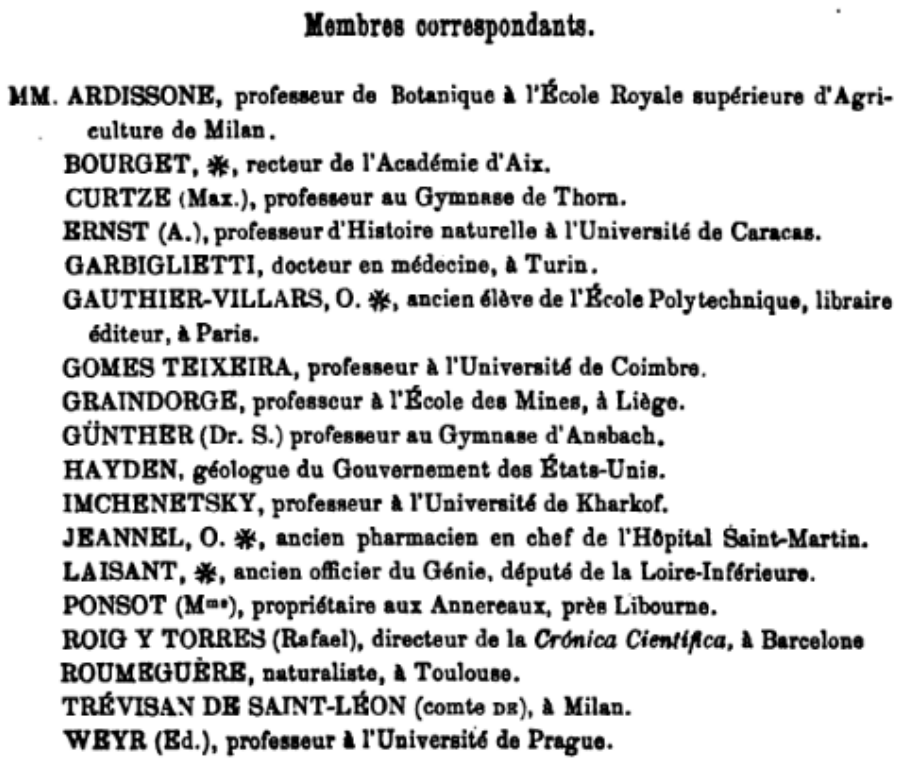
[135] Voir chapitre 3 de notre thèse.
[136] La première société mathématique en Europe.
[137] Voir le chapitre sur le docteur Guépin dans Auvinet, Jérôme, *op.cit.*
[138] Voir le chapitre sur la société de climatologie d'Alger dans Romera-Lebret, Pauline, *La nouvelle géométrie du triangle : passage d'une mathématique d'amateur à une mathématique d'enseignants (1873-1929)*, Thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2009.

à la SSPN par le philosophe Louis Liard, professeur à la Faculté des lettres de Bordeaux ; P. Tannery continue de publier, après 1876, de nombreux articles sur les mathématiques grecques aux *Mémoires de la SSPN*.

Ainsi, même si Houël publie beaucoup moins aux *Mémoires de la SSPN* que précédemment, ses contacts lui permettent d'assurer la continuité des publications mathématiques : ces publications sont le fruit de recherches nouvelles et originales, de très bonne qualité. Houël ne délaisse donc pas ses activités à la SSPN, mais y publie moins du fait de sa nouvelle activité au *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, ce à partir de la fin 1869. La SSPN bénéficie, de manière notable du nouveau réseau de Houël en lien avec son activité au *BSMA*, comme nous venons de le remarquer et comme nous pouvons le voir au travers de la liste des membres honoraires et correspondants. Pour en donner un ordre d'idée, nous reproduisons la liste des membres honoraires et correspondants qui se trouve dans le tome IV de la deuxième série, de l'année universitaire 1882-1883.

Membres honoraires.

BATTAGLINI (G.), professeur à l'Université de Rome, rédacteur du *Giornale di Matematiche*.
BERT (Paul), membre de l'Institut (Académie des Sciences), professeur à la Faculté des Sciences de Paris.
BONCOMPAGNI (le prince D. Balthazar), à Rome.
DARBOUX (G.), ✻, professeur de Géométrie supérieure à la Faculté des Sciences de Paris.
DE TILLY, major d'Artillerie, directeur de l'arsenal d'Anvers.
FORTI (Angelo), ancien professeur de Mathématiques au Lycée de Pise.
FRENET, ✻, professeur honoraire de la Faculté des Sciences de Lyon, à Périgueux.
KOWALSKI, directeur de l'Observatoire de Kazan.
LINDER, O. ✻, directeur des chemins de fer, à Vienne (Autriche).
RUBINI (R.), professeur de l'Université Royale de Naples, à Brindisi.
SCHMIDT (Fr.), architecte, à Budapest.
WEYR (Em.), professeur à l'Université Impériale de Vienne.



Membres correspondants.

MM. **ARDISSONE**, professeur de Botanique à l'École Royale supérieure d'Agriculture de Milan.
BOURGET, ✻, recteur de l'Académie d'Aix.
CURTZE (Max.), professeur au Gymnase de Thorn.
ERNST (A.), professeur d'Histoire naturelle à l'Université de Caracas.
GARBIGLIETTI, docteur en médecine, à Turin.
GAUTHIER-VILLARS, O. ✻, ancien élève de l'École Polytechnique, libraire éditeur, à Paris.
GOMES TEIXEIRA, professeur à l'Université de Coimbre.
GRAINDORGE, professeur à l'École des Mines, à Liège.
GÜNTHER (Dr. S.) professeur au Gymnase d'Ansbach.
HAYDEN, géologue du Gouvernement des États-Unis.
IMCHENETSKY, professeur à l'Université de Kharkof.
JEANNEL, O. ✻, ancien pharmacien en chef de l'Hôpital Saint-Martin.
LAISANT, ✻, ancien officier du Génie, député de la Loire-Inférieure.
PONSOT (M^me^), propriétaire aux Annereaux, près Libourne.
ROIG Y TORRES (Rafael), directeur de la *Crónica Científica*, à Barcelone
ROUMEGUÈRE, naturaliste, à Toulouse.
TRÉVISAN DE SAINT-LÉON (comte DE), à Milan.
WEYR (Ed.), professeur à l'Université de Prague.

Figure 5. Liste des membres honorifiques et correspondants de la SSPN en 1882 in tome IV deuxième série, Mémoires de la SSPN.

Bert, Frenet, Kowalski, Linder, Schmidt étaient membres honoraires avant 1870 ; les huit autres sont tous des mathématiciens en lien avec Houël. Parmi les dix-huit membres correspondants, huit sont des mathématiciens/astronomes/éditeurs en lien avec lui : Bourget, Curtze, Gauthier-Villars, Gomes-Teixeira, Günther, Imchenetski, Laisant, Ed. Weyr.

Nous constatons que les activités de Houël à la SSPN et au *BSMA* ne sont pas cloisonnées. Houël utilise la riche bibliothèque de la SSPN pour se procurer des périodiques et des ouvrages à analyser pour le *BSMA*, comme nous l'avons remarqué dans sa correspondance avec Lindelöf. Il utilise probablement le réseau de la SSPN pour prendre contact et chercher des collaborateurs. Nous avons remarqué précédemment que Houël publie des mémoires originaux de recherche de premier ordre, comme ceux de Darboux, beaucoup trop longs pour la plupart des périodiques. Enfin, la liste des membres correspondants et honorifiques de la SSPN montre le caractère international de ladite société, son orientation mathématique explicite et l'incontournable activité de Houël dans icelle.

4. Études prosopographique et globale des correspondances de Houël en lien avec son activité au *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*

a) *L'activité épistolaire de Houël en lien avec la publication du* BSMA

Son activité de corédaction du *BSMA* lui impose tout d'abord d'être en contact constant ou très régulier avec Darboux, que ce soit pour des raisons techniques, stratégiques ou autres de publication. Ainsi, les deux mathématiciens ont une correspondance très fournie de fin 1869 à fin 1884. Parmi les lettres que nous avons pu consulter, essentiellement de Darboux[139], un peu moins de 400 ont pour objet la publication du *BSMA*. Les lettres de Darboux ne concernent pas la publication du *BSMA* traitent soit d'un sujet politique, soit de calcul différentiel ou infinitésimal, soit de nouvelles personnelles. Nous donnons le nombre de lettres de Darboux, par années, qui concernent au moins en partie la publication du *BSMA* :

Année	69-70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84-85	SD[140]
Nombre de lettres	30	20	36	47	44	39	24	16	16	17	21	13	19	14	9	1

Tableau 8. Nombre, par années, de lettres de Darboux à Houël traitant au moins en partie de la publication du BSMA.

La répartition du nombre de lettres de Darboux par années corrobore ce que nous avons précisé sur l'activité de Houël au *BSMA* dans la deuxième partie de ce chapitre, c'est-à-dire qu'il collabore de moins en moins au *BSMA* après 1875. En effet de 1872 à 1875 inclus[141], le nombre de ces lettres est supérieur ou égal à trente-six alors qu'après 1875, le nombre est en général inférieur à vingt. Nous avons vu que l'activité de Houël se porte plus sur la recherche de collaborateurs étrangers et moins les publications.

Parmi ces lettres de Darboux dont au moins une partie concerne la publication du *BSMA*, environ la moitié ne concerne que cela. Nous notons également qu'à partir de 1877, de moins en moins de lettres traitent d'autres thèmes.

Les lettres de Darboux sont de longueurs variables : d'une demi-page à sept pages. Néanmoins, elles font rarement moins de deux pages et plus de quatre pages ; la moyenne du nombre de pages est environ deux pages et demi. Les thèmes principaux – hormis les activités au *BSMA* – de ces lettres concernent : la guerre franco-prussienne et la politique française (1870-71), les

[139] Archives de l'Académie des sciences de Paris, Bibliothèque de l'Institut de France et Fonds Houël I de la Bibliothèque de Caen.
[140] Lettres sans date.
[141] Pour les années 1870 et 1871, la guerre franco-prussienne a interrompu la publication du *BSMA*, il est donc normal que le nombre de lettres ne soit pas plus élevé.

nouvelles personnelles, la calcul infinitésimal / différentiel (1873-76), l'organisation de l'enseignement en France et les nouvelles personnelles. Cela signifie que Darboux et Houël tissent des liens qui sortent du cadre de la coédition du *BSMA*. Nous allons voir qu'il en est de même dans les autres correspondances de Houël concernant le *BSMA*.

Ainsi, Houël sollicite en lien avec le *BSMA* des mathématiciens avec lesquels il correspond avant 1870 tels Beltrami, Battaglini, Durège, d'Abbadie, Bellavitis[142]. La recherche de nouveaux collaborateurs et ses responsabilités au *BSMA* conduisent Houël à entretenir de multiples correspondances nouvelles qui ne durent pas nécessairement longtemps d'ailleurs. Afin de montrer l'activité épistolaire de Houël en lien avec la publication du *BSMA*, nous commençons la liste des lettres – dont nous avons connaissance évidemment – dont Houël est un destinataire (hormis Darboux) avec pour thématique au moins le *BSMA*, entre 1869 et 1884. Le tableau ci-dessous indique, pour chaque lettre, dans l'ordre chronologique, les date / auteur / thématiques /Noms propres et références citées. Ce tableau est donc le sous-tableau de notre tableau sur l'ensemble de notre corpus, comme nous l'avons évoqué dans l'introduction générale. L'intérêt de ce tableau est une étude prosopographique[143].

Numéro Date	Auteur	Thématiques	Savants / références cités ou autres noms cités intéressant
1 30/12/69	Beltrami	Fondements de la géométrie – *BSMA*	« Affaire Carton » – Bertrand – Liouville – Dini – Chasles – Bonnet – Mémoire de géométrie pure sur les cubiques gauches de Cremona – *Nouvelles Annales* – Gauss – Genocchi – Plana – Casorati – Rubini – Mémoire de Dirichlet – Schloemilch – *Journal* de Battaglini
2 01/03/70	Battaglini	Publication – *BSMA* – Géométries ne[144] – Journaux	*Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe dit postulatum d'Euclide* de Houël – *Geometrical miscellanies* de Collins – *Calcul* de Todhunter – Serret – Chasles
3 20/03/70	Bellavitis	Politique franco-italienne – *BSMA*	Dillner – Baltzer – Durège – Ricanetti – Gauthier-Villars – Bertrand – Genocchi
4 23/03/70	Durège	Publication – *BSMA*	Rublum – Satoov – Salnour – *Algebraisch Analysis* de Lieblein

[142] Voir fin du chapitre 3 de notre thèse.
[143] Voir Goldstein, Catherine, *op.cit.*
[144] Géométries non euclidiennes.

5 25/03/70	Battaglini	Publication – *BSMA*	Darboux – Rubini – *Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe dit postulatum d'Euclide* de Houël
6 01/04/70	Beltrami	*BSMA* – Sociétés – Publication	Christoffel – Cremona – Prix Steiner de Berlin – Brioschi – Casorati – *Vorlesungen ueber die Theorie der bestimmten Integrale* de Meyer – Dirichlet – Riemann – *Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaflichen Unterricht* – Différend Cremona-Bellavitis – Culmann
7 07/04/70	Collins	Géométries ne – Échange SSPN & Royal Irish Academy – *BSMA*	Kronecker – *Théorie des espaces de courbure constante* de Beltrami – *Mémoires de la SSPN* – « Petit traité de physique de Janinus »
8 24/04/70	Beltrami	Enseignement – *BSMA* – Publication – Journaux	Cremona – Casorati – *Nouvelles annales – Revue des cours scientifiques* – Forti – Sella – Bonnet – *Journal de Crelle* – Mémoires de Smyth – *Mémoires* d'Edimbourg – *Mathematisches Wörterbuch* – Natani – 4 mémoires de Neumann – *Vorlesungen ueber Dynamik* de Jacobi – Scheibner – Différend Bellavitis & Cremona
9 28/04/70	Forti	*BSMA* – Politique italienne & Napoléon	Betti
10 02/05/70	Beltrami	*BSMA* – Publication	Article sur l'ouvrage de Casorati – Cremona – Riemann – Mémoire de Christoffel sur les triangles géodésiques – *Journal de Borchardt* – Lipschitz – Kronecker – Publications de Betti en physique mathématique – *Journal de physique et de chimie – Annali delle Università Toscane – Annali di Matematica – Memorie della società Italiana delle scienze* – Correspondance de Jacobi sur les fonctions elliptiques
11 02/05/70	Battaglini	Journaux – Publication – *BSMA* – Géométries ne	Zanetti – Del Grosso – Padova – Houël – Cayley – Battaglini – *Études de mécaniques abstraites* de De Tilly – *Giornale*
12 06/05/70	Bruhns	*BSMA* – Tables numériques – SSPN – Échange – Publication	Loewy – Astronomische Gesellschaft

13 08/05/70	Clebsch	Journaux – *BSMA*	Notices des *Annales*
14 11/05/70	Casorati	*BSMA*	Beltrami – Cremona – Darboux – Weierstrass
15 11/05/70	De Tilly	Géométries ne – Publication – *BSMA*	*Arithmétique, Algèbre, Géométrie* de Baltzer – Casorati – *Équipollences* de Bellavitis traduit par Béziat – *Journal des sciences militaires* – Bolyai – *Essai critique* de Houël – Bertrand – Euclide – Second mémoire de Beltrami
16 13/05/70	Beltrami	Publication – *BSMA*	Baltzer – Schwarz – *Journal de Borchardt* – Darboux – Marsano – Cremona – Bellavitis – Ausonio Franchi – Bertrand – Frenet – Chelini – *Théorie des complexes* de Plücker – *Sur les intégrales à différentielle algébrique* de Cremona
17 23/05/70	Durège	Journaux – Publication – Échange – *BSMA*	*Abhandlungen & Berrichten* de la Gesellchaft der Wissenschaften de Prague – *Algebraiche Analysis* de Lieblein – Satow – *Archiv* de Grunert – *Zeitschrift* de Schlömilch
18 23/05/70	Collins	Échange SSPN & Royal Irish Academy – Publication – *BSMA*	Dawson – Jellet – Gauthier-Villars – Mc Cullogh
19 25/05/70	Battaglini	Journaux – Sociétés – SSPN – *BSMA*	Istituto Incovaggiamento – Accademia Pontania – *Giornale*
20 28/05/70	Collins	Échange SSPN & Royal Irish Academy – *BSMA*	Linder – Gauthier-Villars – Mc Cullogh – Hamilton
21 12/06/70	Beltrami	Organisation de l'enseignement – *BSMA*	Darboux – Lettres de Jacobi – Manuel de Terquem – Weierstrass – Riemann – Frenet – Weingarten
22 25/06/70	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Géométries ne	Lobatchevski – *BSMA* – Bolyai – *Essai critique* de Houël
23 17/07/70	Houël à Cremona	Fondements de la géométrie – *BSMA*	*Mémoire de Riemann – Sugli integrali a differenziale algebrico* de Cremona – *article de Helmholtz – Moniteur scientifique* de Querneville – Darboux – *Annali*

			di Matematica – Battaglini – *Gornale di Matematiche*
24 24/07/70	Beltrami	Publication – *BSMA* – Organisation de l'enseignement – Politique italienne	*Géométrie* de Terquem – Mémoire d' Imchenetski – *Zeitschrift* – Rubini – Piani – Helmholtz – Brioschi – Cremona – Betti – Casorati
25 01/10/70	Beltrami	Politique française – Publication – *BSMA*	*Bearbeitungen* de Fiedler – Salmon – *Théorie des courbes planes* de Cremona – Cassani – Théorèmes de Feuerbach et Steiner – Chelini
26 07/10/70	Bellavitis	Napoléon – Politique française – *BSMA*	Dillner – Ricanetti – Bourget
27 21/02/71	Battaglini	Politique européenne (guerre) – Échange SSPN & Accademia delle scienze di Napoli – Journaux – *BSMA*	Darboux – Thomae – Pellerano – *Giornale*
28 10/06/71	Houël à De Tilly	*BSMA* – Géométries ne – Publication – Politique française	Lobatchevski – Bolyai
29 03/07/71	d'Ovidio	Géométrie – Publication – *BSMA*	Tergola – Duhamel – *Éléments de géométrie – Théorie des quantités complexes* de Houël
30 06/07/71	Houël à De Tilly	*BSMA* – Fondements de la géométrie – Géométries ne	Gauss – Beltrami – Lobatchevski – Bolyai
31 11/07/71	Beltrami	Organisation de l'enseignement – Journaux – Sociétés – *BSMA*	Villari – Betti – Magnus – Helmholtz – *Annales de Poggendorff – Monatsberichte* – Cremona – Secchi – Moigno – Brioschi
32 16/07/71	Houël à Genocchi	Calcul infinitésimal – Géométries ne – *BSMA*	*Compendium der höheren Analysis* de Schlömilch – Ouvrage de Todhunter et ouvrage de Boole sur le calcul infinitésimal – *Cours d'analyse* de Duhamel – Beltrami – *Giornale di Matimatiche – Annali di scienze matematiche e fisiche*
33 18/07/71	d'Ovidio	*BSMA* – Publication	Forti – Sannia

34 23/07/71	Beltrami	*BSMA* – Publication – Journaux	*Jahrbuch* de Ohrtmann – Jung – Brioschi – Cremona – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël
35 28/07/71	Houël à De Tilly	Fondements de la géométrie – *BSMA*	Riemann – Helmholtz – Beltrami – Lamarle
36 01/08/71	Bellavitis	*BSMA* – Théorie des nombres – Politique européenne – Napoléon	Bienaymé – Bourget – *Considérations* de Le Besgue
37 07/08/71	De Tilly	Géométries ne – *BSMA* – Publication	Mémoire de géométrie abstraite de Cayley – Quetelet – *Histoire des sciences mathématiques chez les Belges*, *Histoire des mathématiques* de Bossut
38 29/08/71	De Tilly	Géométries ne – Organisation de l'enseignement – *BSMA*	*Anthropométrie* de Quetelet – Note sur l'extension des théorèmes de Pascal et de Brianchon de Folie – Falis – Graindorge – Clément – Catalan – Lambert – Libert – Greshof – Steichen – Honzeau – Gilbert – Cayley – Procton – Russell – Heppel – Routhoni
39 ??/08/71	Ohrtmann	*BSMA* – Sociétés	Société philomatique – Bouniakovski – Batzani – SSPN
40 31/08/71	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Journaux – Calcul différentiel	*Traité de mécanique rationnelle* de Laurent – Quételet – *Zeitschrift* de Schlömilch – *Abhandlungen* de Becker – Bellavitis – Hamilton
41 02/09/71	De Tilly	*BSMA* – Publication	*Traité de mécanique* de Laurent – Quetelet – Bossut
42 03/09/71	De Tilly	*BSMA* – Publication	/
43 19/09/71	Bellavitis	Équipollences – *BSMA* – Journaux – Politique européenne – Napoléon	Bourget – Gauss – Hamilton – *Bulletin de Férussac*
44 24/09/71	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Journaux	Bourget – *Journal de Crelle* – *Mathematische Annalen* de Borchardt – Quetelet
45 28/10/71	De Tilly	Géométries ne – *BSMA* – Sociétés	*Études analytiques sur le théorème des parallèles* de De Tilly
46 02/11/71	Lindelöf	Publication – *BSMA* – Quaternions – Sociétés	*Traité du déterminant* de Baltzer – Gyldèn – *Traité des quaternions* de Tait

47 03/11/71	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Journaux – Géométries ne – Sociétés	Darboux – *Tijdskrift voor, etc.* – Battaglini – Lobatchevski – Bolyai – Helmholtz – Beltrami – Lipschitz – Christoffel – *Sur les systèmes de 3 dimensions* de Souvorov
48 11/11/71	De Tilly	Géométries ne – *BSMA* – Publication	Souvorov – Transon – Société philomathique – Van der Mensbruy
49 15/11/71	Padova	*BSMA* – Journaux – Théorie des nombres – Analyse – Enseignement	Imchenetski – Betti – Battaglini – Lobatchevski – Bolyai – *Mémoires de la SSPN* – Mémoire de Hankel – *Archiv* de Grunert – *Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël – *Vorlesungen über Zahlentheorie* de Dirichlet – *Darstellende Geometrie* de Ziedler
50 25/11/71	De Tilly	*BSMA* – Publication	Catalan – Bierens – Darboux
51 08/12/71	De Tilly	*BSMA* – Sociétés – Publication	Plücker – Barlet – Lefraniq ? – Bundu ?
52 10/12/71	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Sociétés – Journaux – Géométries ne	Bierens de Haam
53 14/12/71	Beltrami	*BSMA* – Publication	Essai sur l'hydrodynamique de Beltrami – Bertrand – Helmholtz – *Treatise on natural philosophy* de Thomson – Wertheim – Betti – Battaglini – Dini – Padova – Cremona – J*ournal* de Naples – Brioschi
54 15/12/71	De Tilly	Géométries ne – Publication – *BSMA*	Flye Sainte Marie – Postulat XI d'Euclide – Bolyai
55 17/12/71	Houël à De Tilly	*BSMA*	Flye Sainte Marie – Souvorov
56 28/12/71	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Géométries ne	Flye Sainte Marie – Radau – Lobatchevski – Transon – Souvorov
57 25/01/72	Battaglini	Journaux – Publication – Sociétés – Échange – *BSMA*	*Giornale* – Pellerano – D'Ovidio – Zergola – Lorelli – Lardi – Accademia delle scienze de Napoli – Accademia reale dei nuovi lincei
58 26/01/72	Lindelöf	*BSMA* – Publication	Gyldèn

59 27/01/72	De Tilly	SSPN – *BSMA*	Flye Sainte Marie – Radau – Mémoires de Klein – Lindelöf – Hagen
60 03/02/72	Houël à De Tilly	*BSMA* – SSPN	Lindelöf
61 16/02/72	Battaglini	Échange – *BSMA* – Publication – Sociétés	SSPN – *Giornale* – Accademia delle scienze de Napoli – Berrami – Contenu du dernier *Giornale*
62 25/02/72	Casorati	*BSMA* – Sociétés – Échange – Publication	Bramiker – Brioschi – Cremona – *Théorie des quantités complexes* de Houël – Hansen – Istituto lombardo
63 09/03/72	De Tilly	*BSMA* – Publication	Flye Sainte Marie
64 16/03/72	De Tilly	*BSMA* – Géométrie ne	Flye Sainte Marie – Note de Klein – Euclide – Lobatchevski
65 23/03/72	Bellavitis	Politique italienne – Équipollences – Journaux – *BSMA*	Dillner – *Nouvelles annales de mathématiques*
66 06/04/72	Beltrami	Personnel (mariage de Jeanne Houël) – *BSMA* – Organisation de l'enseignement	Recteur de l'Université – Frenet
67 12/04/72	Houël à De Tilly	*BSMA* – SSPN – Publication	Saleta – Helmholtz – Flye Sainte Marie – *Exposé sommaire de l'idée d'espace au point de vue positif* de Carton – Potocki – Souvorov – Badon Gyben – Bierens de Haam
68 28/04/72	Beltrami	*BSMA* – Publication – Personnel	Turazza
69 15/05/72	De Tilly	*BSMA* – Publication – *Bulletin* – Géométrie ne	Potocki – Souvorof – Saleta – Flye Sainte Marie – Klein
70 15/05/72	De Tilly	Sociétés – Géométrie ne – *BSMA*	Beltrami – Darboux – Quetelet – Mémoire de König – Flye Sainte Marie – Saleta – Gauss – Riemann – Helmholtz
71 17/05/72	Houël à De Tilly	Géométries ne – Publication – *BSMA*	Flye Sainte Marie – Bolyai – Schmidt – *Appendice* de J. Bolyai – Darboux

72 04/06/72	De Tilly	*BSMA* – Publication	Houzeau – Airy – Flye Sainte Marie
73 02/07/72	Bellavitis	Géométries ne – Quaternions – *BSMA* – Politique italienne	Argand – Beltrami – Lobatchevski – Hamilton – Euclide – Poncelet – Legendre
74 05/07/72	Beltrami	Échanges – Publication – *BSMA* – Géométries ne	Imchenetski – Note de cinématique de Beltrami – *Comptes rendus de l'Institut Lombard* – Frenet – *Annali di Matematica* – Schläfli – Mémoire de Klein sur les géométries non euclidiennes – Cayley – *Géométrie supérieure* de Chasles – Laguerre Verlay – *Nouvelles Annales* – *Journal* de Battaglini – Bellavitis – Genocchi – D'Ovidio – Painvin
75 16/07/72	Padova	Analyse – Organisation de l'enseignement – *BSMA*	Casorati – Cremona – Brioschi – Betti – *Cours de calcul infinitésimal* & *Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël
76 25/07/72	Beltrami	*BSMA* – Publication – Échanges	Académies de Bologne, Venise, Milan, Turin et Modène – *Annales* de Clebsch et Neumann – Eckardt – Clebsch – Cremona – Darboux – Nöther – Feuerbach – *Journal* de Naples – *Annali*
77 15/08/72	De Tilly	*BSMA* – Publication	Hogel – Gilbert – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Hankel – Cauchy – Clebsch – Folie – *Fondements d'une géométrie supérieure*
78 21/08/72	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – SSPN – Journaux – Fondements de la géométrie – Continuité – Sociétés	*Bulletin de l'Académie de Bruxelles* – Journaux hollandais – Archives du musée Teyler – *Traité d'analyse infinitésimale* de Gilbert – *Nouvelles annales* – Hankel – Duhamel – Lamarle – Clebsch – Aristote – Galilée – Folie – *Cours d'analyse* de Catalan
79 24/09/72	Houël à Lipschitz	*BSMA* – Publication – Traduction	Darboux – Gauss – Lobatchevski
80 01/10/72	Lindelöf	*BSMA*	*Théorie des quantités complexes* de Houël
81 27/10/72	Houël à Lipschitz	*BSMA* – Publication	Lobatchevski – J. et F. Bolyai

82 20/11/72	Curtze	*BSMA* – Publication	Chasles – Grunert – Oresme – *Tractatus de propositionibus propositioni*
83 08/12/72	Battaglini	*BSMA* – Publication – Échange – Sociétés – Journaux	Accademia delle scienze de Napoli – Accademia Pontificia – Accademia dei Lincei – *Giornale* – *Calcul infinitésimal* de Houël
84 19/12/72	De Tilly	*BSMA* – Publication	Gilbert – Genocchi – Chasles
85 31/12/72	Beltrami	*BSMA* – Publication – Organisation de l'enseignement	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Ampère – Mémoires de l'Académie de France – Darboux – Gauthier-Villars - *Elementi di geometria projjetiva* de Cremona – Genocchi – Chio
86 04/01/73	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Fondements de la géométrie	*Geometria rigorosa* de Cassani – Beltrami – *Balistique extérieure* de Mayevski – Rosanes – *Ueber die neuerten Untersuchungen in Betriff unserer Anschauung von Raum* de Becker – Riemann
87 07/01/73	Battaglini	Échange – Sociétés – Journaux – *BSMA*	Accademia delle scienze de Napoli – Accademia dei Lincei – Accademia Ponticia – *BSMA* – Clebsch – Ed. Weyr – *Giornale*
88 20/01/73	De Tilly	Géométries ne – *BSMA* – Publication	*Analyse développée de la balistique* de Mayevski – Rosanes – Potocki – Souvorof
89 21/01/73	Zeuthen	Publication – *BSMA*	*Cours de calcul infinitésimal & Théorie des quantités complexes de Houël*
90 21/01/73	Mansion	*BSMA* – Publication – Calcul différentiel – Journaux – Géométries ne	*Bulletino* de Boncompagni – Clebsch – Neumann – *Nachrichten de Göttingen* – *Notice de Clebsch* sur Plücker – *Forchritte der Mathematik* – Ohrtmann – *Cours de calcul infinitésimal* de Gilbert – Lamarle – Beltrami – Rosanes – Catalan
91 26/01/73	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Géométries ne	Potocki – Souvorov – Mayevski – Rosanes – *Abhandlungen aus dem Grenzgebiete des Mathematik und Philosophie* de Becker – Riemann – Lobatchevski

92 06/03/73	Beltrami	Publication – *BSMA* – Échanges	*Rendiconti* de l'Académie de Bologne – Mémoire d'Ampère – Neumann – *Bulletin de la SMF* – Cremona
93 12/03/73	De Tilly	*BSMA* – Publication	Potocki – *Balistique* de Mayevski – Gilbert – Hankel – Lamarle
94 17/03/73	Brunhs	*BSMA* – Publication – Tables numériques	/
95 26/03/73	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – SSPN – Calcul différentiel	*Balistique* de Mayevski – Darboux – Laguerre – Souvorov – Potocki – Gilbert – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël
96 31/03/73	De Tilly	SSPN – *BSMA* – Publication	Laguerre – Souvorof – Cassani – Darboux – *Cours de calcul infinitésimal* – *Balistique* de Mayevski – Gilbert
97 05/04/73	Falk	*BSMA* – Publication – Échange SSPN & RSS de Uppasala	*On the integration of partial differntial equations of the nth order* de Falk – *Nova acta* de la RSS de Uppasala
98 21/04/73	Houël à De Tilly	SSPN – *BSMA* – Géométries ne	Mayevski – Laguerre – Absolute *Geometrie nach J. Bolyai* de Frichhauf – *Appendix* de Bolyai – Cassani – Beltrami – Darboux – *Ueber die Darsttellbarkeit* de Riemann – Hankel – Gilbert
99 23/04/73	De Tilly	*BSMA* – Publication – SSPN	*Balistique* de Mayevski – Frischauf – Bolyai – Cassani – Darboux
100 10/05/73	Curtze	Publication – *BSMA*	Boncompagni – Chasles – Prowe – *Geschichte der Trisection*
101 18/05/73	Falk	Fonctions périodiques – Publication – *BSMA*	*Acta* de la RSS de Uppasala
102 13/06/73	Houël à De Tilly	SSPN – *BSMA* – Échanges – Analyse	Mayevski – Darboux – *Ueber die Darstellbarkeit einer Funktion durch eine trigonometrische Reihe* de Riemann – Hankel – Gilbert – *Eine flüctige Durchsicht, etc.* de Dirichlet – Cassani – Frischauf – *Théorie des fonctions analytiques* de Lagrange

103 18/06/73	d'Ovidio	Publication – Échange SSPN & Accademia di Torino – *BSMA*	André – « Note sur la température climatique de Turin 1862 » in *Mémoires* de l'Académie de Turin
104 19/06/73	De Tilly	*BSMA* – Publication	*Balistique* de Mayevski – *Mémoires des sciences* de Saint Robert – Cassani – Mémoire de Brassem
105 22/06/73	De Tilly	*BSMA* – Publication – Calcul différentiel	Gilbert – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Hankel
106 23/06/73	Ohrtmann	Échange – Journaux – *BSMA*	*Jahrbuch*
107 25/06/73	Houël à De Tilly	SSPN – *BSMA* – Publication – Calcul différentiel	Cassani – Gilbert – Lamarle – Hankel
108 04/07/73	De Tilly	*BSMA* – Publication	*Balistique* de Mayevski – de Brettes – de Saint Robert
109 13/07/73	Houël à De Tilly	SSPN – *BSMA* – Calcul différentiel	Darboux – Hankel – Gilbert
110 20/07/73	De Tilly	*BSMA* – Publication – SSPN – Calcul différentiel	Magens
111 22/07/73	De Tilly	*BSMA* – Publication	De Brettes – de Saint Robert – *Traité de mécanique générale* de Résal – Mayevski – Magens
112 28/07/73	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication	Bellavitis – *Geometria rigorosa* de Cassani
113 08/08/73	Curtze	*BSMA* – Publication – Traduction	Chasles – Jacobi – Meunier – *De propositionibus* de Oresme – *Tractatus propositionum* d'Albert de Saxe
114 09/08/73	De Tilly	*BSMA* – Publication	Beltrami – Cassani
115 31/08/73	De Tilly	*BSMA* – Publication	*Géométrie rigoureuse* de Cassani
116 02/09/73	Houël à De Tilly	SSPN – Publication – *BSMA* – Fondements de la géométrie	*Geometria rigorosa* – *Rivista* – Catalan – *Balistique* de Mayevski – Hegel

117 08/09/73	Ohrtmann	*BSMA* – Publication	/
118 26/09/73	De Tilly	*BSMA* – Publication – Géométrise ne	Genocchi – Pseudosphère – de Saint Robert – *Similitude mécanique* – Notice sur l'état actuel de la, etc.
119 06/10/73	Ohrtmann	Publication – Sociétés – *BSMA*	/
120 28/10/73	Houël à Mittag-Leffler	Publication – *BSMA* – Échange – Fonctions elliptiques	Darboux – Ed. & Em. Weyr – *Elementera af algebraiska analysen, etc.* & *Theori för algebraiska equationers rötter* & C.T.E Björling – *Théorie des séries* de Catalan – *Lekur i stregnäns* de E. Björling – Cauchy – Dillner
121 13/11/73	Houël à De Tilly	Publication – *BSMA*	Frischauf – Bolyai – König – Schmidt
122 16/11/73	De Tilly	Publication – *BSMA* – Géométries ne – Analyse	*Note sur la Balistique* – Opuscule de Frischauf – Mémoire de géométrie de De Tilly – Mémoire de Dillner – *Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël – Genocchi – Beltrami – Flye Sainte Marie – Mémoire de Riemann – Schering
123 29/11/73	De Tilly	*BSMA* – Publication	/
124 11/12/73	De Tilly	Géométries ne – Calcul différentiel – Publication – *BSMA*	Genocchi – Rapport de De Tilly – Quételet – *Prolégomènes philosophiques de la géométrie et solution des postulats – Essai logique scientifique – Dissertation géométrique* de Ueberweg – Delbœuf – Lobatchevski – Bunker ? – Schwarz – Ouvrage de Frischauf
125 12/03/74	De Tilly	SSPN – Publication – *BSMA* – Géométries ne	Ouvrage de Frischauf – *Études de mécanique abstraite* de De Tilly – Lamarle
126 21/04/74	Houël à De Tilly	SSPN – Publication – *BSMA*	*Note sur la Balistique* – Lobatchevski – Frischauf – Opuscule sur les quaternions – Bellavitis – Hamilton – Ossian Bonnet – Weierstrass

127 28/04/74	De Tilly	SSPN – Publication – *BSMA*	Note de De Tilly – Ouvrage de Frischauf – Mémoire de géométrie de De Tilly – Genocchi – Cassani – Mansion
128 14/05/74	Houël à Lie	Publication – *BSMA* – Échange SSPN & Société des sciences de Christiania	Dupuy – Geelmuyden
129 20/07/74	De Tilly	*BSMA* – Publication – Journaux – Géométrie ne	Frischauf – Note de Mayevski – de Saint Robert – Siacci
130 03/08/74	Houël à De Tilly	*BSMA* – Calcul différentiel – SSPN	Frischauf – Quetelet – Correspondance entre Catalan et Mansion
131 13/09/74	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Analyse complexe & son enseignement – Organisation de l'enseignement – Napoléon I^{er}	*Tidskrift för mathematik* de Dillner – *Tome VI* des Œuvres de Gauss – Livre de Thomae – *Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël – Livre sur les fonctions abéliennes de Clebsch et Gordan – Hermite – Riemann – Em. Weyr – Casorati – Weierstrass – Kronecker – Schering – Radau – Dirichlet
132 30/09/74	Bertini	*BSMA* – Algèbre – Journaux	Idéal – Jaifosser
133 17/10/74	De Tilly	*BSMA* – Publication – Enseignement à l'Ecole militaire	Ouvrage d'Argand – Hoffmann – Quetelet
134 01/11/74	Houël à Mittag-Leffler	Traduction – *BSMA* – Publication	*Tome VI* des *Œuvres* & *de residuis biquadricis* de Gauss – Livre de Königsberger – Livre de Thomae – Opuscule d'Argand
135 01/11/74	Bertini	Publication – Géométrie & Fondements de la géométrie – *BSMA*	Jagnoli – Battaglini – Lamia – d'Ovidio – Darboux
136 06/11/74	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Enseignement en Allemagne	Kummer – Abel – Sylow – Weierstrass – Livre de Clebsch et Gordan – « Affaire Gordan » – Kronecker – Libri – Livre de Thomae
137		*BSMA* – Organisation de l'enseignement en France & Allemagne –	*Annales de Gergonne* – *Tidskrift* & Mémoire de Dillner – Ouvrage de Clebsch &

24/11/74	Houël à Mittag-Leffler	Publication – Traduction – Fonctions elliptiques – Journaux – Politique française & Napoléon	Gordan – *Recherche de la quantité qui satisfait à deux équations algébriques données* d'Abel – Brill – Lüroth – Weierstrass – Thomae – Hermite – Holmboe – Lie – « Affaire Gordan » – Crelle
138 05/01/75	Beltrami	Publication – Organisation de l'enseignement – *BSMA*	*Annales de Gergonne* – Mémoire de Cauchy – Chelini – Betti – *Periodico* de Bertini – Darboux – Gauthier-Villars – Cremona
139 15/01/75	Zeuthen	Échange – Journaux – *BSMA*	Argand – *Théorie des quantités complexes* de Houël – *Mathematische Annalen* – Teubner – *Tidsskrift for matematik* – Tychsen – Darboux
140 04/02/75	Lindelöf	*BSMA* – Publication	Mittag-Leffler
141 08/02/75	Houël à De Tilly	Personnel – Publication – *BSMA* – Trigonométrie	Zambelli – Claudel – *Lehrbuch der ebenen Geometrie* de Wagner H. – *Die ersten Sätze vom Dreiecke und die Parallelen* de C. Spitz – *Die Geometrien auf den Flächer constanter negative Krümung* – *Trignonométrie* de Serret – Neper – *Periodico* de Rome
142 17/02/75	Bertini	Publication – Journaux – *BSMA* – Géométrie	*Giornale* de Naples – Battaglini – *Livre VI* d'Euclide – Jagnoli ?
143 18/02/75	De Tilly	*BSMA* – Échange – SSPN	Bertrand – Wagner – Spitz – Von Escherich – Potocki
144 20/02/75	Battaglini	*BSMA* – Publication – Journaux – Échange	*Giornale de matematiche* : Table des matières avec petit résumé de 1874 – *Linear associative algebra* de Peirce – Théorie des quaternions
145 07/03/75	Battaglini	*BSMA* – Échange – Journaux – Publication	Article de Chelini – *Giornale* – *Periodico delle scienze* – *Linear associative algebra* de Peirce – Article de Houël sur la trigonométrie
146 29/03/75	Beltrami	*BSMA* – Publication – Journaux – Organisation de l'enseignement	Gauthier-Villars – Painvin – Boussinesq – *Journal de Liouville* – Casorati – *Hydrodynamique* de Beltrami – Brioschi – *Cours d'analyse* de Houël
147 26/04/75	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Logarithmes	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Note sur la géométrie & la Balistique

148 04/05/75	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Enseignement en Allemagne	*Ueber bilineare Formen* de Kronecker – *Théorie des quaternions* de Houël – Traduction de Riemann par Betti et Tonelli avec Schering – « Affaire Gordan » – Clebsch – Darboux – Thomae – Weierstrass – *Journal de Crelle*
149 12/05/75	De Tilly	*BSMA* – Publication – Journaux – SSPN – Calcul différentiel – Échange	*Note sur le rôle de l'expérience dans les sciences exactes* de Houël – Darboux – Riemann – Hankel – Weierstrass – Schwarz – Mémoire de du Bois Raymond – *Journal de Crelle* – *Notice sur les travaux et la vie de Lamarle* – Genorelli – Liagre – Maximilien Marie
150 22/05/75	d'Ovidio	*BSMA* – Journaux – Échange – Publication – Enseignement – Personnel	*Théorie des quantités complexes* de Houël – *Sur la congruence linéaire en géométrie projective* – Riemann – *Annali* di Brioschi e Cremona – *Etude de la géométrie projective* – *Sur le rôle de l'expérience* de Houël – *Elementi di geometria* de d'Ovidio
151 22/06/75	Bertini	Publication – Géométrie – *BSMA*	Lagnoli ? – *Géométrie supérieure* de Chasles – *Geometrie der Lage* de Reye – Staudt – Grunert – Geizer – Steiner – Gordan
152 26/06/75	Houël à De Tilly	Publication – *BSMA* – SSPN – Fonctions	Weierstrass – Lamarle – Le Besgue – Genocchi – Puiseux – *Journal de Liouville*
153 21/07/75	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Journaux	*Tidskrift* de Dillner – *Jahrbuch* de Ohrtmann – *Archiv* de Hoppe – Darboux – Clebsch – Lindelöf – Kronecker – Weierstrass – Ed. Weyr – Schwarz – *Archiv* de Grunert – *Journal de Crelle*
154 14/09/75	De la Rue	*BSMA*	*Mémoire de géométrie synthétique* d'Andreef – *Cours de calcul infinitésimal* de De la Rue
155 29/09/75	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Traduction – Organisation de l'enseignement en France – Journaux – Politique française	*Tome VI* des *Œuvres* de Gauss – Livre de Thomae sur les fonctions elliptiques – Mémoire de Mittag-Leffler – *Annales* de Schlömilch – Kronecker
156 23/11/75	Faà di Bruno	*BSMA* – Traduction – Publication	/

157 01/12/75	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication	Notes sur la géométrie et la Balistique – *Jahrbuch für die Fortschritte der gesammten Mathematik – Cours de calcul infinitésimal* de Houël
158 17/12/75	Mansion	Publication – *BSMA* – Géométrie	*Mémoire sur le développement de la fonction perturbatrice* de Houël – *Théorie des équations aux dérivées partielles du premier ordre* de Mansion – Imchenetski – Lie – *Eléments de la théorie des déterminants* de Baltzer – Hesse – Dölps – Reidt ? – Hattendorf – *Rôle de l'expérience dans les ciences* exactes de Houël – Article sur l'enseignement de la trigonométrie de Houël – *Giornale* de Battaglini
159 22/12/75	Bougaev	Publication – *BSMA*	Théorie analytique des nombres
160 12/01/76	Houël à Mittag-Leffler	Personnel – Organisation de l'enseignement en France – *BSMA*	Ed. Weyr – *Archiv mathematiky a fysiky* d'Em. Weyr – Dillner
161 16/01/76	Mansion	Publication – *BSMA*	Darboux – Gauthier-Villars – Mémoire sur les équations aux dérivées partielles – Darboux
162 25/01/76	De Tilly	*BSMA* – Publication – Sociétés	Mémoire de géométrie de De Tilly – Beltrami – Genocchi – *Mémoire Sur le développement de la fonction perturbatrice* de Houël – Maens de Sparre
163 25/01/76	Falk	*BSMA* – Journaux	*Svenska Tidskrift för mathematik och fysik*
164 04/03/76	Faà di Bruno	Publication – *BSMA*	Pendule de Foucault – Mémoire de Lottner dans le *Journal de Crelle* – Darboux
165 06/03/76	Falk	Déterminants – *BSMA*	Lindelöf – Darboux
166 08/03/76	Houël à Lipschitz	*BSMA* – Publication	Souvorof – *Gelehrte Schriften* – Dedekind – Darboux – Brochure sur l'histoire des méthodes de calcul
167 11/03/76	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Fonctions elliptiques – Personnel	Abel – Jacobi – Weierstrass – Mémoire sur les fonctions elliptiques de Mittag-Leffler pour le poste à Helsingfors – Gauthier-Villars

168 21/03/76	Houël à Mittag-Leffler	Personnel – Organisation de l'enseignement supérieur & Politique en Finlande – *BSMA*	*Mémoire* de Mittag-Leffler pour le poste à Helsingfors – Falk – Kronecker – Weierstrass – Lindelöf – *Archiv mathematiky a fyiky*
169 12/04/76	Falk	Déterminants – *BSMA* – Publication	Darboux – Bonsdorff – *En metod, etc. elliptcke funktionen* de Mittag-Leffler
170 14/04/76	Mittag-Leffler	Politique russo-finlandaise – *BSMA* – Publication – Personnel	Bonsdorff – Lindelöf – Weierstrass – Falk – Königsberger – Zeuner – Falk
171 26/04/76	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication	Mémoire sur les fonctions abéliennes de Mittag-Leffler – *Supplément logarithmique* par Leonelli – Mémoire sur le calcul des perturbations par la méthode de Cauchy de Houël
172 02/05/76	Battaglini	*BSMA* – Publication – Échange – Sociétés	*Giornale* – Accademia delle scienze de Napoli – Accademia dei Lincei – Zorelli – Darboux
173 20/05/76	Lipschitz	Publication – *BSMA*	Dedekind – Coriolis
174 22/05/76	d'Ovidio	Enseignement – Publication – Échange – *BSMA*	*Elementi di geometria, Geometria metrico-proiettiva, Proprieta fondamentali delle curve de 2e ordine* de d'Ovidio
175 19/06/76	d'Ovidio	Géométrie – Publication – Déterminants – *BSMA*	*Elementi de geometria* de d'Ovidio
176 31/07/76	Beltrami	*BSMA* – Publication	Accademia dei Lincei – Mémoires de Beltrami sur la dynamique des espaces de courbure constante – Mémoires de Sophus Lie – Casorati
177 01/08/76	Lipschitz	Publication – *BSMA*	Dedekind
178 07/08/76	De Tilly	Tables numériques – Géométrie – *BSMA* – Publication	Leonelli – Manners – Mansion – Briggs – Frischauf – Catalan – Rouché – Comberousse – Lamarle – Cassani – Souvorof – Spitz – Wagner – Von Escherich
179 08/08/76	Houël à Lipschitz	*BSMA* – Publication – Traduction – Organisation de l'enseignement	Darboux – Dedekind

180 10/08/76	Imchenetski	Publication – Échange – Politique française – Organisation des universités russes – Sociétés – *BSMA*	Nicolas Kymmel (libraire) – Société physico-chimique de Saint Petersbourg – Université de Kasan
181 14/08/76	Lipschitz	Publication – Traduction – *BSMA*	Dedekind
182 30/08/76	De Tilly	Publication – *BSMA*	Mémoire de Von Escherich – Souvorof – Manners – Rouché et Comberousse – *Bulletin de l'Académie de Bruxelles*
183 08/10/76	Dedekind	Publication – *BSMA* – Traduction	Lipschitz – Théorie des idéaux
184 14/12/76	Brocard	Publication – *BSMA* – Échange	Sur Kepler de Brocard – Valson – Lindman – *Nouvelle correspondance mathématique* – Catalan – Roche
185 16/12/76	Dedekind	Publication – Traduction – *BSMA*	Théorie des idéaux – Anniversaire de la naissance de Gauss – Traduction des *Œuvres complètes* de Riemann
186 20/12/76	Falk	*BSMA* – Logarithmes	/
187 31/12/76	Dedekind	Publication – *BSMA*	*Œuvres* de Riemann – Weber
188 01/01/77	Houël à Mittag-Leffler	Publication – Journaux – *BSMA* – Personnel	*Archiv de Grunert* – *Archiv mathematiky a fysiky* – Dillner – Le Besgue – Weierstrass – Opuscule de Lobatchevski – « les quatre princes de la science mathématique » – *Cours de calcul infinitésimal* & *Sur le rôle de l'expérience dans les sciences exactes* de Houël – *En metod at komma, etc.* de Mittag-Leffler – Gauthier-Villars
189 13/01/77	Curtze	*BSMA* – SSPN – Publication	Oresme
190 17/01/77	Houël à Lie	Échange *BSMA* – *Archiv* de Lie	*Archiv for mathematik og Naturvidenskab* – Geelmuyden – Gauthier-Villars

191 23/01/77	Beltrami	Politique italienne – *BSMA* – Publication	Casorati – Darboux – Commission des Hautes Études – *Théorie élémentaire du potentiel électrique* d'Abria
192 25/01/77	Dedekind	Publication – Traduction – *BSMA*	Théorie des idéaux – *Œuvres* de Riemann – Weber
193 21/02/77	Zeuthen	*BSMA* – Publication	Darboux – Petersen – Lorenz – Madsen – Zacharias – Stern
194 21/03/77	Zeuthen	*BSMA*	/
195 24/04/77	Houël à Lie	Publication – Échange *BSMA* – *Archiv* de Lie	*Archiv for mathematik og Naturvidenskab* – Geelmuyden – Gauthier-Villars – Société des sciences de Christiania
196 06/05/77	Houël à Cremona	Échanges *BSMA*/SSPN & Académie des Lynx	*BSMA* – SSPN – *Transunti* et *Atti* de l'Académie des Lynx
197 19/05/77	Houël à Mittag-Leffler	Publication – *BSMA* – Analyse	*Théorie des irrationnels de Weierstrass* par Mittag-Leffler – *Ueber die Anzahl der Ideal-Classen in den verschiedenen Ordnungen eines endlichen Körpers* de Dedekind – Autre article de Dedekind sur le même sujet, traduit par Houël – Lindelöf – Centenaire de la naissance de Gauss – Weierstrass
198 26/06/77	Klein	Publication – Échange – *BSMA*	Intégrales elliptiques – *Annalen* – Courbes
199 04/07/77	Mansion	*BSMA* – Publication	/
200 01/08/77	Gauthier-Villars	Publication – *BSMA*	Darboux – Puiseux – Laplace – *Recueil de tables* de Houël – T*able of the reciprocals of numbers from 1 to 100000* du colonel Oakes – Martin (physicien)
201 08/08/77	Dedekind	Publication – Traduction – *BSMA*	/
202 13/08/77	Gauthier-Villars	Personnel – Publication – *BSMA* – Échange	Cartier – *Nuovo cimento*
203 24/08/77	Houël à Lipschitz	Publication – *BSMA* – Traduction	*Lehrbuch der Analysis* de Lipschitz – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël

204 17/10/77	Gauthier-Villars	Publication – *BSMA*	Dedekind – *Du rôle de l'expérience dans les sciences exactes* de Houël – Puiseux – Dumas – Darboux – Tannery – *Œuvres didactiques* de Lagrange
205 29/10/77	Gauthier-Villars	Publication – *BSMA*	*Œuvres* de Laplace
206 12/11/77	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Fonctions elliptiques – Organisation de l'enseignement supérieur en France	Weierstrass – Mémoire de Mittag-Leffler sur l'origine des fonctions elliptiques – *Brochure* de Lindelöf sur les dissertations des candidats pour le poste d'Helsingfors
207 14/11/77	Gauthier-Villars	Publication – *BSMA* – Échange	Dang – Picart – Klein – Becker – Bertini – Schellbach – Günther – *Bulletin de la société mathématique* – Lagrange – Lindelöf
208 14/11/77	Lipschitz	Traduction – Publication – *BSMA*	Dedekind – Souvorof
209 16/11/77	Gauthier-Villars	Publication – *BSMA* – SSPN	Sany – Dedekind
210 21/11/77	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Fonctions elliptiques – Organisation de l'enseignement supérieur en Finlande, Suède & Allemagne	Thomae – *En metod att komma, etc.* & *En de väsendtligen olika metoder, etc.* de Mittag-Leffler – *Zur Theorie der eindeutigen analystichen Funktionen* de Weierstrass – Bjerknes – Abel – Mansion
211 02/12/77	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Fonctions elliptiques & leur enseignement – Organisation de l'enseignement supérieur en France – Politique cléricale	Article de Mittag-Leffler sur les doubles produits – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Cauchy – Riemann – Abel – Weierstrass – Mémoire d'Abel
212 19/12/77	d'Ovidio	Enseignement – Analyse – Sociétés – Géométrie – *BSMA*	*Fonctions métriques, etc.* de d'Ovidio
213 06/01/78	Gauthier-Villars	Publication – *BSMA*	*Bulletin* de l'Association scientifique – d'Abbadie – De Lagranval – Studnicka – Glaisher – Alexeief – SSPN – *Rivista scientifica industriale* de Florence – Dewulf – *Nuovo Cimento*

214 17/01/78	Bellavitis	Politique européenne – *BSMA* – SSPN – Publication – Équipollences	Plücker – Laisant – Dedekind – *Mémoires de la SSPN*
215 28/01/78	Battaglini	Publication – Échange – *BSMA*	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – *Giornale* – Zorelli – Accademia delle scienze de Napoli
216 03/02/78	Houël à Mittag-Leffler	Politique française – *BSMA* – Publication – Traduction – Fonctions elliptiques & leur enseignement	Article de Mittag-Leffler sur les doubles produits – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Weierstrass – Schellbach – Gudermann – Briot – Bouquet – Jacobi – Neumann – Cauchy – Riemann
217 06/05/78	Houël à De Tilly	Publication – *BSMA* – SSPN – Tables numériques – Géométries ne	*Tables* de Callet – Lobatchevski – Rouché et Comberousse – *Œuvres* de Laplace
218 30/06/78	Houël à Cremona	*BSMA*	Livre de Betti – Livre de Neumann – Casorati – Beltrami
219 18/07/78	De Tilly	Publication – *BSMA*	*Mémoire* de géométrie de De Tilly – Riemann – Helmholtz – Beltrami
220 20/08/78	Gauthier-Villars	Publication – *BSMA*	Lagrange – *Tome IV* des Œ*uvres* de Laplace
221 15/10/78	De Tilly	*BSMA* – Géométrie	Beltrami – Quetelet – Mayevski – Rouché – Comberousse
222 29/10/78	Mansion	*BSMA* – Publication – SSPN – Journaux	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Lipschitz – *Grundlage der Analysis – Archives de Prague – Mémoires de la SSPN*
223 09/11/78	Beltrami	Publication – *BSMA*	*Volume d'analyse* de Houël – Heine – Mittag-Leffler – Casorati – Laisant – Bellavitis – Académie de Bologne – Chelini – *Traité d'analyse*
224 10/11/78	Mansion	Publication – *BSMA* – Journaux	*Nouvelle correspondance mathématique – Mémoires de la Société royale de Belgique – Annales de la société scientifique de Bruxelles – Nouvelles annales de mathématiques – Archief de Hollande – Eléments de la théorie des déterminants* de Baltzer – Bézout – Lipschitz – Catalan – Hoppe – *Éléments* de Duhamel – *Revue de l'instruction publique*

225 27/11/78	De Tilly	*BSMA* – Publication – Géométries ne	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Euclide – Carton – Helmholtz – Cayley – Beltrami – Lipschitz – Battaglini – Flye Sainte Marie – Frischauf – Cassani – König – Von Escherich – Duhamel – Lobatchevski
226 01/02/79	Brocard	Publication – *BSMA*	Mémoires de Günther
227 03/02/79	Forti	Publication – Échange – Politique italienne & organisation de l'enseignement en Italie – *BSMA*	*Cours de calcul infinitésimal*, *Éléments des déterminants*, *Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël – Société de Pise – Gronan – Bertini – Lagrange – Académie de Berlin
228 11/02/79	Hansted	*BSMA*	Euler
229 14/02/79	Houël à Mittag-Leffler	Publication – Fonctions elliptiques & leur enseignement – Échange – *BSMA*	*Die Lehre der elliptischen Integrale* de Schellbach – *Archiv mathematiky a fysiky* – *Sützungel d.k.G Gesellschaft* – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Mémoire d'Ed. Weyr
230 23/04/79	Houël à Mittag-Leffler	Publication – *BSMA*	Article sur les équations différentielles de Mittag-Leffler
231 30/04/79	Mittag-Leffler	Publication – *BSMA* – Traduction	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – *Fondamenti per la teoria delle funcioni di variabili reali* de Dini – Hermite – Weierstrass
232 09/06/79	Mittag-Leffler	Publication – *BSMA* – Traduction – Personnel	Ouvrage de Dini – *Framställnig af striden om det isoperimetriska* & *Differenskalkylens historia* d'Eneström – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Langue suédoise
233 20/06/79	Mittag-Leffler	Publication – *BSMA*	Lettre de Mittag-Leffler à Hermite – Ouvrage de Dini – Darboux – Eneström
234 30/06/79	Mittag-Leffler	Publication – *BSMA*	Lettre à Hermite – Article sur les équattions différentielles linéaires de Mittag-Leffler – Eneström
235 13/07/79	Houël à Mittag-Leffler	Publication – *BSMA* – Échange	2 mémoires et un article d'Eneström – Mittag-Leffler – *Tidsskrift* de Zeuthen –

			Mor. Cantor – Dillner – Hermite – Boncompagni – Curtze – Günther
236 10/08/79	Mittag-Leffler	Publication – *BSMA*	Mémoire sur les équations différentielles de Mittag-Leffler
237 02/09/79	Houël à Mittag-Leffler	Publication – *BSMA* – Fonctions elliptiques & leur enseignement	Mémoire *Sur l'équation d'ordre n* de Mittag-Leffler – Dernier ouvrage de S. Spitzer – Hermite – Jacobi – Briot – Bouquet – Ed. Weyr – Winckler
238 04/10/79	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Fonctions elliptiques & leur enseignement – Traduction	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Lipschitz – Lettre à Hermite
239 14/10/79	De Tilly	Publication – *BSMA*	*Note sur la Balistique* (de Mayevski) par De Tilly – Mémoire de géométrie de De Tilly – Catalan – Ouvrage de Frischauf – Bertrand – Brasseur
240 18/11/79	Houël à Lie	Publication – Échange *BSMA* & *Archiv* de Lie	*Archiv for mathematik og Naturvidenskab* – Troisième tome du *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – *Dissertation* de Elling Holst
241 28/11/79	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Fonctions elliptiques & leur enseignement – Sociétés	Fourier – Cauchy – Ouvrage de Briot & Bouquet – *Mémoires de la SSPN* – Société d'Helsinfors – Académie de Stockholm – Société d'Uppsala – *Acta* societatis scientiarum fermicae – *Traité des premiers éléments des fonctions elliptiques* & *Recueil de formules et de tables numériques* de Houël – Mémoire de Ed. Weyr – Livre de Schellbach – Application des fonctions elliptiques à l 'astronomie de Gyldèn
242 07/12/79	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication	Article de Lindelöf sur les dissertations pour le poste d'Helsingfors – Travail sur les équations différentielles de Mittag-Leffler – *Thèse* de Dormev – Hermite
243 05/01/80	Mansion	Publication – Journaux – *BSMA* – Sociétés	*Bulletino* de Boncompagni – *Annales de la société mathématique – Nouvelles correspondances mathématiques* aux éditions de l'Académie de Belgique
244			*Biographie d'Abel* par Bjerknes – *Dissertation* de Holst – *Archiv* de Lie – *Œuvres complètes* d'Abel, éditées par Holmboe –

06/02/80	Houël à Lie	*Publication – BSMA*	*Recherche de la quantité qui satisfait à deux équations algébriques données* d'Abel aux *Annales de Gergonne* – Troisième volume du *Calcul infinitésimal* de Houël
245 09/02/80	Padova	Analyse – *BSMA* – Journaux	Betti – Dini – *Journal de Nuvo Cimento*
246 27/02/80	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – SSPN – Échange – Sociétés – Personnel (mariage Elisabeth Houël)	Finska Societät
247 10/04/80	Mansion	Publication – *BSMA* – Journaux	Saltel – *Bulletino* de Boncompagni – Boussinesq – *Déterminants* de Mansion
248 18/04/80	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – SSPN	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Mansion – Gilbert – Tannery – *Note sur l'interprétation géométrique du mouvement apparent d'un point pesant à la surface de la terre – Sur quelques propriétés relatives aux mouvements plan*
249 22/05/80	Mansion	Publication – *BSMA*	/
250 10/07/80	De Tilly	Personnel – Publication – *BSMA* – Politique belge	Girard – Catalan – Liagre – Mansion – Heiner – *Journal de Schellbach* – Lobatchevski – Legendre – *Études de mécanique abstraite* de De Tilly
251 13/07/80	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Géométries ne – SSPN	Mansion – Mémoire de Steiner – Vatchenko-Zakharchenko – Lobatchevski – Imchenetski
252 30/10/80	Imchenetski	Échange SSPN & Kharkof – Publication – Organisation de l'enseignement supérieur – *BSMA*	Comte Tolstoï – Sur les *Eléments d'Euclide* de Vaschenko-Zacharchenko – *Mémoires de la SSPN* et les *Mémoires de l'Université de Kharkof*
253 26/11/80	Houël à De Tilly	SSPN – Publication – *BSMA*	H. Girard – *Sur le rôle de l'expérience dans les sciences exactes* de Houël – Descartes – Leibnitz – Wronski – Gauss – Cauchy – Abel – Weierstrass
254 11/12/80	Gauthier-Villars	Publication – *BSMA*	*Œuvres* de Laplace

255 05/01/81	Zeuthen	Publication – Traduction *Vie d'Abel* – *BSMA*	Bjerknes – Abel – Jacobi – *Tisskrift*
256 07/02/81	Houël à Lie	Traduction *Vie d'Abel* – *BSMA*	Bjerknes – *Archiv* de Lie – *Sur les surfaces dont les rayons de courbure, etc.* de Lie
257 30/03/81	Houël à Lie	Traduction *Vie d'Abel* – *BSMA*	*Archiv* de Lie – *Œuvres complètes* d'Abel – *Recherche de la quantité qui satisfait à deux équations algébriques données* d'Abel – *Annales de Gergonne*
258 25/11/81	Gauthier-Villars	Publication – *BSMA* – Tables numériques	*Récréations mathématiques* par Lucas – Henry – Comberousse – Claudel – Vassal
259 01/12/81	De Tilly	Publication – *BSMA*	Pascal – Giraud – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Mansion – Casorati – Forti – Euler – Chasles – Poinsot – Archimède – Lagrange
260 03/02/82	Gauthier-Villars	Publication – Échange – *BSMA*	*Zeitschrift für mathematichen und Naturwissenschafllischen Unterricht* de Teubner
261 24/04/82	Houël à De Tilly	SSPN – Publication – *BSMA* – Calcul différentiel	*Caractère du développement des sciences mathématiques chez les diverses nations de l'antiquité et du monde moderne jusqu'au XV^e^ siècle* de Vactenko-Zakhartchenko – Riccatti
262 20/07/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Langue – Publication – Journaux – SSPN – *BSMA*	Abel – *Le système du monde* de Laplace
263 09/01/84	Houël à Bjerknes	*BSMA* – Publication – SSPN – Traduction *Vie d'Abel*	Keilhau – Abel
264 ?	Grunert	Publication – Traduction – *BSMA*	Gauthier-Villars – Chasles – Hankel – Imchenetski – *Darstellarkeite* de Riemann – Casorati – Bertrand – Brunnow
265 ?	Baltzer	*BSMA* – Publication – Géométries ne	Souvorof – Imchenetski – Houël

Tableau 9. Liste des lettres (hormis celles de Darboux) dont le BSMA *est une thématique et Houël un correspondant.*

b) *Étude prosopographique*

Cette liste nous permet, en premier lieu, de décrire le nouveau réseau de correspondants scientifiques de Houël et également l'intensité de son activité au *BSMA*. Évidemment, cette description demeure partielle, puisqu'il manque probablement une part assez importante de lettres à notre corpus. Voici la liste des correspondants de Houël, par pays en lien avec le *BSMA* : les noms suivis d'un astérisque sont des correspondants de Houël avant 1870[145], ceux soulignés éditent un journal mathématique.

Pays ou groupement de pays	Correspondants de Houël
France	Brocard*, Darboux, Gauthier-Villars
Allemagne	Baltzer*, Bruhns*, Clebsch, Curtze*, Dedekind, Grunert*, Klein, Lipschitz, Ohrtmann
Empire austro-hongrois (Bohême)	Durège*
Italie	Battaglini*, Bellavitis*, Beltrami*, Bertini, Casorati*, Cremona*, d'Ovidio, Faà di Bruno, Forti*, Genocchi, Padova
Royaume-Uni	Collins*
Belgique	De Tilly, Mansion
Scandinavie	Bjerknes, Falk, Hansted, Lie, Mittag-Leffler, Zeuthen
Empire russe	Bougaev, Imschenetski, Lindelöf, De la Rue

Tableau 10. Liste des correspondants en lien avec l'activité de Houël au BSMA.

Parmi les 37 correspondants – de notre corpus – de Houël en lien avec le *BSMA*, nous comptons trois Français, neuf Allemands, un Austro-hongrois, dix Italiens, un du Royaume-Uni, deux Belges, cinq Scandinaves, quatre de l'Empire russe. Le peu de correspondants français s'explique par le fait que les collaborateurs français sont en général parisiens et de ce fait en lien avec Darboux. Nous remarquons que le nombre de correspondants italiens est sensiblement le même que celui de correspondants allemands : ce qui est un indice de l'importance croissante des mathématiques italiennes dans les années 1870. Il est intéressant de noter que Houël correspondait avant 1870 avec un peu moins de la moitié de ses collaborateurs allemands et deux tiers de ses collaborateurs italiens. Nous n'avons pas d'explication du petit nombre de collaborateurs anglophones, hormis qu'il doit nous manquer des correspondances. Nous notons également qu'aucun des collaborateurs belges, scandinaves, de l'Empire russe n'est en lien avec

[145] Voir fin du chapitre 3 de notre thèse.

Houël avant 1870. Cela montre l'importance pour le *BSMA* d'élargir ses réseaux géographiquement et à de nouvelles langues et traditions mathématiques méconnues en France.

Nous nous posons maintenant plusieurs questions, auxquelles nous allons répondre à l'aide d'une analyse prosopographique. Que représente le volume épistolaire de Houël en lien avec le *BSMA* ? Quel type de lien Houël noue-t-il avec ses collaborateurs ? Quelle est l'importance des sociétés savantes et plus particulièrement de la SSPN dans les correspondances de Houël en lien avec les *BSMA* ?

Pour cela nous commençons par présenter dans le tableau ci-dessous, par année, le nombre de lettres échangées en lien avec le *BSMA* par correspondant hormis Darboux.

N°, Nom \ Année	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84-85	SD
1 Brocard							1			1						
2 Gautier-Villars								6	2		1	1	1			
3 Grunert																1
4 Baltzer																1
5 Curtze			1	2				1								
6 Bruhns	1			1												
7 Clebsch	1															
8 Lipschitz			2				5	2								
9 Dedekind							3	2								
10 Klein								1								
11 Ohrtmann		1		2												
12 Durège	2															
13 Battaglini	4	1	2	1		2	1		1							
14 Bellavitis	2	2	2						1							
15 Beltrami[146]	8	3	5	1		2	1	1	1							
16 Bertini					2	2										
17 Casorati	1		1													

[146] Nous avons compté la lettre de Beltrami du 30 décembre 1869 pour l'année 1870.

18 Cremona	1							1	1							
19 d'Ovidio		2		1		1	2	1								
20 Faà di Bruno						1	1									
21 Forti	1									1						
22 Genocchi		1														
23 Padova		1	1								1					
24 Collins	3															
25 De Tilly	2	18	12	24	6	6	3		4	1	4	1	1			
26 Mansion				1		1	2	1	2		3					
27 Bjerknes														1	1	
28 Falk				2			4									
29 Hansted										1						
30 Lie					1			2		1	1	2				
31 Mittag-Leffler				1	4	3	5	5	1	12	1					
32 Zeuthen				1		1		2				1				
33 Bougaev						1										
34 Imchenetski							1				1					
35 Lindelöf		1	2			1										
36 De la Rue						1										
Total	26	30	28	37	13	22	29	25	13	17	12	5	2	1	1	2

Tableau 11. Nombre de lettres en lien avec le BSMA, par années et par correspondants de Houël.

Pour la plupart de ces correspondants, le nombre de lettres est faible (cinq lettres ou moins au total) : cela signifie que la thématique a été ponctuellement – ou que nous n'avons pas les autres lettres – comme pour Bougaev, De la Rue, Imchenteski, Lindelöf, Hansted, Bjerknes, Zeuthen, Collins, Faà di Bruno, Cremona, Genocchi, Padova, Casorati, Bertini, Durège, Ohrtmann,

Klein, Dedekind, Clebsch, Curtze, Bruhns, Grunert, Baltzer, Brocard. Parmi ces correspondants, le bref échange épistolaire est lié au compte-rendu que Houël a rédigé au *BSMA*[147] : Imchenetski, Casorati, Durège, Curtze, Bruhns, Baltzer. Les autres font des analyses de périodiques comme Clebsch, Zeuthen, Klein, Cremona, Lindelöf, De la Rue.

La totalité des lettres des précédents correspondants compte 60 lettres. Les correspondants en lien avec le *BSMA* dont le nombre de lettres dépasse cinq sont : Gautier-Villars (11 lettres), Lipschitz (neuf lettres), Battaglini (12 lettres), Bellavitis (sept lettres), Beltrami (22 lettres), D'Ovidio (sept lettres), De Tilly (82 lettres), Mansion (10 lettres) et Mittag-Leffler (32 lettres), Falk (six lettres), Lie (sept lettres). Gautier-Villars est l'éditeur du *BSMA*, Houël ne cherche pas à en faire un collaborateur. Parmi les sept autres, nous remarquons que Battaglini, Bellavitis et Beltrami correspondentt déjà avec Houël avant 1870. Le nombre important de lettres pour De Tilly et Mittag-Leffler provient également du fait de la connaissance de la totalité de leur correspondance.

Nous détaillons, dans le tableau ci-dessous, le nombre de lettres en lien avec le *BSMA*, année par année.

Année	Nombre de lettres en lien avec le *BSMA*, sauf Darboux	Nombre total de lettres en lien avec le *BSMA*	Nombre de lettres ne traitant que du *BSMA* sauf Darboux	Nombre total de lettres ne traitant que du *BSMA*	Nombre total de lettres sauf Darboux	Nombre total de lettres
70	26	55	6	20	91	127
71	30	50	6	16	73	97
72	28	64	8	26	71	110
73	37	84	12	34	92	142
74	13	57	0	16	34	81
75	22	61	4	12	38	78
76	29	53	9	21	46	73
77	25	40	7	14	42	61
78	13	29	4	12	72	89
79	17	34	8	16	47	66
80	12	33	1	11	36	60
81	5	18	1	7	17	33
82	2	21	0	9	23	43
83	1	15	0	7	55	70
84-85	1	10	0	4	30	40
SD	2	3	0	0	17	19

[147] Voit la cinquième partie de ce chapitre.

Tableau 12. Nombre de lettres, par année, en lien avec le BSMA.

Nous remarquons, à partir du tableau précédent, que le nombre de lettres en lien avec le *BSMA* représente au moins environ la moitié des lettres, de 1871 à 1882 (hormis l'année 1878), avec un pic relatif en 1875 à presque 80%. Il est possible que l'assez faible pourcentage en 1878 s'explique par la rédaction de la partie sur les fonctions elliptiques[148] de son *Cours de calcul infinitésimal*[149]. Cela signifie que le *BSMA* est bien prégnant dans l'activité épistolaire de Houël, dans notre corpus. De plus, nous remarquons que parmi les lettres (sauf celles de Darboux) en lien avec le *BSMA*, la proportion de lettres ne traitant que du *BSMA* oscille entre un peu moins de 20% et un tiers (sauf en 1879, la moitié). Cela signifie que le lien que Houël noue avec ses collaborateurs est riche et basé sur des discussions sur d'autres thématiques. Cela valide plus généralement la méthode de recherche de collaboration de Houël pour le *BSMA*, que nous avons constatée à propos des trois exemples que nous avons présentés auparavant, celui avec De Tilly, celui avec Lindelöf et celui avec Lipschitz.

Pour répondre à la dernière question que nous posions à propos des sociétés savantes et de la SSPN dans les lettres en lien avec le *BSMA*, nous dénombrons le nombre des lettres de notre tableau 9 pour lesquelles, soit la thématique de la SSPN, soit une autre société savante, soit un échange et également celles où la SSPN est nommée ou une autre société savante. Nous dénombrons, sur les 265 lettres en lien avec le *BSMA* (sauf Darboux) : 37 lettres où la SSPN (ou un échange de la SSPN) est une thématique, 33 lettres où une autre société savante (ou un de ses échanges) est une thématique (mais pas la SSPN), cinq lettres où la SSPN est nommée ponctuellement et 5 lettres où une autre société est nommée ponctuellement (mais pas la SSPN). Ainsi, il y a environ 14% de lettres où la SSPN est une thématique et 13% une autre société. Ces pourcentages ne sont pas négligeables. Cela montre entre autres l'importance du réseau des sociétés savantes dans les considérations liées au *BSMA*, et la prégnance de la SSPN dans les activités de Houël au *BSMA*. Cela corrobore globalement l'idée que nous sommes faites dans la troisième partie de ce chapitre, à savoir que les deux réseaux de Houël (celui de la SSPN et celui du *BSMA*) interagissent de manière non négligeable.

5. Lien entre les compte-rendus d'ouvrages de Houël au *Bulletin*, ses propres travaux et son réseau mathématique ; réseau de Houël en 1879

a) *Importance des centres d'intérêts mathématiques de Houël et de ses réseaux dans les ouvrages qu'il analyse dans le* BSMA

[148] Voir notre chapitre 6 sur la correspondance avec Mittag-Leffler.
[149] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 4 volumes, Paris, Gauthier-Villars, 1878-1881.

Dans cette partie, nous nous intéressons globalement cette fois aux analyses[150] d'ouvrages publiées par Houël dans le *BSMA* depuis ses débuts à 1880 – année de la dernière analyse d'ouvrage de Houël. Durant cette période, il y publie 56 comptes-rendus d'ouvrages, dont nous commençons par donner la liste de ces comptes-rendus, dans l'ordre chronologique, dans le tableau ci-dessous.

Tome	*Année*	*Auteur et titre de l'ouvrage analysé*	*N° de page*
I	1870	F. Casorati, *Teorica delle funzioni di variabili complexe*	16
		H. Durége, *Theorie der elliptischen Functionen*	49
		R. Baltzer, *Die Elemente der Mathematik*, Erster Band.	80
		H. Hankel, *Untersuchungen über die unendlich oft oscillirenden und unstetigen Functionen*	117
		L. Hoffmann und L. Natani, *Mathematisches Wörterbuch*	137
		V.-G. Imchenetsky, *Étude sur les méthodes d'intégration des équations aux dérivées partielles du second ordre d'une fonction de deux variables indépendantes* (Introduction). Traduction.	164
		C. Bruhns, *Nouveau manuel de logarithmes à sept décimales pour les nombres et les fonctions trigonométriques*	171
		G. Dillner, *Grunddragen af den geometriska kalkylen*	249
		A. Forti, *Tavole dei logaritmi de numeri e delle finzioni circulari e iperboliche*	265
		A. Sannia e E. d'Ovidio, *Elementi di Geometria*, 2ᵉ edizione.	329
		C. Spitz, *Erster Cursus der Differential und integral-Rechnung*	331
		A. Mayr, *Construction der Differential-Gleichungen aus partikularen Integralen*	361
		J. Lieblein, *Sammlung von Aufgaben aus der algebraischen Analysis*	402
II	1871	O. Schlömilch, *Uebungsbuch zum Studium der höheren Analysis*	66
		C. Jordan, *Traité des substitutions et des équations algébriques*	161
		P. Tschebychev, *Théorie des congruences*	259
III	1872	C.-F. Gauss, *Fünfstellige vollständige logartithmische und trigonometrische Tafeln*	234
		M. Curtze, *Die mathematische Schriften des Nicole Oresme*	321
		Vl. Vassal, *Nouvelles tables donnant avec cinq décimales les logarithmes vulgaires et naturels des nombres de 1 à 10,800 et des fonctions circulaires et hyperboliques pour tous les degrés du quart de cercle de minute en minute*	353
		F.-R., Friis, *Tyge Brahe. En historik Fremstelling*	358

[150] Nous avons utilisé la liste qui figure à la fin de Brunel, Georges, *op.cit.*, dont nous avons recoupé les renseignements avec les correspondances de Houël et ses autres publications.

IV	1873	R. Wolf, *Handbuch der Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie*	70
		C.-A. Bretschneider, *Die Geometrie und die Geometer vor Euclides*	113
		F. Souvorof, *Sur les caréctiristiques des systèmes de trois dimensions*	180
		J.-H. Jellet, *A treatise of the theory of friction*	225
		P. Riccardi, *Bibliotheca mathematica italiana*	227
V	1873	C.-F. Gauss, *Fünfstellige vollständige logartithmisch Trigonometrische Tafeln und für Decimaltheilung der Quadranten*	261
		Fr. Grelle, *Leitfaden zu den Vorträgen über höhere Mathematik*	262
VI	1874	Ant. d'Abbadie, *Géodésie d'Éthiopie*	7
		H. Suter, *Geschicthte der mathematischen Wissenschaften*. Erstes Teil.	14
		H. Laurent, *Traité du calcul des probabilités*	18
		R. Rubini, *Trattato d'algebra*, Parte 1 et 2.	21
		I. Todhunter, *Calcul différentiel avec un recueil d'exemples*. Traduction en russe de V.-G. Imchenetsky.	24
		E. Frenet, *Recueil d'exercices sur le calcul infinitésimal*	70
		P.-G. Tait, *An elementary tratise on quaternions*, 2nd edition.	161
		H. Durége, *Elemente der Theorie der Functionen einer complexen veränderlichen Grösse*, 2te Auflage.	225
VII	1874	J. Hrabák, *Gemeinnütziges mathematich-technisches Tabellenwerk*	49
		J.-Ph. Herr, *Lehrbuch der höheren Mathematik*, 2te Auflage.	51
		R. Argand, *Essai sur une manière de représenter les quantités imaginaires dans les constructions géométriques*, 2éme édition.	145
VIII	1875	A. Lucchesini, *Tavole dei logaritmi communi a sette chiffre decimali*	257
IX	1875	S.-A. Renshaw, *The cone and its sections treated geometrically*	266
X	1876	F. Hoefer, *Histoire des mathématiques depuis leurs origines jusqu'au commencement du XIXe siècle*	136
		N. Aléxeief, *Calcul intégral*. Tome I, 2nde édition.	168
		H. Hankel, *Zur Geschichte der Mathematik in Alterhum und Mittelalter*	209
		M. Falk, *Lärobok i determinants-teoriens första grunder*	257
		P.-E. Bergstrand, *Fem-siffrige logaritmer till 11000 – Fem-siffriga trigonometriska logaritmer*	260
		R.-W. Bauer, *Femciffrede Logarithmer til hele Tal fra 1-15500, og Antilogarithmer*	262
XI	1876	P. Romer, *Principes fondamentaux de la méthode des quaternions*	113
		R. Rubini, *Elementi di calculo infetisimale*, 2e edizione.	145
		F.-J. Studnička, *Základové nauky o číslek*, Livre 1.	147

I_2	1877	R. Hoppe, *Tafeln zur dreissigstelligen logarithmischen Rechnung*	185
		H.-T. Daug, *Differntial-och Integralkalkylens anvandning vid undersökning af linier i rymden och bubliga ytor*, Partie 1.	328
II_2	1878	J. Frischauf, *Elemente der Geometrie*, 2te Auflage.	27
III_2	1879	A. Sannia e E. d'Ovidio, *Elementi di geometria*, 3e edizione.	5
		G. Moreno, *Elementi di geometria*, 4e edizione.	5
		A. Faifofer, *Elementi di geometria*	5
		F.J. Studnička, *Éléments de mathématiques supérieures*. Tome I, *Calcul différentie*l, 2ème édition.	9
IV_2	1880	Vachtchenko-Zakhartchenko, *Les Éléments d'Euclide, etc.*	65

Tableau 13. Liste des ouvrages auquels Houël a consacré un compte-rendu paru au BSMA.

Nous constatons tout d'abord que les ouvrages sont publiés dans des pays variés (France, Allemagne, Italie, Angleterre, Suède, Russie, etc.), sur des thèmes variés (tables numériques, analyse, fonctions elliptiques, histoire des mathématiques, théorie des nombres, théorie des groupes, géométrie, quaternions) parfois récemment édités – comme ceux de Jordan et Dillner – parfois plus éloignés dans le temps – comme Argand. Nous montrons que les ouvrages analysés par Houël sont pour la plupart des publications de ses correspondants – ou de personnes de leur entourage mathématique – ou/et des ouvrages proches de certains de ses travaux. Nous notons que Houël analyse deux textes qu'il a publiés : la traduction du cours d'Imchenetski (qu'évoquait Darboux dans sa première lettre à Houël)[151], Tome I et l'opuscule d'Argand, Tome Tome VII. Outre ces deux ouvrages, 44 autres sont soit des tables numériques, soit des traités de calcul différentiel ou intégral, soit des manuels de géométrie, soit des ouvrages d'histoire, soit des traités d'analyse complexe/quaternions/fonctions elliptiques. Or, Houël a beaucoup travaillé sur les tables numériques dans les années après sa thèse en 1855, en calcul différentiel et intégral de par son enseignement à la faculté, sur les fondements de la géométrie vers 1863-1870, sur les quantités complexes et les quaternions de 1867 à 1874 ; il s'intéresse également depuis longtemps à l'histoire des mathématiques.

De plus, de nombreux auteurs des livres que Houël analyse sont soit d'anciens de ses correspondants de son réseau de 1869, soit des connaissances apportées par ce réseau directement ou indirectement, soit des connaissances apportées via le *BSMA*. Dans le réseau de 1869[152], nous trouvons d'Abbadie, Baltzer, Bruhns, Casorati, Curtze, Durège, Forti, Frenet, Rubini. Dans les proches du même réseau, il y a : Imchenetski – par Kowalski à Kazan –, Studnička – ancien élève de Durège –, Hoppe – qui a repris le journal de Grunert –, d'Ovidio – par le réseau italien.

[151] Au début de cette partie.
[152] Voir fin de notre chapitre 3.

Aléxeief fait partie de la troisième génération de ce réseau ; en effet, il est un collègue d'Imchenetski à Kharkov. Nous remarquons également que Dillner et plusieurs de ses connaissances figurent dans le tableau précédent. Ils font partie du nouveau réseau lié au *BSMA* de Houël, dont Dillner fait partie depuis le numéro de juin 1870, comme nous l'avons expliqué précédemment. Or, Falk est un de ses étudiants et Daug un de ses collègues. Il semble donc que Houël développe son réseau de 1869 grâce au *BSMA* et que ce nouveau réseau se ramifie aussi. L'étude des thématiques des ouvrages susdits montre également que Houël n'analyse quasiment que des ouvrages portant sur des thématiques qu'il a lui-même publiées. Outre ces remarques, nous constatons que l'activité de Houël n'est pas uniquement dédiée à la recherche de collaborateurs et à des traductions de comptes-rendus ou d'articles originaux.

b) *Réseau de Houël en 1879*

Il est intéressant pour compléter nos précédentes considérations sur les réseaux de Houël d'avoir, comme nous l'avons fait, à la fin de notre troisième chapitre, à une certaine année, l'état du réseau mathématique personnel de Houël. Nous avons choisi l'année 1879, 10 ans après 1869. Ce choix est assez raisonnable car 1879 est quelques années avant l'arrêt de ses activités. Le réseau de Houël de 1879, que nous présentons, a l'avantage de ne pas être spéculatif mais provient d'un document de Houël – que nous donnons ci-après – : il est composé de la liste des mathématiciens ainsi que des sociétés savantes, auxquels Houël fait envoyer le volume 2 de son *Cours de calcul infinitésimal*[153]. Ce réseau est composé de 57 correspondants et de six sociétés. Nous regroupons par pays et groupements de pays cette liste, dans le tableau suivant. Nous y indiquons par un astérisque ceux avec qui Houël était en lien en 1869, un double astérique ceux qui ont été mis en contact avec Houël par un correspondant de 1869. De plus nous indiquons par ^{B} à droite du nom les correspondants mis en lien via le *BSMA* avec Houël et par ^{BB} ceux qui ont été mis en lien par un ^{B} ; les noms soulignés sont ceux d'éditeurs de journaux mathématiques.

Pays/Groupements de pays	Noms des correspondants
Allemagne	Baltzer*, Borchardt^{B}, Mor.Cantor**, Curtze*, Dedekind^{BB}, Frischauf^{B}, Günther**, Hoppe, Klein^{B}, Kronecker, Lampe^{B}, Lipschitz^{B}, Müller^{B}, Ohrtmann^{B}, Wolf^{B}

[153] Houël, Jules, *op.cit.*

Belgique / Suisse	Catalan, De Tilly, Graindorge, Mansion[B], Schwarz[B]
Empire austro-hongrois	Durège*, Schmidt*, Ed. Weyr**, Em. Weyr**
Empire russe	Bougaev[B], De la Rue, Imchentski**, Lindelöf[B], Tchebyschev[B]
France	Abria*, Bouquet[B], Bourget*, Briot[B], Brisse**, Darboux[B], Gerono**, Hermite*, Laisant, Puiseux[B], Serret[B]
Italie	Battaglini*, Bellavitis*, Beltrami*, Boncompagni, Casorati*, Cremona*, d'Ovidio[B], Forti*, Genocchi, Riccardi, Rubini*,
Scandinavie	Dillner[B], Geelmuyden, Lie[B], Mittag-Leffler[BB], Tychsen[B], Zeuthen[B]

Tableau 14. Liste des correspondants de Houël.en 1879.

Pour quelques uns, nous ne savons pas (Geelmuyden[154], Riccardi[155], Graindorge[156]) et pour d'autres cela provient d'autres cironconstances (Catalan[157], De Tilly[158], Boncompagni[159], Genocchi[160]) ; enfin, d'autres encore font partie d'une troisième génération comme Kronecker[161], De la Rue[162].

Nous remarquons que certains correspondants de 1869 ne figurent pas dans ce réseau, comme Grunert, d'Abbadie, Liouville, Curtze, Kowalski, Berger, Le Besgue, Collins. Certains sont décédés tels Grunert, Berger, Le Besgue, Collins et d'autres très âgés tels Curtze, Liouville, Kowalski. Nous ne savons pas pour d'Abbadie.

[154] Nous n'avons aucune lettre avec ce correspondant et peu de connaissances sur les liens entre Houël et cet astronome norvégien. Voir notre chapitre 6.
[155] Riccardi est probablement mis en lien par Boncompagni.
[156] Nous n'avons aucun élément.
[157] Catalan écrit à Houël à propos de géométrie.
[158] Voit la deuxième partie de ce chapitre.
[159] Houël écrit à Boncompagni à propos d'un article sur une formule de Leibniz.
[160] Voir fin du chapitre 5.
[161] Houël et Kronecker sont présentés par Mittag-Leffler.
[162] Houël et De la Rue sont mis en contact par Imchenetski.

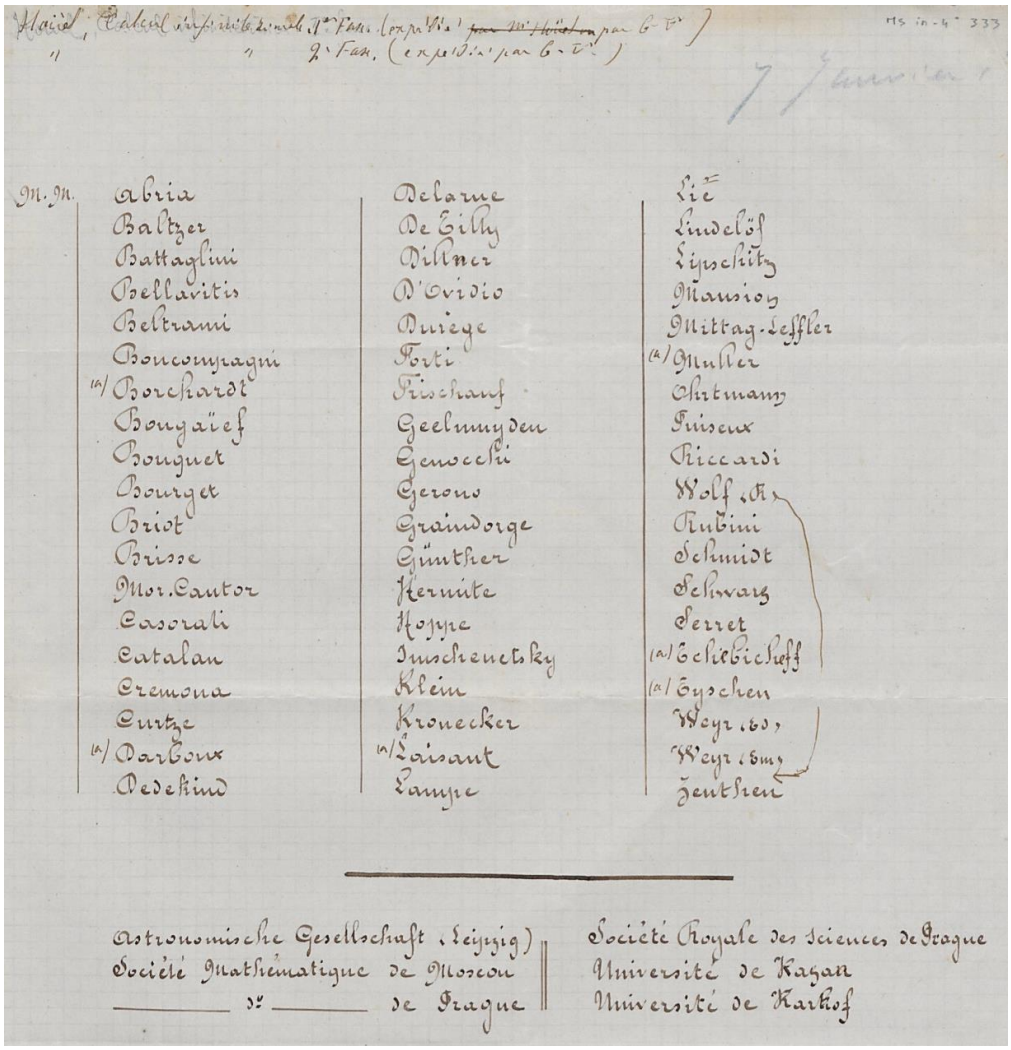


Figure 5. Liste des scientifiques auxquels Houël envoie son deuxième volume de son Cours de calcul infinitésimal, Bibliothèque de Caen-la-mer, Fonds Houël I.

Conclusion

Nous avons vu en début de chapitre que l'École Pratique des Hautes études est fondée par le ministre de l'Instruction publique Victor Duruy en 1868, suite à une étude généralisée des facultés (de lettres et sciences) et de l'état général de « l'avancement des sciences » en France. Duruy constate notamment que les sciences françaises déclinent et la création l'École est une des manières de contrer ce déclin. Nous avons constaté que Michel Chasles propose l'idée d'un nouveau journal mathématique, chapeauté par la Commission des hautes études, sur le modèle du *Bulletin de Férussac*, avec pour rédacteur principal le jeune et brillant Gaston Darboux. Ce journal est finalement créé à la fin de l'année 1869. Houël est proposé, à son tour, comme coéditeur, sur les conseils de son ami Bourget, qui estime que les qualités de Houël complètent

bien celles de Darboux. En effet, Houël a l'habitude d'éditer les *Mémoires de la SSPN* ; il possède un réseau européen de correspondants et est habitué à traduire des ouvrages et des articles. Houël accepte car précisément, diffuser les mathématiques allemandes, anglaises, russes, etc. est une activité, qu'il accomplit depuis ses thèses en 1855. Nous avons vu que le rôle de Houël au *BSMA* consiste notamment à chercher des renseignements sur les publications non françaises. Ces renseignements se trouvent dans des périodiques (journaux mathématiques, mémoires de sociétés savantes) et des ouvrages sérieux. Houël étant déjà bien occupé par ses activités à la SSPN et à la Faculté de Bordeaux et ne disposant pas de toutes les revues européennes, recherche des collaborateurs étrangers, pour lui fournir ces compte-rendus d'ouvrages, de périodiques et éventuellement des articles originaux.

Dans cette recherche de collaborateurs étrangers, Houël utilise tout d'abord son réseau de 1869 ainsi que le réseau de la SSPN. Mais cela ne suffit pas ; Houël et Darboux ont l'idée de contacter des directeurs de journaux mathématiques étrangers et de leur proposer d'être collaborateur pour le *BSMA*. Ces directeurs de journaux font plus aisément que quiconque un compte-rendu sur leur publication et connaissent aussi des mathématiciens dans leur entourage susceptibles de fournir des compte-rendus ou des articles originaux. Dès les débuts du *BSMA*, plusieurs éditeurs de journaux acceptent la proposition de collaboration comme Dillner, Clebsch, Tychsen, Battaglini, Cremona. Cependant, le *BSMA* n'a pas de rémunération à proposer à ses collaborateurs et finalement pas de moyen de contraindre véritablement leurs collaborateurs à travailler régulièrement. De plus, le travail de certains collaborateurs ne plaît parfois pas à l'un des coéditeurs comme De Tilly avec Darboux, ou tout simplement les collaborateurs n'ont plus le temps de travailler pour le *BSMA* pour des raisons extérieures, comme nous l'avons vu avec Lindelöf. La méthode de Houël pour « s'attacher » ses collaborateurs consiste à en faire ses correspondants mathématiques. Nous avons corroboré cette méthode sur l'ensemble des correspondances par l'analyse prosopographique de notre sous-corpus.

De plus nous avons constaté, sur les exemples précédents, que Houël a des demandes spécifiques, pour chaque collaborateur, liées à sa langue, son pays et ses compétences scientifiques. Finalement, au début de 1875, Houël et Darboux constatent l'échec de la recherche de collaborateurs réguliers, entre autres à cause de la concurrence du *Jahrbuch* d'Ohrtmann et de Müller, ce qui explique la nomination de Jules Tannery comme troisième coéditeur au *BSMA* en 1877. Houël continue de rechercher des collaborateurs étrangers réguliers après cette date. Nous avons pu identifier un certain nombre de nouveaux correspondants de Houël reliés par le *BSMA*, grâce à notre corpus de correspondances. Le nouveau réseau de Houël en 1879 est important car formé de 57 mathématiciens de toute l'Europe, sauf du Royaume-Uni et pour beaucoup des

mathématiciens reconnus. Ses nouveaux contacts via le *BSMA* lui permettent de poursuivre sa ligne éditoriale dans les *Mémoires de la SSPN*, en publiant des travaux de recherche de qualité comme ceux de Darboux. L'étude prosopographique de notre sous-corpus a montré de manière générale que le réseau des sociétés savantes et la SSPN restent une préoccupation régulière de Houël, même dans son activité au *BSMA*. Cela signifie que les réseaux de la SSPN et du *BSMA* agissent l'un sur l'autre, positivement. Les activités de Houël au *BSMA*[163], *ainsi* que son excellent enseignement, lui ont apporté des promotions régulières au cours de sa carrière universitaire ; cependant, apparemment discret sur cette activité, ses supérieurs hiérarchiques ne savent pas bien ce qu'il fait mais se rendent compte de la culture, de son polyglottisme et son travail intense, ouvert sur l'international. Nous avons noté que Houël refuse plusieurs fois la décoration de la légion d'honneur.

[163] Voir dans notre chapitre 3, sur son enseignement à la faculté.

Partie III

Le réseau thématique lié aux fondements de la géométrie et le réseau géographique scandinave

Chapitre 5
Les fondements de la géométrie : dans les correspondances et les écrits de Jules Houël

Introduction

Par fondements de la géométrie, nous entendons ici l'étude sur les axiomes de la géométrie élémentaire.

Dans ce chapitre, nous commençons par considérer le corpus des lettres de/à Houël traitant de géométrie (dont nous avons connaissance), puis le sous-corpus traitant des fondements de la géométrie, dans le but d'en effectuer une étude prosopographique (comme au chapitre 4 à propos du *BSMA*).

Cette étude prosopographique[1] porte donc essentiellement sur les thématiques abordées et la nationalité des correspondants concernés, à quelques détails près, comme nous l'expliquons plus loin. Nous étudions ainsi l'importance relative du corpus de la géométrie dans le corpus complet, du sous-corpus dans le corpus de la géométrie et du sous-corpus dans le corpus complet. Cette étude prosopographique, nécessairement sommaire vue la taille du corpus de la géométrie, nous permet tout d'abord d'en conclure quantitativement l'importance de la thématique de la géométrie globalement, l'importance de la thématique des fondements de la géométrie globalement et l'importance de la thématique des fondements de la géométrie relativement à celle de la géométrie en général. Nous menons cette étude quantitative aussi année par année, afin de savoir si une période assez restreinte semble contenir l'essentiel des lettres sur les fondements de la géométrie et quand la thématique des fondements intervient le plus dans le corpus de la géométrie et le corpus complet. Nous étudions ensuite la nationalité des correspondants de manière analogue aux thématiques abordées, afin de déterminer si une nationalité prédomine du point de vue des fondements de la géométrie. Finalement, nous nous demandons si l'étude des fondements de la géométrie se justifie quantitativement et s'il y a une périodisation ainsi qu'une géographisation pertinentes qui apparaissent dans les correspondances de Houël.

Dans une deuxième partie, nous étudions les écrits de Houël sur les fondements de la géométrie, en indiquant le contexte des travaux qui précèdent à ce propos ainsi que celui de l'enseignement de la géométrie élémentaire, afin d'éclairer les prises de position tacites ou explicites qui y figurent. Pour cela, nous détaillons, dans un ordre chronologique, le contenu des publications

[1] Au sens de Catherine Goldstein et de Claire Lemercier.

de Houël à propos des fondements de la géométrie. Nous nous interrogeons sur les origines de l'intérêt de Houël pour cette thématique, les buts de ces publications et les changements de ses vues à ce propos. Nous nous intéressons notamment à sa conception des axiomes de la géométrie élémentaire, à son point de vue sur l'indépendance du « postulat des parallèles » vis-à-vis des autres axiomes et comment la redécouverte des géométries non euclidiennes intervient dans ces deux questions. Enfin, nous étudions les idées pédagogiques de Houël à propos de la géométrie élémentaire et nous nous demandons si elles sont communes pour son époque ou plutôt originales ou bien à contre-courant.

Dans une troisième partie, nous considérons les échanges épistolaires de Houël sur les fondements de la géométrie avec deux correspondants italiens : Luigi Cremona et Angelo Genocchi. Nous nous demandons tout d'abord dans quels contextes apparaissent ces échanges, si les vues de Houël sont cohérentes avec celles développées dans ses écrits et si de nouvelles idées y apparaissent.

Pour répondre aux questions posées précédemment, nous avons consulté les lettres de/à Houël sur la géométrie. La plupart[2] se trouve aux Archives de l'Académie des sciences de Paris (AAS) : celles de Le Besgue[3], Darboux, Grunert, Forti, Bellavitis, Kowalski, d'Ovidio dans le Dossier Houël, celles avec De Tilly[4] dans le dossier du même nom, de même pour celles de Beltrami. Les lettres de Houël à Le Besgue sont à la Bibliothèque de l'Institut (au Dossier Houël). Enfin, les échanges avec Cremona et les lettres de Houël à Genocchi ont été consultés dans des publications italiennes[5] de Livia Giacardi, Alberto Conte et Ana Millán Gasca.

[2] Quelques unes sont dans le Fonds Houël I de la Bibliothèque de Caen-la-mer.

[3] Les échanges entre Houël et Le Besgue ont été publiés dans dans Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *op.cit.*

[4] Les échanges entre Houël et De Tilly ont été publiés dans Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *op.cit*

[5] Giacardi, Livia, « Letters from Jules Hoüel (1867-1878) », in Israel, Giorgio (dir.), *Correspondence of Luigi Cremona (1830-1903) conserved in the department of Mathematics, « Sapienza » Università di Roma*, Collection of Studies from the International Academy of the History of Science, vol.97, 2017, p.951-962.

Millán Gasca, Ana, *La corrispondenza di Luigi Cremona (1830-1903*), vol.1, 1992, Università di Roma « La Sapienza », pp.77-88.

Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *Angelo Genocchi e suoi interlocutori scientifici*, 1991, Università di Torino, pp.180-209.

Nous avons également consulté les cinq écrits[6] de Houël et l'ouvrage[7] de 1861 du scientifique et philosophe belge Joseph Delbœuf, sur les fondements de la géométrie.

1. Les fondements de la géométrie dans les correspondances de Houël

a) *Tableau des lettres de Houël de notre corpus, en lien avec la géométrie*

La première publication[8] de Houël en géométrie date de 1863 et la dernière de 1883 ; ces dernières concernent d'ailleurs toutes les deux les fondements de la géométrie. Cependant, les travaux en géométrie de Houël ne se limitent pas à cela. Nous avons, par exemple, vu au chapitre 3, que l'universitaire bordelais traduit[9] de nombreux traités fondateurs sur les géométries non euclidiennes à la fin des années 1860. Il s'intéresse également à la géométrie vectorielle, la méthode des équipollences de Bellavitis – dont il traduit un ouvrage[10] en 1869 –, la géométrie des « quantités complexes » et des quaternions – dans sa *Théorie élémentaire des quantités complexes*[11]. Il travaille aussi en géométrie différentielle, en lien avec les travaux de Beltrami, dont il traduit deux mémoires en 1869[12] et en géométrie « classique », comme celle de l'Irlandais Collins, qu'il publie aux *Mémoires de la SSPN*[13]. Ses intérêts géométriques sont donc multiples. Ses travaux en géométrie et ses activités à la SSPN et au *BSMA* le conduisent à correspondre naturellement sur ces questions avec d'autres mathématiciens.

Nous donnons ci-après le tableau récapitulatif des lettres portées à notre connaissance, dont Houël est un correspondant, et qui traitent au moins en partie de géométrie. Dans le but d'une étude prosopographique, nous précisons pour chacune de ces lettres, les thématiques abordées

---

[6] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.
Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions des Eléments d'Euclide*, Paris, Gauthier-Villars, 1867.
Houël, Jules, « Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit postulatum d'Euclide », *Mémoires de la SSPN*, t.VIII, 1870, Procès-verbaux, p.XI-XVIII.
Houël, Jules, « Du rôle de l'expérience dans les sciences exactes », J*ednola českych mathematiků*, Prague, 1875, pp.81-91.
Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire*, deuxième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1883.
[7] Delbœuf, Joseph, *Prolégomènes philosophiques de la géométrie et solution des postulats*, Liège, J. Doeser, 1861.
[8] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.
[9] Partie sur ses publications à la SSPN à la fin des années 1860.
[10] Houël, Jules, « Sur la méthode d'analyse géométrique de M. Bellavitis (Calcul des équipollences) », *Nouvelles Annales de Mathématiques*, t.VIII, 1869, p.289-312, 337-357.
[11] Houël, Jules, *Théorie élémentaire des quantités complexes*, 4 tomes, 1867-1869, 1873, Paris, Gauthier-Villars.
[12] Houël, Jules, « Essai d'interprétation de la géométrie non euclidienne », par M. Beltrami, traduction, *Annales de l'École Normale*, t.VI, 1869, pp.251-288 et Houël, Jules, « Théorie fondamentale des espaces de courbure constante », par M. Beltrami, traduction, *Annales de l'Ecole Normale,* t.VI, 1869, pp.347-375.
[13] Collins, Matthew, *Geometrical miscellanies*, *Mémoires de la SSPN*, t.IX, 1873.

et les noms propres et publications cités. Nous avons dénombré 261 lettres, dans laquelle au moins une thématique géométrique est abordée, sur un peu plus de 1300 lettres (sur la période 1863-1884) que constitue notre corpus complet. Dans les thématiques qui apparaissent, « Géométries ne » signifie « Géométries non euclidiennes ». Nous ne nous contentons pas de relever les thématiques dans les lettres du corpus de la géométrie, parce qu'il nous semble pertinent de compter, pour les statistiques suivant le tableau ci-après, la thématique « Géométries ne » + citation d'un nom propre parmi Lobatchevski, Bolyai, Riemann, Helmholtz, Beltrami ou d'un ouvrage de géométries non euclidiennes d'un de ces auteurs, dans les thématiques « Fondements de la géométrie »[14]. En effet, il se trouve que l'étude de ces traités fondateurs des géométries non euclidiennes influence sa conception des axiomes de la géométrie élémentaire[15], ce qui signifie que la frontière entre les géométries non euclidiennes et fondements de la géométrie élémentaire n'est pas toujours si simple à expliciter. Nous n'avons pas cru bon d'inclure dans le tableau suivant le nombre de pages approximatif composant chaque lettre, car ce qui est important c'est éventuellement le volume que tient la thématique de la géométrie (et des fondements de la géométrie), qui est difficile à quantifier raisonnablement (suivant l'écriture, le format du papier). Pour ce faire, il aurait peut-être fallu compter le nombre de caractères ou le nombre de mots, ce qui est difficile tant que toutes les correspondances n'ont pas été éditées. Les lettres sont classées dans l'ordre chronologique croissant.

N°, Date	Auteur	Thématiques	Savants ou personnes importantes / Références / Journaux cités
1 09/03/63	Prouhet	Publication – Géométrie – Enseignement – Journaux	Grunert – *Nouvelles Annales* – *Sur les premiers principes de la géométrie élémentaire* – Cauchy – *Métaphysique* de Carnot – Hauff – Lebesgue – Delbeuf – Bachelier – Schlömilch – Bour
2 23/09/65	Durège	Géométrie – Analyse complexe	Steiner – Teubner
3 12/10/65	Le Besgue	Publication – SSPN – Fondements de la géométrie	*Mémoires de la SSPN* – docteur Bazin – Legendre – Dirichlet – Durège – Gauss – Valat – Lobatchevski – Euclide
4 19/07/66	Baltzer	Tables numériques – Géométrie	Legendre – Lobatchevski – Gauss – Bolyai – Abel – Jacobi – Schumacher –

[14] En effet, l'existence des géométries non euclidiennes et leur première modélisation par Beltrami permettent de prouver une certaine indépendance du « postulat des parallèles » vis-à-vis des autres axiomes. De plus, l'analyse des concepts de point, droite, plan permet à Lobatchevski et notamment à Bolyai de baser la géométrie sur la notion de distance et de sphère (comme nous le verrons dans le 2. de ce chapitre).
[15] Voir la deuxième partie de ce chapitre sur les écrits de Houël sur les fondements de la géométrie.

		– Fonctions elliptiques – Géométries ne – Publication	Première publication & *Pangéométrie* de Lobatchevski
5 20/12/66	Forti	Politique italienne – Fondements de la géométrie – Organisation des universités italiennes – SSPN – Échange	*Théorie des parallèles* de Lobatchevski – Chasles – Gauss – Le Laurée – Cremona – Tureppa – Duhamel
6 13/01/67	Houël à Berger	Astronomie – Géométrie – Organisation de l'enseignement – Déterminants – Quantités complexes	Rouché – *Traité de géométrie* de Rouché et Comberousse – Euclide – Painvin – Diguet – Rubini – Salmon – Poinsot – Gauthier-Villars – Diogène – Duruy
7 03/03/67	Houël à Berger	Enseignement – Politiques franco-prussiennes Algèbre – Géométrie – Déterminants	*Annales* de Prouhet – Gerono – Terquem – Quaternions d'Hamilton – Poinsot – Baltzer – *Teoria de' determinante* de Trudi – Gauthier-Villars
8 22/03/67	Forti	Fondements de la géométrie – Calcul différentiel – Géométries ne	Lobatchevski – Legendre – Poncelet
9 27/04/67	Battaglini	Géométries ne – Publication	Opuscule de Lobatchevski sur la théorie des parallèles – Bolyai
10 16/05/67	Houël à Cremona	Échange SSPN – Institut lombard	SSPN – Institut lombard
11 21/05/67	Battaglini	Géométries ne – Publication – Traduction – Géométrie	Traduction de la *Pangéométrie* de Lobatchevski en italien – *Giornale di Napoli* – Cayley
12 02/06/67	Kowalski	Publication – Géométries ne	*Nouveaux principes de la géométrie avec la théorie complète des parallèles*, *Application de la géométrie imaginaire de la réduction de quelques intégrales*, *Pangéométrie* de Lobatchevski
13 05/06/67	Battaglini	Géométries ne – Publication – Traduction	*Pangéométrie* de Lobatchevski – *Note sur la géométrie imaginaire* de Battaglini
14 13/06/67	Battaglini	Échange – Publication – Géométries ne	*Intamen* de Bolyai – *Pangéométrie* de Lobatchevski – *Giornale de Naples*
15 17/06/67	Battaglini	Traduction – Publication – Géométries ne	*Intamen* de Bolyai – *Appendix* de Bolyai – *Pangéométrie* de Lobatchevski – Rubini
16 10/07/67	Battaglini	Échange – Publication – Géométries ne	*Intamen* de Bolyai – Autres écrits de Lobatchevski – *Note sur la géométrie imaginaire* de Battaglini – Lignano
17			*Pangéométrie* de Lobatchevski – *Giornale di mathematiche* – Rubini – *des*

11/07/67	Battaglini	Échange – Traduction – Géométries ne – SSPN	*parallèles* de Lobatchevski – *Tables arithmétiques* de Le Besgue – *Mémoire sur le développement des fonctions perturbatrices, etc.* de Houël
18 30/07/67	Forti	Enseignement – Géométrie – Géométries ne	Femucci – *Annales de l'université* – Baltzer – Duhamel – Euclide – Lobatchevski
19 31/07/67	Durège	Géométrie ne – Quantités complexes	Argand – Clebsch – Gordan – Hankel – Lobatchevski – Zolle – *Vorlesungen über die Complexen*
20 01/08/67	Forti	Tables numériques – Géométries ne	Bolyai – Battaglini – Lobatchevski – Lalande
21 04/08/67	Forti	Échange SSPN – Géométries ne – Publication – Trigonométrie	Cremona – Societa dei Lincei – *Monographie* de Baltzer – Loescher – Bellavitis – Betti – Gorman – *Giornale de Naples* – *Tables* de Lalande – SSPN – Lobatchevski
22 06/08/67	Battaglini	Géométries ne – SSPN – Publication	*Note sur la géométrie de Lobatchevski* de Battaglini – *Intamen* de Bolyai – *Mémoire sur le développement de la fonction perturbatrice, etc.* de Houël – *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire* de Houël – *Formes ternaires quadratiques* de Battglini
23 09/08/67	Forti	Publication – Géométries ne – Géométrie	*Giornale de Naples* – Euclide – Betti – Bolyai – Duhamel
24 13/09/67	Forti	Personnel – Géométrie ne – Publication	Bolyai – Lobatchevski – Battaglini – Lagrange – Delambre – *Journal de l'Empire* – Virey – Patel
25 13/10/67	Catalan	Échange – Fondements de la géométrie – Publication	2 brochures de Houël et *La théorie des parallèles* de Houël – Faure – *Théorie des sommes géométriques* de Saint Venant – Société philomathique – Bailleul – Bachelier – Euclide – Abel Transon – *Éléments de géométrie* de Catalan – *Essai critique* de Houël
26 23/11/67	Battaglini	Politique – Échange – Géométries ne – Publication – SSPN – Sociétés	*Mémoire sur l'interpolation* & *Théorie élémentaire des quantités complexes* & *Principes fondamentaux de la géométrie élémentaire* de Houël – Accademia Pontania – *Giornale di matematiche*
27 05/12/67	Le Besgue	SSPN – Fondements de la géométrie	Postulatum d'Euclide
28 31/12/67	Forti	Politique européenne – Publication – Géométries ne	Lobatchevski – Bolyai – Lagrange – Betti – Brioschi – Cremona – Gauthier-Villars

29 ??/ ??/67	Grunert	SSPN – Publication – Géométries ne	*Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël – Cauchy – *Essai critique* de Houël – Legendre – Lobatchevski – Mémoire de Battaglini – *Giornale di matematiche*
30 01/01/68	Le Besgue	Fondements de la géométrie	Lespiault – Opuscule de Lobatchevski – Gauss – Nicolas – Chasles – Terquem – Gauss
31 02/01/68	Le Besgue	SSPN – Fondements de la géométrie	Gauss – Bolyai – Valat – Schmidt – Beaudrimont
32 04/01/68	Le Besgue	Géométries ne – Institut de France	Valat – Beaudrimont
33 27/01/68	Le Besgue	Géométrie – Fondements de la géométrie	*Pangéométrie* – Chasles – Valat – Terquem – Baudrimont
34 28/01/68	Houël à Le Besgue	SSPN – Fondements de la géométrie	Glotin – Bouché – Société académique d'Angers – Nouvelle démonstration de la théorie des paralléles – Archimède – Kepler – Poinsot – Lespiault – Euclide
35 30/01/68	Le Besgue	SSPN – Fondements de la géométrie	Glotin – Valat – Gauss – Lobatchevski – Bolyai
36 09/02/68	Battaglini	Publication – Traduction – Géométries ne	Bolyai – Lobatchevski – Szabo – Théorème sur les pyramides de Battaglini – Académie de Naples – Accademia Pontificia
37 04/04/68	Battaglini	Enseignement – Politique italienne – Géométries ne – Publication – Journaux	M. Auriti – Bolyai – Tétraédronomie – Baltzer – Lobatchevski – *Nouvelles annales de mathématiques* – Rubini
38 29/04/68	Battaglini	Publication – Traduction – Géométries ne	Cremona – *Note sur la géométrie imaginaire de Lobatchevski* par Battaglini – *Nouvelles annales de mathématiques* – Le Besgue – *Über die Hypothesen der Geometrie zu Grunde liegen* de Riemann – *Appendix* de Bolyai – *Giornale di matematiche* – Axiome XI d'Euclide – Rubini
39 30/04/68	Forti	Politique européenne – Géométrie ne	Brioschi – Betti – Bolyai – Krinke ? – Bonaparte
40 05/05/68	Bellavitis	SSPN – Publication – Échange – – Quantités complexes – Géométries ne	*Mémoires de la SSPN* – Istituto Veneto – *Tables et recueil* de Houël – *Mémoire sur l'interpolation* de Houël – Lobatchevski – *Journal de Crelle* – Casorati – Traduction de *Über die geometrische Repräsentation* de Kronecker
41 03/06/68	Bellavitis	Publications – Quantités complexes – Géométries ne	Cauchy – de Saint Venant – Casorati – Equipollences – *Algèbre* de Bellavitis – *Essai critique* de Houël
42			J. Bolyai – *Études géométriques*,

03/06/68	Houël à Le Besgue	Publication – SSPN – Géométries ne	*Pangéométrie*, *Algèbre* de Lobatchevski – *Bullettino de Boncompagni* – *Géométrie* de Catalan – *Giornale* – *Arithmétique universelle* de Kramp
43 11/06/68	Bellavitis	Tables numériques – Calcul numérique – Géométrie (vectorielle) – Fondements de la géométrie – Politique italienne	Logarithmes – Hamilton – de Saint Venant – *Traité des équipollences* – Calcul des quaternions – Sénateur Matteuci
44 15/06/68	Battaglini	Publication – Traduction – Géométries ne	*Appendix* de Bolyai – Szabo – *Mémoire sur les hypothèses fondamentales de la géométrie* de Riemann – Beltrami – *Nouvelles Annales*
45 01/07/68	Bellavitis	Calcul numérique – Quantités complexes – Équipollences – Calcul différentiel – Échange – SSPN –Publication	Casorati – Istituto Veneto – Société italienne des quarante – SSPN
46 05/08/68	Battaglini	Publication – Traduction – Géométries ne – Géométrie (vectorielle)	*Notice sur la géométrie imaginaire* par Battaglini – *Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël - *Die lineale Ausdhnungslehre* (1844 & 1862) de Grassmann – Helmholtz – Riemann – *On the multiple integral, etc.* de Schläfi – *Quaterly Journal of pure and applied mathematics* – *Giornale di matematiche* – Gauss – Herbart – Théorème des pyramides – Bernard – Szabö – *Über die Hypothesen die der Geometrie zu liegen* de Riemann – *Nachrichen von der Köglig. Gesellschaft von Göttingen*
47 12/08/68	Bellavitis	Calcul différentiel – Équipollences	Leibniz – Transon – Bourget
48 30/09/68	Bellavitis	Fondements de la géométrie – Équipollences – Publication	Bourget – *Nouvelles annales de mathématiques*
49 24/10/68	Bellavitis	Tables numériques – Politique italienne – Géométries ne	Bourget
50 18/11/68	Beltrami	Géométries ne – Publication	*Mémoires* sur la construction réelle des géométries non-euclidiennes de Beltrami – *Journal mathématique de Naples* – *Disquitiones generales circa superficies curvas* de Gauss – Lobatchevski – Cremona – *Eléments* de Baltzer – *Hypothèses de la géométrie* de Riemann – Hemholtz – *Anzeigen* de Göttingen – Brioscchi

51 04/12/68	Beltrami	Échange – Publication – Géométries ne – Traduction	*Mémoire* de Beltrami sur les surfaces minima – *Annali* – *Mémoire* posthume de Riemann – Bellavitis – Lobatchevski – Brioscchi – *Essai critique* de Houël – Battaglini – Schmidt – *Opuscule* de Bolyai
52 08/12/68	Battaglini	Échange – SSPN – Publication – Géométries ne – Géométrie analytique – Pyramide	Accademia Pontaniana – Accademia della scienze di Napoli – *Appendix* de Bolyai – Lobatchevski – *Giornale de matematiche* – Lespiault – Gaspari – Rubini
53 15/12/68	Houël à Le Besgue	Géométries ne – Personnel – Calcul différentiel	Legendre – Cauchy – Gauthier-Villars – *Études géométriques* de Lobatchevski – Humboldt – Betti – Brioschi – Cremona – *Essai critique* de Houël – *Théorie des paralléles* de Laurent – Abbé Moigne
54 24/12/68	Bellavitis	Géométrie – Analyse	Bienaymé – *Elemente d'algebra* de Pietro Paoli
55 08/01/69	Beltrami	Échange – Publication – Géométries ne – Traduction	*Livre* sur les quantités complexes de Houël – *Annali* – Chelini – Le Besgue – Lobatchevski – Bolyai – Helmholtz – Mémoire posthume de Riemann – Cremona – Bellavitis – Schmidt
56 29/01/69	Cremona	Publication – Enseignement de la géométrie	Deuxième fascicule de la *Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël – Beltrami – Traduction du mémoire de Riemann posthume sur les fondements de la géométrie – Livre de Clebsch et Gordan – *Giornale di Napoli* – Wilson – Euclide – Édition de Betti et Brioschi
57 03/02/69	Le Besgue	Publication – Échange – Géométries ne – Enseignement	Bolyai – Lobatchevski – Schmidt – Bourget – *Journal de Liouville* – Gerono – Gauss – Beltrami – Forti – *Nouvelles Annales*
58 03/02/69	Houël à Cremona	Fondements de la géométrie	*Sulle superficie gobbe di quarto grado* de Cremona – Gauss – Beltrami – Mémoire de Riemann – *Annali di Matematica* – travaux de Helmholtz – *Bulletin de la Société de Heidelberg* – *Anzeigen de Göttingen* – Lobatchevski – Bolyai – livre de Clebsch et Gordan *Giornale* – Battaglini – Wilson – Euclide – Édition de Florence
59 14/02/69	Beltrami	Publication – Échange – Géométries ne – Géométrie	*Théorie des quantités complexes* de Houël – Casorati – *Journal* de Battaglini – Casorati – Jules de la Gournerie – Gauss – Helmholtz – Bertrand – Mémoire de Riemann – Mémoire de Gauss sur les résidus biquadratiques – *Gelehrte Anzeige* – Mémoire de

		(différentielle)	Burckhardt – Schlaefli – *Quaterly Journal* – *Journal de Liouville* – Lebsesgue – Genocchi – *Actes* de l'Académie de Turin – Daviet de Foncenex – *Sur la théorie des parallèles* de Laurent
60 08/02/69	Durège	Géométrie – Journaux	Clebsch – Neumann – *Mathematik Annalen*
61 20/02/69	Bellavitis	Tables numériques – Fondements de la géométrie – Publication	Zoti Mossati – Lobatchevski – Euclide – Terquem – Prouhet – Riccati – *Suppléments logarithmiques* de Leonelli
62 01/03/69	Houël à Cremona	Traduction	Traduction du mémoire de Riemann – Beltrami – Lobatchevski – Bolyai – Battaglini
63 05/03/69	Cremona	Publication – Journaux – Géométrie – Traduction – Analyse – Enseignement	*Giornale* de Naples – Battaglini – Brioschi – *Mémoire* de Riemann – Beltrami – Helmholtz – Culmann – Clebsch
64 13/03/69	Battaglini	Fondements de la géométrie – Géométries ne – Publication	*Théorie des quantités complexes* de Houël – Beltrami – *Éléments* d'Euclide – Théorème des pyramides – *Giornale* – *Nouvelles annales* – *Manuel de géométrie* de Terquem – *Géométrie* de Bellavitis – Lobatchevski
65 13/03/69	Beltrami	Géométries ne – Publication – Géométrie (différentielle)	Lamé – Transon – Lobatchevski
66 17/03/69	Bellavitis	Équipollences – Journaux	Bourget – Béniant – Rubini – Möbius – de Saint Venant – Cauchy – *Nouvelles annales de mathématiques*
67 25/03/69	Beltrami	Publication – Traduction – Géométries ne	H. Laurent – Gauss – Brioscchi – Cremona – Newton – Pascal
68 25/03/69	Collins	Géométrie – Publication – Échange SSPN & RIA	Royal Irish Academy – *On the attraction of ellipsoïds considered geometrically* de Collins
69 31/03/69	Bellavitis	Équipollences – Journaux	Carnot – Bourget – Rubini – *Journal de Liouville*
70 01/04/69	Beltrami	Publication – Traduction – Géométries ne	Lobatchevski – Helmholtz
71 04/04/69	Collins	Astronomie – Géométrie ne	*Éléments des planètes* de Lespiault – *Science absolue de l'espace* de Bolyai
72 06/04/69	Beltrami	Publication – Traduction – Géométries ne	*Note* de Helmholtz – *Saggio d'interpretazione* de Beltrami – Cremona – Casorati – Riemann – *Journal de Crelle* – Christoffel – Lipschitz – Istituto Lombardo – *Tables numériques* de Houël

73 22/04/69	Beltrami	Publication – Géométries ne – Échange	Pseudosphère – Cremona – Lobatchevski
74 24/04/69	Bellavitis	Équipollences	/
75 29/04/69	Collins	Géométrie – Théorie des nombres – Échange SSPN & RIA	Théorème de Clairaut – Le Besgue
76 30/04/69	Bellavitis	Géométrie de position – Équipollences	Carnot – Cauchy – de Saint Venant – Hamilton – Möbius
77 30/04/69	Beltrami	Géométries ne – Traduction	Helmholtz – Lobatchevski
78 ??/04/69	Forti	Publication – Journaux – Géométries ne	Baltzer – Euclide – Lobatchevski – *Giornale* – *Archiv* de Grunert
79 17/05/69	Collins	Géométrie – Échange SSPN & RIA	/
80 24/05/69	Beltrami	Organisation de l'enseignement – Géométrie différentielle – Publication	*Note* de Helmholtz – Formule de Leibnitz – Riemann – Mémoire de Christoffel : *Allgemeine Theorie der geodäkischen Dreiecke*
81 10/06/69	Houël à Genocchi	Publication – Géométrie différentielle	Boncompagni – *Mémoire sur la formule de* Leibniz de Genocchi – Beltrami – Riemann – Helmholtz – *Note* de Helmholtz sur les hypothèses fondamentales de la géométrie
82 14/06/69	Grunert	Publication – Géométries ne – Journaux	Kunike – Gauthier-Villars – Baltzer – *Géométrie imaginaire* de Lobatchevski
83 07/07/69	Collins	Géométrie	/
84 13/07/69	Beltrami	Publication – Traduction – Géométries ne	Cremona – *Journal* de Clebsch et Neumann – Mémoire de Christoffel sur les trangles géodésiques – *Article* de Helmholtz – Notes extraites des *Actes* de la Société médicale de Heidelberg – Mémoire de Riemann – *Théorie géométrique des parallèles* de Lobatchevski – Gauss
85 29/07/69	Beltrami	Traduction – Publication – Géométries ne	*Mémoires* de Christoffel, de Lipschitz – *Mémoire sur les paramètres différentiels* de Beltrami – *Annales de l'École Normale* (Pise) – Bertrand – *Journal des Savants – Sur l'origine analytique des rapports métriques* de Cayley – Grunert – Chasles
86 04/08/69	Houël à Genocchi	Géométries ne – Fondements de la géométrie	Mémoire sur les différentes géométries de Genocchi – Lobatchski – Mémoire de Beltrami sur la pseudosphère – Gauss – Beltrami – J. Bolyai – Article de Forti

			sur Bolyai – *Bullettino de Boncompagni* – Schmidt – Bertrand – Legendre – *Éléments de géométrie* de Baltzer – Postulat des parallèles
87 12/08/69	Collins	Géométrie	/
88 18/08/69	Houël à Genocchi	Géométries ne – Fondements de la géométrie	Postulat des parallèles – *Essai critique* de Houël – Legendre – Mémoire de Beltrami sur la pseudosphère – Lobatchevski – Travaux de Riemann et de Helmholtz
89 29/08/69	Houël à Genocchi	Géométries ne – Fondements de la géométrie	Le Besgue – Postulat des parallèles – Euclide – Legendre – Bertrand – *Nouvelles annales de mathématiques* – Méthode des équipollences de Bellavitis
90 01/09/69	Collins	Équipollences – Théorie des nombres	Stokes – Kronecker – Hermite – *Théorème de Clairaut* de Le Besgue – Mémoires de Jacobi
91 09/09/69	Bellavitis	Équipollences	Rubini
92 15/09/69	Houël à Genocchi	Fondements de la géométrie	Méthode des équipollences de Bellavitis – Copernic – Galilei – Euclide – Legendre
93 04 /10/69	Beltrami	Géométries ne – Publication – Traduction	*Mémoire sur les espaces de courbure constante* & *Mémoire sur les paramètres différentiels* de Beltrami – Bolyai – Lobatchevski – Bourget – *Annali* de Cremona et Brioschi – Mémoire de Riemann – *Annales de l'École Normale* – Christoffel – Lipschiptz – Méthode de Bellavitis
94 12/10/69	Beltrami	Géométries ne – Publication	Mémoires de Beltrami – Schlaefli
95 25/10/69	Beltrami	Géométries ne – Publication	Bour – Mémoire de Riemann – *Mémoire sur les paramètres différentiels* de Beltrami – *Ueber Systeme von Functionen mehrer Variabeln de* Kronecker – *Monatsberichte* de l'Académie de Berlin – Lamé
96 05/11/69	Bellavitis	Équipollences – Fondements de la géométrie	Euclide
97 19/11/69	Beltrami	Géométries ne – Publication	Betti – *Mémoire sur les paramètres différentiels & sur les espaces de courbure constante* de Beltrami – Mémoire sur les séries de Fourier
98 19/12/69	Bellavitis	Géométrie (différentielle) – Politique italienne –	Laisant – Cremona

		Organisation de l'enseignement en Italie	
99 19/12/69	Beltrami	Géométries ne – Publication	Gauss – Bolyai – Lobatchevski – *Die Theorie der Parallellinien nebst dem Vorschlage ihrer Verbannung aus der Geometrie* de Schweikardt – Mémoire sur les séries périodiques – Loescher (libraire) – Académie de Bologne
100 23/12/69	Beltrami	Fondements de la géométrie – Géométries ne	Affaire Carton à l'Académie des sciences de Paris – Bertrand – Dupin – Liouville – Bienaymé – *Recueil* de l'École Normale Supérieure
101 30/12/69	Beltrami	Fondements de la géométrie – *BSMA*	Affaire Carton – Bertrand – Liouville – Dini – Chasles – Bonnet – *Mémoire de géométrie pure sur les cubiques gauches* de Cremona – *Nouvelles Annales* – Gauss – Genocchi – Plana – Casorati – Rubini – Mémoire de Dirichlet – Schloemilch – *Journal de Battaglini*
102 02/01/70	Beltrami	Fondements de la géométrie – Géométries ne	Affaire Carton/Bertrand – Helmoltz – *Disquisitiones generales* de Gauss – *Hypothèses* de Riemann – *Ricerche d'analisi applicata alla geometrica* de Beltrami – Liouville – Bonnet
103 04/01/70	Beltrami	Fondements de la géométrie	Affaire Carton/Bertrand
104 06/01/70	Beltrami	Fondements de la géométrie	Affaire Carton/Bertrand – Genocchi – Minarelli – *Éléments de géométrie* de Brunacci – *Nouvelles annales*
105 09/01/70	Houël à Genocchi	Fondements de la géométrie	Beltrami – Note de Houël à l'Académie – *Mémoire Sur les premiers principes de la mécanique et de la géométrie* de Genocchi – Mémoire de Darboux sur les fonctions elliptiques – *Annales de l'École normale* – Darboux
106 14/01/70	Beltrami	Publication – Géométries ne	Rubini – Brioschi – Betti – Cremona – Lobatchevski – *Disquisitiones generales* de Gauss – *Nouvelles annales* – Affaire Carton/Bertrand – Béziat
107 23/01/70	Beltrami	Publication – Géométrie	Rubini – Cremona – Brioschi – Hermite – Christoffel – *Disquisitiones generales* de Gauss – *Géométrie* de Legendre – Betti – Viviani – Battaglini – Béziat – Chelini – Bertrand – *Essai critique* de Houël – Riemann
108 20/01/70	Bellavitis	Fondements de la géométrie – Politique italienne	André – Béziat – Hansen
109		Gnomonie – Fondements de la	Plebani – Radau – Fonctions

02/02/70	Forti	géométrie – Géométries ne – Politique italienne	hyperboliques – Beltrami – Pseudosphère – Lobatchevski
110 16/02/70	Beltrami	Sociétés – Fondements de la géométrie	Académie de Bologne – Bellavitis – Moebius – Sylvester – Gauss – Brioschi – Alexandre Massimino – Lobatchevski
111 23/02/70	Houël à Genocchi	Fondements de la géométrie – « Affaire Carton »	Beltrami – Note de Houël à l'Académie – Bertrand – Carton – Duhamel Mémoire de Christoffel – Mémoire de De Tilly – Laplace – Bolyai
112 01/03/70	Battaglini	Publication – *BSMA* – Géométrie ne – Journaux	*Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe dit postulatum d'Euclide* de Houël – *Geometrical miscellanies* de Collins – *Calcul* de Todhunter – Serret – Chasles
113 10/03/70	Beltrami	Géométrie – Publication	*Calcul barycentrique* de Moebius – *Grundlinien der neueren Geometrie* de Witzschel – Frenet – Christoffel – *Cours de physique mathématique de Riemann* rédigé par Hattendorf – *Zahlentheorie* de Dirichlet – Dedekind – Cremona – Bellavitis
114 02/04/70	Forti	Organisation de l'enseignement – Tables numériques – Fondements de la géométrie	Euclide – Lobatchevski – Radau – Baffet
115 02/04/70	Forti	Fondements de la géométrie – Politique italienne	Euclide – Lobatchevski
116 07/04/70	Collins	Géométries ne – Échange SSPN & RIA – *BSMA*	Kronecker – *Théorie des espaces de courbure constante* de Beltrami – *Mémoires* de la SSPN – *Petit traité de physique* de « Janinus »
117 10/04/70	Houël à De Tilly	Géométries ne – Publication	*Science absolue de l'espace* de Bolyai – *Pangéométrie* de Lobatchevski – Euclide – Battaglini
118 17/04/70	Houël à De Tilly	Géométries ne – Journaux – Publication – SSPN	*Disquisitiones* de Gauss – Beltrami – Euclide – *Nouvelles Annales* – Carton – Schmidt – Boncompagni – *Note sur la théorie des parallèles* de De Tilly
119 18/04/70	De Tilly	Géométries ne	*Études de mécanique abstraites* de De Tilly – *Note sur la théorie des parallèles* de De Tilly – Élie de Beaumont – *Note sur l'impossibilité* de Houël – *Notes sur les surfaces dont la courbure est constante* de Beltrami – Horisphère
120			Carton – Liouville – Gauss – Von Walterhasen – Schumacher –

19/04/70	Houël à De Tilly	Géométries ne	Lobatchevski – *Essai d'interprétation de la géométrie ne* de Beltrami – *Théorie fondamentale des espaces de courbure constante* de Beltrami – Genocchi – Archimède – Bertrand
121 20/04/70	De Tilly	Géométries ne – Équipollences – Quantités complexes	*Études de mécanique abstraite* de De Tilly – Lobatchevski – N*ote sur l'impossibilité* de Houël – Bertrand – Carton – Lionnet
122 02/05/70	Battaglini	Journaux – Publication – *BSMA* – Géométries ne	Zanetti – Del Grosso – Padova – Houël – Cayley – Battaglini – *Études de mécanique abstraite* de De Tilly – *Giornale*
123 11/05/70	De Tilly	Géométries ne – Publication – *BSMA*	*Arithmétique*, *Algèbre*, *Géométrie* de Baltzer – Casorati – *Équipollences* de Bellavitis traduit par Béziat – *Journal des sciences militaires* – Bolyai – *Essai critique* de Houël – Bertrand – Euclide – *Second mémoire* de Beltrami
124 15/05/70	Houël à De Tilly	Géométries ne – Publication	Bolyai – Lobatchevski – SSPN – *Giornale* de Battaglini – *Géométrie* de Baltzer – *Géométrie* de Béziat – *Mémoires* de Bellavitis
125 26/05/70	De Tilly	Géométries ne – SSPN – Enseignement – Géométrie	Beltrami – *Note à l'Académie des sciences de Belgique* par De Tilly – *Géométrie* de Baltzer – *Géométrie* de Compagnon – Legendre – Blanchet – Battaglini – Lobatchevski – *Études de mécanique abstraites* de De Tilly
126 01/06/70	Houël à De Tilly	SSPN – Géométrie – Publication	*Nouveaux principes de la géométrie* de Lobatchevski – Bolyai – Blanchet – *Manuel de géométrie* de Terquem – *Essai critique* de Houël – *Giornale de Battaglini*
127 02/06/70	Collins	Géométrie – Théorie des nombres	/
128 10/06/70	Forti	SSPN – Sociétés – Fondements de la géométrie	Brioschi – Euclide – Trisection de l'angle
129 10/06/70	d'Abbadie	Tables numériques – Géométries ne	*Sur la division décimale du cercle et du temps* de d'Abbadie – Wolf – *Essai d'interprétation de la géométrie non-euclidienne* par Beltrami – *Théorie des espaces de courbure constante* de Beltrami
130 13/06/70	De Tilly	Fondements de la géométrie	Bolyai – *Giornale di matematiche*
131 14/06/70	De Tilly	Géométries ne	/

132 15/06/70	De Tilly	Géométries ne	Battaglini – Académie de Naples – Bolyai – Postulatum d'Euclide
133 16/06/70	Collins	Échange SSPN & RIA – Géométrie	Académie impériale de Bordeaux
134 25/06/70	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Géométries ne	Lobatchevski – *BSMA* – Bolyai – *Essai critique* de Houël
135 29/06/70	De Tilly	Fondements de la géométrie – Géométries ne	/
136 08/07/70	Beltrami	Organisation de l'enseignement en Italie – Géométries e et ne	*Déterminants* de Baltzer – Cremona – Bellavitis – Bertrand – Corsi – *Géométrie* de Terquem – Imchenetski – Betti – *Abhandlungen aus dem Grenzgebiete der Mathematik und Philosophie* de Becker – Schultess – Gauss – Riemann – Irendetenburg – Helmholtz – Chasles – Geiser – *Annali* – Darboux
137 17/07/70	Houël à Cremona	Fondements de la géométrie – *BSMA*	Mémoire de Riemann – *Sugli integrali a differenziale algebrico* de Cremona – Article de Helmholtz – *Moniteur scientifique de Querneville* – Darboux – *Annali di Matematica – BSMA* – Battaglini – *Gornale di Matematiche*
138 04/11/70	Bellavitis	Politique franco-italienne – Géométries ne	Beltrami – Abbia
139 10/11/70	Beltrami	Géométrie – Publication	Différend Bellavitis/Cremona – Monge – Gauss – Liouville – *Journal* de Battaglini
140 ??/ ??/70	Darboux	*BSMA* – Publication – Géométrie	Bertrand – *Geometrische Untersuchungen* de Lobatchevski – Bolyai – Helmholz – Chasles – Ampère – SSPN
141 ??/ ??/70	Darboux	*BSMA* – Publication – Géométries ne – Organisation de l'enseignement	Radau – Lobatchevski – Chasles
142 01/02/71	Houël à Genocchi	Défaite militaire de la France – Géométrie différentielle	Candide – Bellavitis – Gauss – Beltrami – Riemann – Poisson
143 13/03/71	Battaglini	Fondements de la géométrie – Géométries ne – Publication – Traduction – Journaux	Géométrie de Plücker – *Über die Hypothesen die der Geometrie zu liegen* de Riemann – *Zeitschrift* de la Société de Heidelberg – Helmholtz – *Annali* de Brioschi et Cremona – *Giornale*
144 16/05/71	Houël à Genocchi	Défaite militaire de la France – Fondements de la géométrie	*Teoria delle variabili complesse* de Casorati – De Morgan – Postulat des parallèles

145 16/06/71	d'Ovidio	Fondements de la géométrie – Journaux – Publication	Duhamel – Cremona – Legendre – Hivst – *Éléments de géométrie* de Sannia – *Essai sur les principes fondamentaux de la géométrie* de Houël – *Elemente der Mathematik* de Baltzer – *Éléments* d'Euclide – *Giornale di mathemache*
146 10/06/71	Houël à De Tilly	*BSMA* – Géométries ne – Publication – Politique française	Lobatchevski – Bolyai
147 21/06/71	De Tilly	Géométries ne – Personnel – Publication	Riemann – Mémoire de Helmholtz – Beltrami – Cauchy – Bertrand – Lobatchevski – Gauss
148 27/06/71	De Tilly	Personnel – Publication – Géométries ne – Fondements de la géométrie	Riemann – Mémoire de Helmholtz – Beltrami : *Sur les surfaces de courbure constante* – Courbure – Axiome XI d'Euclide
149 03/07/71	d'Ovidio	Géométrie – Publication – *BSMA*	Tergola – Duhamel – *Éléments de géométrie – Théorie des quantités complexes* de Houël
150 06/07/71	Houël à De Tilly	*BSMA* – Fondements de la géométrie – Géométries ne	Gauss – Beltrami – Principe d'invariabilité – Expérience – Lobatchevski – Bolyai
151 15/07/71	De Tilly	Géométries ne – Publication	Beltrami – Genocchi – Pseudosphère – Lamarle – Mousson – Buffon – *Die physik auf Grundlage der Erfahrung – Allgemeine und molecular*
152 16/07/71	Houël à Genocchi	Calcul infinitésimal – Géométries ne – *BSMA*	*Compendium der höheren Analysis* de Schlömilch – Ouvrages de Todhunter et Boole sur le calcul infinitésimal – Cours d'analyse de Duhamel – Beltrami – *Giornale di Matimatiche – Annali di scienze matematiche e fisiche*
153 19/07/71	Battaglini	Échange SSPN & ASN – Fondements de la géométrie – Société	*Éléments de géométrie* de Legendre – *Actes* de l'Academie nouvelle des Lynx – Pallevano – *Linear associative algebra* de Peirce – London mathematical society – Tschebychef – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – *Calcul barycentique* de Möbius
154 25/07/71	De Tilly	Géométries ne	/
155 26/07/71	Durège	Géométrie (des courbes) – Publication	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – *Curven, etc.* de Balel – Teubner
156 28/07/71	Houël à De Tilly	Fondements de la géométrie – *BSMA*	Riemann – Helmholtz – Beltrami – Lamarle
157 07/08/71	De Tilly	Géométries ne – *BSMA* – Publication	*Mémoire de géométrie abstraite* de Cayley – Quetelet – *Histoire des sciences mathématiques chez les Belges, histoire des maths* de Bossut

158 09/08/71	Forti	Politique européenne – Géométrie	Padova – d'Ovidio – Euclide – Beltrami – Bellavitis
159 29/08/71	De Tilly	Géométries ne – Organisation de l'enseignement – *BSMA*	*Anthropométrie* de Quetelet – *Note sur l'extension des théorèmes de Pascal et de Brianchon* de Folie – Falis – Graindorge – Clément – Catalan – Lambert – Libert – Greshof – Steichen – Honzeau – Gilbert – Cayley – Procton – Russell – Heppel – Routhoni ?
160 19/09/71	Bellavitis	Équipollences – *BSMA* – Journaux – Politique européenne – Napoléon	Bourget – Gauss – Hamilton – *Bulletin de Férussac*
161 28/10/71	De Tilly	Géométries ne – *BSMA* – Sociétés	*Études analytiques sur le théorème des parallèles* de De Tilly
162 22/10/71	Forti	Organisation de l'université – Géométrie – Politique italienne	Betti – Padova – Arago – Bellavitis – d'Ovidio
163 02/11/71	Lindelöf	Publication – *BSMA* – Quaternions – Sociétés	*Traité du déterminant* de Baltzer – Gyldén – *Traité des quaternions* de Tait
164 03/11/71	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Journaux – Géométries ne – Sociétés	Darboux – *Tijdskrift voor, etc.* – Battaglini – Lobatchevski – Bolyai – Helmholtz – Beltrami – Lipschitz – Christoffel – *Sur les systèmes de 3 dimensions* de Souvorov
165 04/11/71	Padova	Journaux – Échange SSPN & É.N. de Pise – Géométrie – Analyse	Forti – Betti – Dirichlet – Dedekind – Brioschi – Riemann – Newton – Jacobi – Hankel – Bertini – Jordan – Aschieri – D'Arcan – Neumann – Weierstrass – Roiti – Schlömilch – Schwarz – Cauchy – Curtze – *Journal de Crelle – Annales de l'École Normale de Pise* – Académie nationale de Bordeaux – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël
166 11/11/71	De Tilly	Géométries ne – *BSMA* – Publication	Souvorov – Transon – Société philomathique – Van der Mensbruy
167 22/11/71	Bellavitis	Théorie des nombres – Quantités complexes – Quaternions – *BSMA*	Duhamel
168 10/12/71	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Sociétés – Journaux – Géométries ne	Bierens de Haam
169 15/12/71	De Tilly	Géométries ne – Publication – *BSMA*	Flye Sainte Marie – Indémontrabilité du postulat XI d'Euclide – Bolyai
170 26/12/71	De Tilly	Géométries ne	Flye Sainte Marie – Pascal – Bertrand – Beltrami – Riemann – Souvorof – Helmholtz
171 28/12/71	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Géométries ne	Flye Sainte Marie – Radau – Lobatchevski – Transon – Souvorov

172 30/12/71	De Tilly	Géométries ne – Fondements de la géométrie	Flye Sainte Marie – Radau – Souvorof
173 Fin 12/71	Darboux	*BSMA* – Publication – Géométrie	Tychsen – Imchenetski – Flye – Radau – Saleta – Brocard – Brioschi – Riemann – Carton – Bertrand – Serret – Jacobi – *Science absolue de l'espace* de Bolyai – *Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël – *Sur les fondements de la géométrie* de Helmholz – Lespiault – Brunnow – *Archiv* de Grunert
174 23/02/72	Houël à De Tilly	Géométries ne – Quantités complexes	Flye Sainte Marie – Darboux – *Ueber die sogenante nicht endlische Geometrie* – Riemann – Neumann
175 16/03/72	De Tilly	*BSMA* – Géométrie ne	Flye Sainte Marie – Note de Klein – Euclide – Lobatchevski
176 03/04/72	Forti	Géométrie – Publication – Personnel (mariage)	/
177 09/04/72	Bourget	Fondements de la géométrie	Klein – Darboux – Laguerre – Moutard – Beltrami – Saleta – Bolyai – Pseudosphère
178 17/04/72	Houël à De Tilly	Géométries ne – SSPN – Publication – Sociétés	Darboux – Flye Sainte Marie – *Geometria rigorosa* de Cassani – Bolyai – Lobatchevski – *Nachrichten de Göttingen – Ueber eine reale Abbildung der s.g. Nicht-Euclidischen Geometrie* de König – Klein
179 18/04/72	Darboux	*BSMA* – Publication – Géométrie (analytique)	Chasles – Dumas – Hermite – Serret – Imchenetski – Lindelöf – Bourget – König – De Tilly – Klein – Beltrami
180 19/04/72	Forti	Enseignement de la géométrie – Algèbre	Padova – Betti
181 20/04/72	De Tilly	Géométries ne	Darboux – König – Cassani
182 15/05/72	De Tilly	SSPN – Publication – *BSMA* – Géométrie ne	Potocki – Souvorof – Saleta – Flye Sainte Marie – Klein
183 15/05/72	De Tilly	Sociétés – Géométries ne – *BSMA*	Beltrami – Darboux – Quetelet – *Mémoire* de König – Flye Sainte Marie – Saleta – Gauss – Riemann – Helmholtz
184 17/05/72	Houël à De Tilly	Géométries ne – Publication – *BSMA*	Flye Sainte Marie – Bolyai – Schmidt – *Appendice* de J. Bolyai – Darboux
185 02/07/72	Bellavitis	Géométries ne – Quaternions – *BSMA* – Politique italienne	Argand – Beltrami – Lobatchevski – Hamilton – Euclide – Poncelet – Legendre
186			Imchenetski – Note de cinématique de Beltrami – Comptes rendus de l'Institut Lombard – Frenet – *Annali di*

05/07/72	Beltrami	Échanges – Publication – *BSMA* – Géométries ne	*matematica* – Schläfli – Mémoire de Klein sur les géométries non euclidiennes – Cayley – *Géométrie supérieure* de Chasles – Laguerre – *Nouvelles Annales* – *Journal* de Battaglini – Bellavitis – Genocchi – d'Ovidio – Painvin
187 07/07/72	Bellavitis	Enseignement – Équipollences – Quantités complexes	Dillner – Euclide
188 21/08/72	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – SSPN – Journaux – Fondements de la géométrie – Continuité – Sociétés	*Bulletin* de l'Académie de Bruxelles – Journaux hollandais – Archives du musée Teyler – *Traité d'analyse infinitésimale* de Gilbert – *Nouvelles annales* – Hankel – Duhamel – Lamarle – Clebsch – Aristote – Galilée – Folie – *Cours d'analyse* de Catalan
189 02/10/72	Lipschitz	Publication – Traduction – Géométries ne	Beltrami – Lobatchevski – Bolyai – Riemann
190 16/11/72	Lipschitz	Publication – Géométries ne	Clebsch – Darboux – *Études géométriques* de Lobatchevski/Houël – Yvon Villarceau
191 25/11/72	Mansion	Publication – Géométries ne – Journaux	Helmholtz – Riemann – Beltrami – Postulat d'Euclide – *Nouvelles Annales de mathématiques* – Bertrand – Imchenetski – Clebsch – *Bullettino*
192 03/12/72	Forti	Équipollences	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Bellavitis – Carnot – Betti – Padova
193 16/12/72	Bellavitis	Équipollences – Quaternions – Quantités complexes	Lagrange – Carnot – Pothenot ? - *Théorie des quantités complexes* de Houël
194 ??/ ??/72	Mansion	Traduction – Journaux – Fondements de la géométrie	Clebsch – *Bulletino* de Boncompagni – Darboux – Riemann – Taylor – *Bulletin* – Lindelöf – Gilbert – Hankel – Cayley – Helmholtz – Beltrami – Gauss – Imchenetski – Plücker
195 04/01/73	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Fondements de la géométrie	*Geometria rigorosa* de Cassani – Beltrami – *Balistique extérieure* de Mayevski – Rosanes – *Ueber die neuerten Untersuchungen in Betriff unserer Anschauung* von Raum par Becker – Riemann
196 20/01/73	De Tilly	Géométries ne – *BSMA* – Publication	*Analyse développée de la balistique* de Mayevski – Rosanes – Potocki – Souvorof
197 21/01/73	Mansion	*BSMA* – Publication – Calcul différentiel – Journaux – Géométries	*Bulletino* de Boncompagni – Clebsch – Neumann – *Nachrichten de Göttingen* – *Notice de Clebsch* sur Plücker – *Forchritte der Mathematik* – Ohrtmann –

		ne	*Cours de calcul infinitésimal* de Gilbert – Lamarle – Beltrami – Rosanes – Catalan
198 26/01/73	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Géométries ne	Potocki – Souvorov – Mayevski – Rosanes – *Abhandlungen aus dem Grenzgebiete des Mathematik und Philosophie* de Becker – Riemann – Lobatchevski
199 25/02/73	Bellavitis	Équipollences – Quaternions – Quantités complexes	Laisant
200 14/03/73	Forti	Géométries ne	*Cours de mathématiques* de Bézout – Lacroix – Padova – Carnot – Gronan
201 21/04/73	Houël à De Tilly	SSPN – *BSMA* – Géométries ne	Mayevski – Laguerre – Absolute *Geometrie nach J. Bolyai* de Frichhauf – *Appendix* de Bolyai – Cassani – Beltrami – Darboux – *Ueber die Darsttellbarkeit* de Riemann – Hankel – Gilbert
202 12/05/73	Collins	Géométrie	Résolution de problème de géométrie
203 23/06/73	Collins	Géométrie – Échange SSPN & RIA – *BSMA* – Astronomie	Le Besgue – Lespiault – Darboux – *Théorie de la lune* de Delaunay
204 06/07/73	Bertini	Algèbre – Théorie des nombres – Géométrie	Dedekind – Idéal – *Essai critique* de Houël – Beltrami
205 13/07/73	Darboux	*BSMA* – Publication – Quaternions	Weierstrass – Sturm – Cremona – Zeuthen – Gauthier-Villars – De Tilly – Laguerre – Mayevski – Maggioli – Boncompagni – SSPN – *Elemente der Geometrie* de Baltzer (3è édition)
206 14/08/73	De Tilly	SSPN – Publication – Géométries ne	Cassani – Seré Guino – Genocchi
207 02/09/73	Houël à De Tilly	SSPN – Publication – *BSMA* – Fondements de la géométrie	*Geometria rigorosa – Rivista di giornali* – Catalan – *Balistique* de Mayevski – Hegel
208 26/09/73	De Tilly	*BSMA* – Publication – Géométrise ne	Genocchi – Pseudosphère – de Saint Robert – *Similitude mécanique – Notice sur l'état actuel de la, etc.*
209 08/10/73	Beltrami	Publication – Géométries ne – Fonctions elliptiques	De Tilly – *Géométrie rigoureuse* de Cassani – Genocchi – Flye de sainte marie – Klein – Lindemann – *Fonctions abéliennes* de Clebsch et Gordan – Cremona – Casorati – *Annali* – Académie de Bologne – Schläfli – *Journal* de Borchardt – Chelini – Battaglini
210 16/11/73	De Tilly	Publication – *BSMA* – Géométries ne –	*Note sur la Balistique* – Opuscule de Frischauf – Mémoire de géométrie de De Tilly – *Mémoire* de Dillner – *Théorie élémentaire des quantités complexes* de

		Analyse	Houël – Genocchi – Beltrami – Flye Sainte Marie – Mémoire de Riemann – Schering
211 11/12/73	De Tilly	Géométries ne – Calcul différentiel – Publication – *BSMA*	Genocchi – Rapport de De Tilly – Quetelet – *Prolégomènes philosophiques de la géométrie et solution des postulats – Essai logique scientifique – Dissertation géométrique* de Ueberweg – Del Bouf – Lobatchevski – Bunker ? – Schwarz – Ouvrage de Frischauf
212 29/12/73	Durège	Géométrie – Quaternions	/
213 16/01/74	Collins	Échange SSPN & RIA	*Mémoires de la SSPN*
214 12/03/74	De Tilly	SSPN – Publication – *BSMA* – Géométries ne	Ouvrage de Frischauf – *Études de mécanique abstraite* de De Tilly – Lamarle
215 02/04/74	Beltrami	Fondements de la géométrie	Bertini – Traduction du *Livre V* d'Euclide
216 03/04/74	Bertini	Géométrie – Publication	Beltrami – *Livre V* d'Euclide
217 21/05/74	Darboux	*BSMA* – Publication – Géométrie (analytique)	Arago – Wolf – de Zach – Zeuthen – Serret – *Tome VI* de Lagrange – de Broglie
218 31/05/74	Bertini	Géométrie – Publication	*1er Livre* d'Euclide – Lamria – d'Ovidio
219 06/06/74	Darboux	*BSMA* – Publication – Géométrie (analytique)	Lagrange – Serret – Lacroix – Euler – Catalan
220 20/07/74	De Tilly	*BSMA* – Publication – Journaux – Géométries ne	Frischauf – *Note* de Mayevski – de Saint Robert – Siacci
221 01/11/74	Bertini	Publication – Géométrie & Fondements de la géométrie – *BSMA*	Jagnoli – Battaglini – Lamia – d'Ovidio – Darboux
222 06/11/74	Bellavitis	Quaternions – Quantités complexes – Équipollences	Gauss – Lagrange – Laisant
223 19/11/74	Bellavitis	Géométrie (des courbes)	Hamilton
224 11/01/75	Houël à Darboux	Publication – *BSMA* – Histoire des mathématiques – Géométries ne	Brocard – *Nouvelles Annales* – Hankel – Hoefer – Diophante
225 13/02/75	Bellavitis	Équipollences – Quantités complexes	Cauchy
226		Publication – Journaux	*Giornale de Naples* – Battaglini – *Livre*

17/02/75	Bertini	– *BSMA* – Géométrie	*VI* d'Euclide – Jagnoli
227 21/02/75	Houël à De Tilly	Publication – Traduction – SSPN – Géométries ne	Bolyai – De Tilly – Flye Sainte Marie – Lobatchevski – Saleta – Riemann – Helmholtz – Cayley – Beltrami – Battaglini – Klein – Wagner – Spitz – Von Escherich – *Note sur les équations différentielles de la balistique – Histoire des mathématiques* de Hankel
228 19/03/75	Bellavitis	Équipollences – Échange SSPN & IVS	Hamilton – Laisant – Istituto Veneto Societa
229 22/06/75	Bertini	Publication – Géométrie – *BSMA*	Jagnoli – *Géométrie supérieure* de Chasles – *Geometrie der Lage* de Reye – Staudt – Grunert – Geizer – Steiner – Gordan
230 03/08/75	Bruno	Publication – Géométrie	*Géométrie supérieure* de Chasles
231 18/10/75	Battaglini	Publication – Algèbre linéaire – Quaternions	Peirce – *Giornale* – Beltrami – Académie dei Lincei – Grassmann
232 22/10/75	De Tilly	Enseignement – Géométries ne – Publication	Bolyai – *Calcul différentiel* de Lamarle
233 17/12/75	Mansion	Publication – *BSMA* – Géométrie	*Mémoire sur le développement de la fonction perturbatrice* de Houël – *Théorie des équations aux dérivées partielles du premier ordre* de Mansion – Imchenetski – Lie – *Éléments de la théorie des déterminants* de Baltzer – Hesse – Dölps – Reidt ? – Hattendorf – *Rôle de l'expérience dans les sciences* exactes de Houël – *Article* sur l'enseignement de la trigonométrie de Houël – *Giornale* de Battaglini
234 05/05/76	Bertini	Publication – Géométrie – Calcul différentiel	Euclide – Bertrand – Jordan
235 14/05/76	Darboux	Géométrie	Problème de géométrie dans l'espace
236 19/06/76	d'Ovidio	Géométrie – Publication – Déterminants – *BSMA*	*Elementi de geometria* de d'Ovidio
237 07/08/76	De Tilly	Tables numériques – Géométrie – *BSMA* – Publication	Leonelli – Manners – Mansion – Briggs – Frischauf – Catalan – Rouché – Comberousse – Lamarle – Cassani – Souvorof – Spitz – Wagner – Von Escherich
238 21/08/76	Houël à De Tilly	SSPN – Publication – Journaux – Géométrie	Frischauf – *Traité élémentaire de géométrie absolue* de De Tilly – Gilbert – Rouché – Comberousse – Archimède – Von Escherich

239 07/10/76	Bellavitis	Personnel – Géodésie	/
240 10/08/77	Houël à De Tilly	Publication – Géométrie	Genocchi – Cayley – Klein
241 06/12/77	Bellavitis	Géométrie (descriptive) – Calcul numérique	Auck – Laisant
242 19/12/77	d'Ovidio	Enseignement – Analyse – Sociétés Géométrie – *BSMA*	*Fonctions métriques, etc.* de d'Ovidio
243 17/01/78	Bellavitis	Politique européenne – *BSMA* – SSPN – Publication – Équipollences	Plücker – Laisant – Dedekind – *Mémoires de la SSPN*
244 19/02/78	De Tilly	SSPN – Fondements de la géométrie	Cassani – *Exposition de la géométrie dans les traités élémentaires*
245 23/03/78	De Tilly	Géométries ne – Publication	Lobatchevski – Helmholtz
246 02/04/78	Houël à De Tilly	Géométries ne	Lobatchevski – Helmholtz
247 06/05/78	Houël à De Tilly	Publication – *BSMA* – SSPN – Tables numériques – Géométries ne	*Tables* de Callet – Lobatchevski – Rouché et Comberousse – *Œuvres* de Laplace
248 07/09/78	Houël à De Tilly	Publication – Géométrie	Gauthier-Villars
249 11/10/78	De Tilly	Géométrie	*Géométrie* de Rouché et Comberousse
250 15/10/78	De Tilly	*BSMA* – Géométrie	Beltrami – Quetelet – Mayevski – Rouché – Comberousse
251 23/10/78	Houël à De Tilly	Publication – Géométrie – Enseignement	Brugère – Legendre
252 25/10/78	De Tilly	Publication – Géométries ne	Brugère – Rouché – Comberousse
253 28/10/78	Houël à De Tilly	Géométrie – Enseignement de la géométrie	Rouché – *Essai sur les 32 premières propositions d'Euclide* & *Essai critique* de Houël – Legendre – *Éléments* d'Euclide
254 31/10/78	De Tilly	Géométries ne – Publication	*Essai critique* de Houël – Rouché et Comberousse – Mansion – Catalan
255 04/11/78	Houël à De Tilly	Fondements de la géométrie	/
256 05/11/78	De Tilly	Géométries ne	Rouché et Comberousse
257 09/11/78	De Tilly	Publication – Géométries ne	Boussinesq – Bertrand – Carton – Brasseur

258 18/11/78	De Tilly	Publication – Géométries ne	Lobatchevski
259 27/11/78	De Tilly	*BSMA* – Publication – Géométries ne	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Euclide – Carton – Helmholtz – Cayley – Beltrami – Lipschitz – Battaglini – Flye Sainte Marie – Frischauf – Cassani – König – Von Escherich – Duhamel – Lobatchevski
260 07/12/78	Houël à De Tilly	Publication – SSPN – Géométrie	*Ueber die Principien der Galilei's Theorie* de Neumann – *Géométrie* de De Tilly
261 11/01/79	Mansion	Géométries ne – Publication	De Tilly – *Nouvelle correspondance mathématique* – Catalan
262 11/05/79	Houël à De Tilly	Publication – Géométrie	Saltel – *Mémoire* de De Tilly
263 12/12/79	Battaglini	Publication – Traduction – Échange – Sociétés – Géométries ne – SSPN	*Sur les faits, etc.* de Helmholtz – *Calcul des équipollences* de Bellavitis – *Calcul différentiel et intégral* de Todhunter – Plücker – *Dinami in involuzione* – *Elementi de geometria* de Sannia (éd. d'Ovidio) – Accademia delle scienze di Napoli – Accademia Pontificia
264 13/07/80	Houël à De Tilly	*BSMA* – Publication – Géométries ne – SSPN	Mansion – *Mémoire* de Steiner – Vatchenko-Zakharchenko – Lobatchevski – Imchenetski
265 28/08/80	Bellavitis	Quantités complexes – Équipollences – Politique	/
266 17/05/83	Schoute	Calcul différentiel – Géométrie	Schoute – Darboux – *Sur les coniques semblables circonscrites à un triangle* – Von Wistunde
267 02/09/83	Darboux (2)	Publication – *BSMA* – Géométrie – *Traduction de la vie d'Abel*	Schrauf ? – Bjerknes – Abel
268 11/10/83	Schmidt	Journaux – Géométries ne	Günther – *Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftliches Unterricht* – *Essai d'intreprétation de la géométrie non euclidienne* de Beltrami – Lobatchevski – Bolyai – Klein – *Journal de Crelle*
269 08/11/84	Schmidt	Géométries ne	Bolyai – Lobatchevski

Tableau 1. Dates, correspondant, thématiques, noms propres dans les lettres de/à Houël à propos de géométrie.

b) *Étude prosopographique*

Nous commençons par donner une idée du volume de ces lettres traitant de géométrie dans l'ensemble du corpus, ainsi que l'ensemble des lettres sur les fondements de la géométrie, par

année :

Année	*Nombre de lettres sur les fondements de la géométrie*	*Nombre de lettres sur la géométrie*	*Nombre de lettres total du corpus*
1863	1	1	9
1864	0	0	10
1865	1	2	14
1866	2	2	15
1867	21	24	34
1868	19	25	44
1869	29	47	85
1870	30	40	127
1871	16	32	97
1872	12	21	110
1873	4	18	142
1874	2	11	81
1875	2	10	78
1876	0	6	73
1877	0	3	61
1878	6	18	89
1879	1	3	66
1880	1	2	60

1881	0	0	33
1882	0	0	43
1883	1	3	70
1884	1	1	37
Total	149	269	1368

Tableau 2. Nombre de lettres dont Houël est un correspondant, traitant des fondements de la géométrie, de géométrie entre 1863 et 1884

Nous remarquons tout d'abord que de 1863 à 1866 inclus, ainsi que de 1879 inclus à 1884, ou bien le nombre de lettres du corpus est faible, comme en 1863-1864-1865-1866, donc peu représentatif de la réalité des correspondances de Houël ou bien le nombre de lettres sur la géométrie est très faible comme à partir de 1879 inclus. Cela signifie qu'à partir de 1879, Houël travaille peu en géométrie -- en effet, il est absorbé par la rédaction de son *Cours de calcul infinitésimal*[16]. Concernant la période 1863-1866, nous savons que Houël correspond avec l'architecte hongrois Schmidt, son cousin Berger, Justin Bourget et probablement d'autres encore, sans pouvoir quantifier cela. Nous restreignons ainsi notre étude aux années 1867-1878 et retranscrivons le tableau précédent en termes de pourcentages, afin de mieux rendre compte des proportions des thématiques qui nous intéressent ici. Dans le tableau suivant, nous arrondissons au demi-pourcentage supérieur, les résultats obtenus à partir du précédent.

Année	*Pourcentage de lettres sur les fondements de la géométrie par rapport au nombre de lettres sur la géométrie*	*Pourcentage de lettres sur les fondements de la géométrie par rapport au nombre de lettres du corpus*	*Pourcentage de lettres sur la géométrie par rapport au nombre de lettres du corpus*
1867	87,5%	62%	70,5%
1868	76%	43%	57%
1869	61,5%	34%	55%
1870	75%	23,5%	31,5%

[16] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 4 volumes, Paris, Gauthier-Villars, 1878-1881.

1871	50%	16,5%	33%
1872	57%	11%	19%
1873	22%	3%	12,5%
1874	18%	2,5%	13,5%
1875	20%	6,5%	13%
1876	0%	0%	8,5%
1877	0%	0%	5%
1878	33,5%	6,5%	20%

Tableau 3. Pourcentages des lettres, dont Houël est un correspondant, sur les fondements de la géométrie et sur la géométrie,entre 1867 et 1878.

Nous remarquons tout d'abord que le pourcentage de lettres sur la géométrie qui est compris entre 55% et 70,5% dans les années 1867-68-69 diminue de moitié environ dans les années 1870-1871 puis décroît jusqu'à 10% (à 5% près par excès ou défaut) dans les années suivantes, hormis pour 1878. Le pourcentage de l'année 1878 s'explique par un échange accru entre Houël et De Tilly à propos de la publication d'un mémoire de ce dernier et demeure un événement ponctuel, sans contenu géométrique nouveau. L'étude des pourcentages du thème de la géométrie montre ainsi l'intérêt constant de Houël pour cette thématique et également l'importance de la période 1867-1871.

Qu'en est-il de la thématique des fondements de la géométrie ? Nous remarquons que la proportion des lettres sur les fondements de la géométrie parmi les lettres sur la géométrie est non négligeable sur toute la période 1867-1878 puisque le pourcentage se trouve entre 18% et 87,5% (sauf pour les années 1876-77), avec des pourcentages élevés en début de période. Cela montre que la thématique des fondements de la géométrie demeure une importante préoccupation de Houël. En nous intéressant enfin aux pourcentages des lettres sur les fondements dans le corpus complet, nous notons que près d'une lettre sur deux de/à Houël traite dans les années 1867-69 de ce sujet et qu'à partir de 1872 le pourcentage descend sous la barre des 10%. Ces résultats statistiques montrent la prédominance de la thématique des fondements de la géométrie dans les correspondances de Houël dans les années 1867-1869.

Cela s'explique par plusieurs facteurs, dont certains que nous avons étudiés auparavant (au

chapitre 3). Premièrement, Houël commence à publier les traductions des écrits de Lobatcheski en 1866 et en 1867 de Bolyai puis ceux de Helmholz, Riemann et Beltrami en 1868-69. Ces publications ont donné lieu à des correspondances évoquées à la fin de notre chapitre 3. Deuxièmement, ces années 1867-1869 sont marquées par des « affaires » parfois retentissantes, telles celles mettant en scène le professeur de lycée Jules Carton en 1869, l'ancien recteur à la retraite Valat à Bordeaux quelque peu similaire mais locale en 1867-1868 et le mathématicien anglais James Maurice Wilson sur Euclide et l'enseignement dans le *Giornale* de Battaglini en 1869 -- que nous détaillons à la fin de ce chapitre. Houël prend part activement à ces « affaires » et correspond à ce propos.

Nous poursuivons notre étude statistique sur la période 1867-1878 afin de rendre compte d'une certaine géographisation des thématiques des fondements. Pour cela nous dénombrons par nationalité, les correspondants de Houël sur les fondements de la géométrie, dans les années 1867-78.

Année	*Nombre de lettres sur les fondements de la géométrie avec un correspondant* français *(nombre de correspondants)*	*Nombre de lettres sur les fondements de la géométrie avec un correspondant* allemand *(nombre de correspondants)*	*Nombre de lettres sur les fondements de la géométrie avec un correspondant* italien *(nombre de correspondants)*	*Nombre de lettres sur les fondements de la géométrie avec un correspondant* belge *(nombre de correspondants)*	*Nombre de lettres sur les fondements de la géométrie avec un correspondant d'autre nationalité (nombre de correspondants)*
1867	2 (2)	1 (1)	15 (2)	1 (1)	2 (2)
1868	8 (1)	0 (0)	11 (3)	0 (0)	0 (0)
1869	2 (2)	1 (1)	26 (5)	0 (0)	0 (0)
1870	3 (2)	0 (0)	12 (4)	14 (1)	1 (1)
1871	0 (0)	0 (0)	6 (4)	10 (1)	0 (0)
1872	1 (1)	2 (1)	1 (1)	8 (2)	0 (0)
1873	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (2)	0 (0)
1874	0 (0)	0 (0)	1 (1)	1 (1)	0 (0)
1875	0 (0)	0 (0)	2 (2)	0 (0)	0 (0)

1876	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1877	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1878	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6 (1)	0 (0)
Total	16 (4)[17]	4 (2)[18]	74 (7)[19]	44 (3)[20]	3 (3)[21]

Tableau 4. Nombre de lettres par nationalité et nombre de correspondant par nationalité, dont Houël est un correspondant, sur les fondements de la géométrie, de 1867 à 1878.

La dernière ligne du Tableau 4 montre la prépondérance des échanges avec les mathématiciens italiens dans la thématique des fondements de la géométrie et la diversité des correspondants. En ce qui concerne les correspondants belges, les lettres avec De Tilly représentent la quasi-totalité, et parmi les français les lettres avec Le Besgue la moitié. L'Italie apparaît ici comme principal foyer de recherches et d'intérêts sur les fondements de la géométrie. Cependant, nous devons évidemment relativiser ces résultats statistiques car, d'une part, nous n'avons pas connaissance de toutes les correspondances de Houël et, d'autre part, que la correspondance Houël-De Tilly est complète et l'échange Houël-Le Besgue sur l'« affaire Valat » également, et que nous n'avons pas les lettres de Houël à Beltrami, Battaglini, Bellavitis, d'Ovidio. Cependant, nous pouvons effectivement constater le foyer de recherche italien sur les fondements de la géométrie alors que la Belgique n'en est pas un, malgré le nombre de lettres de/à De Tilly sur cette thématique. Regardant à nouveau la colonne « italienne » du tableau précédent, nous constatons que la période 1867-1869 est la plus importante en valeurs absolue et relative ; les années 1870 et 1871 sont cependant bien représentées de manière relative. Il serait ainsi envisageable de travailler sur la période 1867-1869 ou 1867-1871. Ces résultats statistiques menant à une géographisation et à une périodisation de la thématique des fondements de la géométrie dans les correspondances de Houël, conduisent à s'intéresser à des échanges Houël-Cremona et Houël-Genocchi, car Cremona et Genocchi sont les seuls géomètres italiens, pour lesquels nous « possèdons » des lettres de Houël. Nous étudions ces deux échanges dans la dernière partie de ce chapitre, après avoir analysé les écrits de Houël sur les fondements de la géométrie.

[17] Le Besgue, Darboux, Bourget, Prouhet dont l'essentiel avec Le Besgue.
[18] Grunert, Lipschitz.
[19] Battaglini, Bellavitis, Beltrami, Bertini, Cremona, d'Ovidio, Genocchi dont l'essentiel de Battaglini, Bellavitis, Beltrami, Genocchi.
[20] Catalan, De Tilly, Mansion dont l'essentiel avec De Tilly.
[21] Kowalski, Durège, Collins.

2. Les écrits de Houël sur les fondements de la géométrie

Dans cette partie, nous analysons les cinq écrits de Houël sur les fondements de la géométrie, dans leur ordre chronologique.

a) *L'« Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie élémentaire » (1863)*

L'« Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie élémentaire »[22] est la première publication de Houël à propos de géométrie : c'est un texte de 41 pages publié en 1863 dans le journal allemand *Archiv der Mathematik und Physik*, appelé également *Archiv de Grunert*. L'universitaire bordelais souhaite initialement le faire paraître aux *Nouvelles annales de mathématiques*, – journal destiné aux candidats à l'École polytechnique et l'École normale supérieure –, comme l'indique son corédacteur Eugène Prouhet dans sa lettre du 9 mars 1863[23]. Dans cette même lettre, Prouhet[24] refuse la proposition de Houël parce que le texte est trop long, qu'il n'a pas le temps de le lire attentivement et probablement aussi de par la teneur de l'article elle-même. Ainsi écrit-il :

> *Votre idée de fonder la géométrie sur l'expérience n'est pas neuve. Elle sert de base à un ouvrage intitulé : prolégomènes philosophiques de la géométrie et démonstration des postulats par Delbeuf, que vous trouverez chez Bachelier. Il va jusqu'à dire que que l'axiome que deux figures qui coïncident avec une troisième peuvent coïncider entre elles est un fait d'expérience. Une analyse de cet ouvrage est dans le journal de Schlomilch* […] *Les philosophes ont beaucoup discuté sur l'origine des idées ; je ne suis pas métaphysicien mais il me semble qu'il n'accuse dans leurs discussions que des querelles de mots. Que des idées nous viennent à l'occasion de nos sensations c'est incontestable ; qu'elles viennent des sens j'en doute. Que la vue d'un lac tranquille fasse naître l'idée d'une surface plane je l'admets mais l'idée pure de surface parfaitement plane et indéfiniment prolongée n'est pas dans notre sensation. C'est une conception de notre esprit et la preuve c'est que cette surface qui a fait naître en vous cette idée d'un plan n'est pas plane : car si tranquille que vous supposez le liquide il y a toujours des rides insensibles et*

[22] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.
[23] Fonds Houël II de Caen.
[24] Lettre citée dans Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *op.cit.*, p.4.

> *même à parler rigoureusement ce n'est qu'une très petite partie d'une surface sphérique dont le rayon est très grand* […] *on dit que c'est l'idée fournie par les sens mais dégagé de tous les accessoires et des irrégularités. Mais je crois qu'en parlant ainsi on est le dupe d'une métaphore ce qui est très commun en philosophie.* […] *Je crains bien que dans ce que vous dites de l'expérience comme donnant l'idée de l'invariabilité des corps il n'y ait quelque chose d'équivoque de ce genre. Je vous engage donc à éclaircir ce point.*[25]

La lecture de cet extrait indique que pour Prouhet le propos de Houël est « de fonder la géométrie sur l'expérience », que « cette idée n'est pas neuve » car déjà publié par « Delbeuf ». En réalité, l'orthographe correcte de ce patronyme est Delbœuf. Joseph Delbœuf (1831-1896) de nationalité belge est non seulement philosophe mais aussi mathématicien – docteur ès lettres et ès sciences. Nous nous demandons dans cette section, d'une part, si le seul propos de Houël est de fonder la géométrie sur l'expérience et ce que cela signifie, d'autre part, si Houël et Delbœuf ont la même vision des fondements de la géométrie et enfin si Houël connaissait le texte de Delbœuf.

Analyse de l'« Essai » de Houël

L'« Essai » [26] de Houël est composé de trois parties distinctes : l'introduction d'un peu moins de sept pages, le développement, de 17 pages et demie et formé de 29 paragraphes, qui expose les grandes lignes de la géométrie élémentaire, et un appendice de 17 pages rassemblant six notes assez diverses. Nous remarquons que cet article a une forme atypique puisque l'introduction fait presque la moitié de la taille du développement et que l'appendice est aussi long que le développement ; c'est donc que l'exposé central nécessite des explications, des commentaires et une contextualisation importantes.

La première partie de l'introduction, d'une page et demie, traite de la notion d'axiome[27] géométrique et du rôle de l'expérience dans l'élaboration des axiomes géométriques. Ainsi, elle commence par un constat historique de l'échec des travaux sur les principes de la géométrie :

[25] Lettre de Prouhet à Houël datée du 9 mars 1863, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[26] Houël, Jules, *op.cit.*
[27] Dans tout l'article, le mot axiome est écrit avec un accent circonflexe, comme il devrait l'être eu égard de l'étymologie grecque. Nous écrivons indifféremment avec ou sans accent circonflexe, sans utiliser de guillemet, pour plus de légèreté.

> *Depuis longtemps, les recherches scientifiques des mathématiciens sur les principes fondamentaux de la Géométrie élémentaire se sont concentrés presque exclusivement sur la théorie des parallèles ; et si, jusqu'ici, les efforts de tant d'esprits éminents n'ont abouti à aucun résultat, il est peut-être permis d'en conclure qu'en poursuivant ces recherches, on a fait fausse route , et qu'on s'est attaqué à un problème insoluble dont on s'est exagéré l'importance, par suite d'idées inexactes sur la nature et l'origine des vérités primordiales de la science de l'étendue.*[28]

Nous ne savons pas vraiment quels sont ces « esprits éminents » auxquels l'auteur se réfère car nous n'avons pas trouvé d'ouvrage à ce propos dans sa bibliothèque[29] ni de précision dans ses correspondances. À son sens, les échecs successifs des recherches sur le même postulat, donnent heuristiquement l'idée que le problème est insoluble. Nous faisons remarquer que dans la première moitié du XIX[e] siècle, de multiples publications se font jour dans le but de démontrer le postulat des parallèles. Nous pensons à ceux du mathématicien allemand Ferdinand Carl Schweikart[30] en 1807, de Joseph Diaz Gergonne[31] en 1812-1813, de Legendre[32] en 1833, du mathématicien italien Camillo Minarelli [33]en 1849, du mathématicien belge Ernest Lemarle[34] en 1857 et du mathématicien français César Lambert[35] en 1859. Cet entêtement des géomètres à propos de la question du postulat d'Euclide serait lié, d'après Houël, à un point de vue erroné sur « la science de l'étendue », qui est une autre manière de nommer de la géométrie – même si dans les *Éléments*[36] d'Euclide, il est question d'une science des figures et non de l'étendue.

Houël poursuit, en analysant la source fondamentale de cette erreur :

> *La source de cette erreur est, croyons-nous, dans le faux point de vue métaphysique où l'on s'est placé, en considérant la Géométrie comme une*

[28] Houël, Jules, *op.cit.*, p.171.
[29] Léguée à sa mort à la Faculté des sciences de Bordeaux.
[30] Schweikart, Ferdinand Carl, *Die Theorie des Parallellinien nebst dem Vorschlage ihrer Verbannung aus der Goemetrie*, Iéna und Leipzig, 1807.
[31] Gergonne, Joseph Diaz, « Essai sur la théorie des parallèles », *Annales de mathématiques pures et appliquées*, t.III, 1812-1813, pp.353-356.
[32] Legendre, Adrien-Marie, « Réflexions sur différentes manières de démontrer la théorie des parallèles ou le théorème sur la somme des trois angles du triangle », *Mémoire de l'Académie des sciences*, t.XII, 1833, pp.367-411.
[33] Minarelli, Camillo, « Théorie des parallèles », *Nouvelles annales de mathématiques*, t.VIII, 1849, pp.312-314.
[34] Lemarle, Ernest, *Démonstration du postulatum d'Euclide*, Bruxelles, Librairie polytechnique, 1857.
[35] Lambert, César, *Théorie des parallèles*, Tours, 1859.
[36] Euclide, *Éléments*, CNRS Éditions (G.-J. Kayas), 1979, Paris.

> *science de raisonnement pur, et ne voulant admettre parmi ses axiômes que des vérités nécessaires et du domaine de la pure raison. On a été conduit ainsi à attribuer aux axiômes une nature toute différente de celle des autres vérités géométriques que l'expérience nous révèle en dehors de toute étude scientifique, et que le géomètre rattache à ces axiômes comme conséquences. Cependant la Géométrie, comme la Mécanique et la Physique, a pour objet l'étude d'une grandeur concrète, l'étendue, affectant nos sens d'une certaine manière ; et c'est seulement par les révélations des sens que nous avons pu connaître les propriétés fondamentales de cette espèce particulière de grandeur. Ces propriétés, indéfinissables et indémontrables sont les termes de comparaison obligés auxquels nous ne pouvons que rapporter les autres propriétés, à l'aide du raisonnement.*[37]

Dans ce paragraphe, l'erreur de principe en géométrie relevée est de la considérer comme une science de raisonnement pur, détachée complètement de notre expérience. Pour l'auteur, les axiomes découlent de l'expérience, que ce soit en mécanique, physique ou géométrie. Dans la suite, il constate que de nombreuses propriétés géométriques nous semblent évidentes par expérimentation et que l'expérience ne doit pas être rejetée ; puis il analyse la notion d'axiome. Il remarque que ce qu'on appelle axiomes ne sont en général que des vérités abstraites sur les nombres et que les axiomes géométriques sont en fait des « demandes ». Il indique que leur nombre peut varier avec toutefois un minimum. À la fin de cette première partie, il indique le but de son article : « Nous nous proposons, dans ce travail de présenter quelques considérations sur le nombre et la nature des axiômes (sic) nécessaires à la Géométrie rationnelle. »[38] Il semble donc que ce texte est un travail de recherche sur les fondements de la géométrie.

La deuxième partie de l'introduction, d'environ deux pages, soutient que le meilleur traité de géométrie élémentaire demeure celui d'Euclide mais qu'il peut être amélioré, notamment du point de vue de la forme. Autrement dit, Houël s'inspire du premier Livre des *Éléments*[39] d'Euclide pour son « Exposé ». Pour montrer que les *Éléments* d'Euclide demeure la référence en géométrie élémentaire, il le compare avec les *Éléments*[40] de Legendre. Il choisit les

[37] Houël, Jules, *op.cit.*, p.171.
[38] Houël, Jules, *op.cit.*, p.172.
[39] Euclide, *op.cit.*
[40] Legendre, Adrien-Marie, *Éléments de géométrie*, Paris, Firmin Didot, 1794.

Éléments[41] de Legendre car c'est le manuel de géométrie[42] qui a connu le plus d'éditions (12 de 1794 à 1823) et de rééditions (trois de la douzième jusqu'en 1862) au XIX^{e} siècle Remarquons que les *Élémens de géométrie*[43] de Clairaut, publié en 1741 connaît neuf éditions jusqu'en 1861 et qu'il est alors recommandé par le ministère de l'Instruction publique[44]. De manière globale, ce dernier donne une part importante à la résolution de problèmes[45] pour enseigner la géométrie alors que celui de Legendre suit un plan axiomatico-déductive sur le modèle euclidien. Nous pensons que Houël cherche à comparer deux ouvrages partageant la même forme d'exposition : les *Éléments*[46] d'Euclide et le manuel de géométrie à « succès » de Legendre. La principale critique de Houël à l'encontre des *Éléments*[47] de Legendre est le mélange des méthodes géométriques avec des théories modernes :

> *Malheureusement, Legendre, entraîné par l'exemple de ses contemporains, n'a pas su conserver dans toute leur pureté les méthodes vraiment géométriques des anciens, et il les a profondément altérées, en y mêlant les procédés arithmétiques de l'Analyse moderne. Chez Euclide, la Géométrie forme une science complète, qui se suffit à elle-même, et n'invoque nulle part, dans ses démonstrations, le secours de la science des nombres. C'est plutôt celle-ci qui empruntera à la géométrie ses dénominations, et qui rendue sensible aux yeux par le moyen des figures, pourra fonder ses premiers principes sur une évidence tout intuitive.*
>
> *Au point de vue de la rigueur des déductions et du choix des axiômes, aucun traité ne surpasse les Eléments d'Euclide, malgré quelques points défectueux, qu'il serait facile de corriger. Si les démonstrations d'Euclide n'ont pas toujours la simplicité qui semble régner dans les ouvrages modernes, cela tient bien moins au fond même de ces démonstrations qu'à la forme dogmatique par l'auteur. Il suffirait souvent de quelques légères modifications pour transformer les raisonnements indirects d'Euclide en*

[41] Legendre, Adrien-Marie, *op.cit.*
[42] Mawhin, Jean, « Euclide revu par Legendre, ou des *Éléments* aux *Éléments de Géométrie* », *Revue des Questions Scientifiques*, 2012, vol.183, n°2-3, p.222.
[43] Clairaut, Alexis-Claude, *Éléments de géométrie*, 1853, huitième édition, Paris, Jules Delalain.
[44] Alfonsi, Liliane, *La diffusion des mathématiques dans les manuels d'enseignement au XVIIIe siècle : du « pourquoi ?» au « comment ?»*, https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00388495v1, 2008, consulté le 10 juillet 2018, p.6.
[45] Barbin, Évelyne, « Les Éléments de Géométrie de Clairaut ; une géométrie problématisée », *Repères-IREM*, n°4, 1991, pp.119-133.
[46] Euclide, *op.cit.*
[47] Legendre, Adrien-Marie, *op.cit.*

> *raisonnements directs. Il semble quelquefois que l'auteur ait rangé ses propositions, sans avoir égard à leur simplicité ou à leur importance, et en s'imposant pour seule condition que la démonstration de chaque proposition ne s'appuyât que sur les propositions qui la précèdent.*[48]

Pour lui, la version d'Euclide est supérieure[49] à celle de Legendre, car celle d'Euclide est « purement » géométrique. À la fin de la citation, l'auteur utilise le terme « simplicité », qui est utilisé depuis Proclus (412-485), à propos de la présentation de la géométrie élémentaire. De nombreux géomètres depuis Proclus et jusqu'à Clairaut, conçoivent de nouveaux traités suivant une certaine idée de « simplicité », qui ne porte pas sur les mêmes objets. Ainsi[50], Jean le Rond D'Alembert (1717-1783)[51], comme Proclus[52], prône un ordre de « simplicité » des énoncés pour les débutants et des figures pour une présentation générale, Clairaut celui des problèmes[53] et Antoine Arnauld (1612-1694) des figures[54] également. Nous ne savons pas bien à quel ordre de « simplicité », Houël fait référence.

Dans ce passage, le ton de l'article prend une nouvelle tournure. Avant, nous pensions lire un article théorique sur l'axiomatique de la géométrie et en fait, il semblerait qu'il prenne une tournure plus pragmatique à propos de son enseignement. Par la suite, nous chercherons à savoir si le texte conserve cette dualité ou non. Pour son « exposé » de géométrie élémentaire, Houël s'appuie sur les *Éléments* [55]d'Euclide parce que c'est le plus rigoureux, le plus cohérent, et celui qui n'utilise que des idées géométriques.

Dans la dernière partie de l'introduction, il inscrit son « Essai »[56] dans un programme d'écriture d'un nouveau traité de géométrie élémentaire, ayant pour base les *Éléments* [57]d'Euclide, et dont la forme serait plus légère et les axiomes modifiés. Notons que ces critiques ne sont pas récentes : dans l'ouvrage *Logique ou art de penser*[58] d'Antoine Arnauld et Pierre Nicolle de 1662, leurs auteurs conçoivent six défauts dont l'essentiel se retrouve dans le texte de Houël :

---

[48] Houël, Jules, *op.cit.*, pp.172-173.
[49] Comme dans la tradition aristotélicienne de la poétique, le mélange des genres n'est pas envisageable.
[50] Barbin, Évelyne, « On the argument of simplicity in Elements and schoolbooks of Geometry », *Educational Studies in Mathematics*, vol.66, n°2, 2007, pp.225-242.
[51] Voir paragraphe XI dans D'Alembert, Jean le Rond, *Essai sur les éléments philosophiques*, Paris, 1759.
[52] Voir Proclus de Lycie, *Commentaires au Livre I des* Éléments *d'Euclide*, Paris, Albert Blanchard, 1948.
[53] Voir Claraut, Alexis-Claude, *op.cit.*
[54] Voir Arnauld, Antoine, *Nouveaux éléments de géométrie*, Paris, Savreux, 1667.
[55] Euclide, *op.cit.*
[56] Houël, Jules, *op.cit.*
[57] Euclide, *op.cit.*
[58] Arnauld, Antoine, Nicolle, Pierre, *Logique ou art de penser*, Paris, Gallimard, 1992.

> *Rien ne serait plus aisé que de tirer du livre des Eléments d'Euclide un traité aussi correct pour le fond des idées, et débarrassé de ce que la forme offre d'aride et de rebutant. Sans vouloir entreprendre une tâche aussi longue, je me bornerai ici à soumettre aux auteurs, qui seraient disposés à concourir à cette œuvre si utile, le résultat de mes recherches sur les premières propositions d'Euclide. Je me suis efforcé de délimiter avec plus de précision les axiômes purement géométriques, en les rattachant à leur origine expérimentale. Les demandes sont au nombre de trois. Nous proposons d'en ajouter une quatrième, dont Euclide fait souvent un usage tacite. Nous demanderons qu'une figure invariable de forme puisse être transportée d'une manière quelconque dans son plan ou dans l'espace.*[59]

Ainsi, l' « Exposé » de Houël contribue au programme d'écriture proposé ci-dessus :

> *J'expose, en forme de commentaire sur les 32 propositions d'Euclide, l'esquisse d'un plan suivant lequel on pourrait reconstruire plus régulièrement cette partie du premier Livre. J'ai essayé de montrer comment, en ne perdant jamais de vue l'origine des idées géométriques, et rapportant toujours chaque proposition à sa véritable source, on introduit dans la théorie plus de clarté et de généralité, tout en restant plus près des applications pratiques, et l'on est tout préparé, par l'analogie des procédés, à l'étude des grandes méthodes de la nouvelle géométrie.*[60]

Il semble donc que l'« Essai » constitue une quête pédagogique sur l'enseignement de la géométrie et même un thème de recherche, pour lequel l'auteur lance implicitement un appel à d'autres auteurs.

Analyse du développement

Dans le développement, Houël expose le contenu du Livre I des *Éléments* [61]d'Euclide, sans les démonstrations, en énonçant de nouveaux axiomes qui lui semblent plus adéquats. Son but est de montrer où l'« expérience » permet d'appréhender les objets et aussi les axiomes, qui sont les fondements de la géométrie élémentaire. Il esquisse ainsi une manière de présenter les

[59] Houël, Jules, *op.cit.*, p.173.
[60] Houël, Jules, *op.cit.*, p.174.
[61] Euclide, *op.cit.*

premières propriétés géométriques : sur les angles et les triangles notamment. Remarquons que le texte ne contient pas de figure. Houël explique tout d'abord que :

> *La Géométrie est fondée sur la notion indéfinissable et expérimentale de la solidité ou de l'invariabilité des figures. Elle emprunte, en outre, à l'expérience un certain nombre de données que l'on appelle axiômes – nous verrons que les axiômes de la géométrie peuvent se réduire à quatre.*[62]

Cette notion d'invariabilité des figures, que Houël explicite dès le début de son texte, sans être neuve[63], n'apparaît que peu dans les textes du XIX[e] siècle[64]. Cela montre en outre l'importance pour lui d'une vision cinématique de la géométrie. De plus, il insiste bien sur l'approche expérimentale de cette invariabilité.

Dans la suite, nous reprenons succintement l'exposé afin d'y montrer l'ordre logique, les axiomes retenus, les définitions énoncées et comment l'expérience intervient.

Remarquons que Houël commence par définir la notion de surface. Il ne donne pas la définition de points, lignes, surfaces *a priori* mais montre comment on les peut les introduire successivement. « On appelle surface la limite de deux portions de l'espace. Nous nous élevons à l'idée abstraite de surface par la considération d'une enveloppe ou cloison matérielle, dont nous réduisons indéfiniment l'épaisseur. »[65] Via les surfaces, il définit la ligne : « La limite de deux portions de surface s'appelle ligne. […] On s'est élevé à l'idée abstraite de surface soit par la considération d'une tige très-mince, soit par celle de la rencontre de deux cloisons, ou de la trace laissée sur la superficie d'un corps par le contact d'une autre surface. »[66] En utilisant les lignes, il définit le point : « l'idée de point est venue de la considération d'un corps dont les dimensions étaient indéfiniment réduites. »[67] Cette manière (dans cet ordre et en faisant appel à l'expérience) de présenter les premiers objets de la géométrie élémentaire se rencontre dans *L'Essai sur l'origine des connaissances humaines*[68] de 1746 d'Étienne Bonnot de Condillac. Après avoir défini les objets de la géométrie, l'auteur remarque qu'il est possible d'inverser

[62] Houël, Jules, *op.cit.*, p.174.
[63] On la trouve sous forme d'« impénétrabilité des corps » dans Alembert (D'), Jean le Rond, *Discours préliminaire de l'Encyclopédie*, 1751, in Picavet, F. (éditeur), Paris, Armand Colin, 1894, p.29 et Euler, Leonhard, *Lettres à une Princesse d'Allemagne*, Genève, Chirol, 1775, pp.270-271.
[64] Elle n'apparaît pas par exemple dans les *Eléments* de géométrie de Legendre (toutes éditions et rééditions confondues), ni dans les *Éléments* de géométrie de M.-E. Bède, publié en 1862, ni dans le *Traité de géométrie élémentaire* d'Eugène Rouché et de Charles de Comberousse de 1866.
[65] Houël, Jules, *op.cit.*, p.174.
[66] Houël, Jules, *op.cit.*, p.175.
[67] Houël, Jules, *op.cit.*, p.175.
[68] Condillac (De), Étienne Bonnot, *L'Essai sur l'origine des connaissances humaines*, Paris, 1746, chapitre III. Il se positionne d'ailleurs contre Descartes. Descartes a pour méthode de décomposer les choses complexes en choses simples, tandis que Condillac s'attache aux idées.

l'exposition, en définissant les points, puis les lignes et les surfaces, grâce à la notion de mouvement (géométrique) :

> *On peut suivre l'ordre inverse, en introduisant plus explicitement l'idée de mouvement. On dira alors, en partant de l'idée de point, comme idée primitive, qu'une ligne est l'ensemble des positions occupées successivement dans l'espace par un point qui se meut. De même, on peut considérer une surface comme l'ensemble des positions occupées par une ligne qui se déplace, et qui en même temps peut changer de forme.*[69]

Cette idée de mouvement géométrique est déjà utilisée par Clairaut, en faisant tourner une droite autour d'un point. Le fait de considérer un point qui se meut pour engendrer une ligne apparaît chez le médecin parisien Adolphe Kircher en 1803, qui s'est inspiré des travaux de Legendre dans *La nouvelle théorie des parallèles*[70]. La même idée se trouve chez Hermann Günther Grassmann pour définir les vecteurs[71] dans l'*Ausdehnungslehre* de 1844.

Après avoir défini les points, lignes et plans, Houël propose son premier axiome : « Axiôme I. Trois points suffisent, en général pour fixer dans l'espace la position d'une figure. »[72] Là encore, l'auteur se réfère à une vision dynamique de la géométrie ; il justifie en outre cet axiome de manière expérimentale. Cet axiome va lui permettre de définir la notion de « ligne droite » c'est-à-dire de droite, à partir de l'image expérimentale des rayons lumineux. En effet :

> *L'expérience nous apprend cependant que, lorsqu'une figure se meut, en tournant autour de deux points, supposés fixes, il y a un ensemble de points, situés sur une certaine ligne qui restent immobiles pendant que les autres se déplacent.*
>
> *Ces points sont disposés sur la route que suivrait un rayon lumineux pour passer de l'un des trois points fixes à l'autre (en supposant ces deux points situés dans un même milieu homogène). La ligne qui contient tous ces points, et qui nous apparaît comme la trajectoire habituelle des rayons lumineux, s'appelle la ligne droite*[73].

[69] Houël, Jules, *op.cit.*, p.176.
[70] Kircher, Adolphe, *La nouvelle théorie des parallèles*, Paris, Courcier, 1803, p.x.
[71] Début du chapitre 1 de Grassmann, Hermann Günther, *Die lineale Ausdehnungslehre*, Leipzig, O.Wigand, 1844.
[72] Houël, Jules, *op.cit.*, p.176.
[73] Houël, Jules, *op.cit.*, p.177.

Houël en tire le deuxième axiome, sur l'existence de la droite et sa détermination par deux points quelconques :

> *Axiôme II ; Il existe une ligne, appelée ligne droite, dont la position dans l'espace est complètement fixée par les positions de deux quelconques de ses points, et qui est telle que toute portion de cette ligne peut s'appliquer exactement sur une autre portion quelconque, dès que ces deux portions ont deux points communs.*[74]

Pour l'existence du plan, il procède de manière analogue, à partir de l'expérience des eaux tranquilles et en tire son troisième axiome :

> *L'expérience nous montre certaines surfaces, comme celle des eaux tranquilles, qui ne sont concaves d'aucun côté, et sur lesquelles une ligne droite, menée entre deux de leurs points, s'applique dans toute son étendue. Une telle surface s'appelle une surface plane.*[75]

Il définit ensuite les angles, de manière dynamique :

> *On peut se représenter un angle comme la quantité plus ou moins grande dont il faut faire tourner une droite autour d'un de ses points pour la faire passer d'une position à une autre, en supposant que le mouvement s'accomplisse dans le plan mené par deux positions.*[76]

La notion d'angle conduit à la notion de direction des droites[77] et à celle de parallélisme de deux droites. Il définit ensuite la notion de cercle et donne les principales définitions et les premières propriétés sur les angles. Après cela, Houël remarque que :

> *La parallèle étant menée, si on la fait tourner tant soit peu autour de l'un de ses points, elle finira par atteindre la première ligne, lorsqu'on les prolongera suffisamment l'une et l'autre ; de sorte que la position de parallélisme est unique. C'est là un nouveau principe, qui n'est pas renfermé dans les axiômes précédents, et que nous énoncerons ainsi :*

[74] Houël, Jules, *op.cit.*, p.177.
[75] Houël, Jules, *op.cit.*, p.177.
[76] Houël, Jules, *op.cit.*, p.177.
[77] Il imagine deux points A et B ; pour indiquer la direction de la droite (AB), il considère un plan passant par A et B et une droite fixe (AC) de ce plan, et l'angle $\widehat{CAB}$ donne la direction de la droite (AB).

Axiôme IV. Par un point donné, on ne peut mener qu'une seule parallèle à une droite donnée.[78]

Houël parvient à l'idée du quatrième et dernier axiome, qui est le postulat d'Euclide ou postulat des parallèles, de nouveau par une vision dynamique. Nous notons qu'il indique sans commentaire ici que cet axiome « n'est pas renfermé dans les axiômes précédents »[79]. Il affiche clairement sa position quant à l'indépendance du postulat d'Euclide et des autres axiomes. Nous rappelons qu'au début des années 1860, Houël n'a pas connaissance des travaux de Lobatchevski ni de Bolyai[80].

Ensuite, Houël étudie les triangles (quelconques et particuliers) sous le rapport des angles et des longueurs, tel Euclide dans son Livre I ; il y utilise les notations modernes d'addition, soustraction, égalité des angles et indique constamment les références du texte d'Euclide. Pour illustrer les notations sur les angles, nous donnons ci-dessous un exemple de cette partie :

resté constant. Donc, puisqu'on avait, avant le mouvement, BCF = CFD, on aura, après le mouvement, B′CF > CFD. — De même, A′CF < CFE.

On voit en même temps que la valeur commune des différences B′CF — CFD, CFE — A′CF est égale à l'angle G que font entre elles les droites A′B′ et DE. Donc l'angle extérieur, formé par le prolongement d'un côté d'un triangle, est égal à la somme des deux angles intérieurs non adjacents, et la somme des trois angles du triangle est égale à deux angles droits.

Figure 1. Exemple de raisonnement sur les angles, avec des notations modernes, p.178.

Nous donnons également un exemple de cette partie du texte où Houël cite Euclide précisément, ci-dessous.

dépend pas nécessairement, et il semble alors plus logique de l'établir sans le secours de cet axiôme. C'est ce qu'a fait Euclide [prop. 16], et sa démonstration peut être présentée comme il suit :

Figure 2. Exemple de référence à Euclide dans cette partie, p.178.

[78] Houël, Jules, *op.cit.*, p.178.
[79] Houël, Jules, *op.cit.*, p.178.
[80] Voir notre chapitre 2, sur la traduction des textes fondateurs des géométries non euclidiennes, aux *Mémoires de la SSPN*.

Analyse de l'appendice

L'appendice contient sept notes très diverses dont les titres sont les suivants : Note1. Sur l'invariabilité des figures (0,5 page) – Note 2. Sur le mouvement géométrique (0,5 page) – Note 3. Sur la ligne droite (3,5 pages) – Note 4. Sur l'unité angulaire (presque 4 pages) – Note 5. Sur la théorie des parallèles (une page environ) – Note 6. Sur la longueur des courbes (presque trois pages) – Note 7. Réflexions sur l'enseignement de la géométrie élémentaire (4 pages).
Les notes 1 et 2 reprennent et précisent des notions importantes utilisées dans le développement. Ainsi dans la note 1, l'auteur définit au moyen de l'expérience la notion de figure géométrique (en lien avec l'invariabilité des figures dont il est question au début du développement) :

> *L'idée d'invariabilité de forme nous vient de l'expérience. Après avoir acquis l'idée de grandeur ou d'étendue par la considération du mouvement (voy. La Note suivante)*[81]*, nous constatons que certains corps, ceux surtout qui offrent au toucher le plus de résistance, nous présentent toujours de quelque manière qu'on les déplace, des dimensions et des configurations que nous jugeons être les mêmes, c'est-à-dire qui, appréciées d'après le mouvement de l'œil, en tenant compte de l'éloignement plus ou moins grand, nous causent des impressions toujours identiques. Nous donnons à ces corps le nom de corps solides. Nous dépouillons ensuite, par abstraction, ces corps de toutes les parties dont la considération ne nous intéresse pas ; ou si l'on veut, nous supposons ces parties parfaitement translucides et pénétrables ; et l'ensemble des parties conservées ou restées visibles constitue ce qu'on appelle une figure géométrique.*[82]

Dans cette citation, Houël fait le lien entre l'expérience des « corps » et celui des objets de la géométrie qui sont des « corps solides » « translucides et pénétrables ». Cette invariabilité de forme supposée menant à la définition de corps solides n'est pas sans rappeler l'idée de mobilité et d'impénétrabilité des corps développée par Euler dans les deux premières lettres[83] « à une princesse d'Allemagne », datées du 21 octobre 1760 et du 25 octobre 1760. Pour Euler, l'impénétrabilité des corps garantit que deux corps ne peuvent se trouver au même endroit en même temps. Dans la note 2, il précise ce qu'est le mouvement géométrique et insiste sur son importance pédagogique :

[81] Note 2 sur le mouvement géométrique.
[82] Houël, Jules, *op.cit.*, p.179.
[83] Euler, Lehonard, *op.cit.*

> *L'idée du mouvement, abstraction faite du temps employé à l'accomplir, c'est-à-dire, l'idée du mouvement géométrique* […] *Il est avantageux d'introduire cette idée de mouvement géométrique le plus tôt et le plus explicitement possible.*[84]

Dans la note 3, l'auteur explique dans un long paragraphe pourquoi prendre comme définition de la ligne droite le plus court chemin entre deux points est une mauvaise chose et pourquoi de nombreux traités depuis Archimède utilisent cette définition.
Dans la note 4, il établit le lien entre mesures d'angles et logarithmes et disserte sur les différentes unités habituelles, en faisant appel aux différentes tables numériques existantes.
Dans la note 5, il indique une autre manière de traiter la théorie des parallèles, sur la base de la direction, intéressante pédagogiquement. Ainsi, il propose :

> *Deux droites de même direction ne peuvent se rencontrer, et sont parallèles. Cette proposition pourrait être prise pour axiôme, en considérant l'idée de direction comme une donnée fondamentale de l'expérience.* […] *Cette manière de présenter la théorie des parallèles est plus simple et plus symétrique que la méthode ordinaire, et nous semble avantageuse pour un premier enseignement de la géométrie.*[85]

Cette citation montre que Houël ne se limite pas à une seule exposition de la géométrie élémentaire mais qu'il montre toutes les possibilités d'exposition. Il indique notamment qu'il est possible de moduler l'ordre du discours, d'inverser des notions. Cette notion de « simplicité » renvoie, dans un certain sens, à celle de Pascal, dans sa phrase « il ne faut pas guinder l'esprit »[86]. En effet, la notion de droites paralléles est un cas particulier de la direction de deux droites ; il n'est donc pas nécessaire de définir deux droites parallèles avant cela, comme on le fait en général.
Dans la note 6, il montre comment définir de manière élémentaire, c'est-à-dire seulement sur la géométrie et le principe de Duhamel du calcul infinitésimal[87], la notion de longueur de courbe.
Dans la note 7, il propose une manière d'enseigner la géométrie et également comment, à partir

[84] Houël, Jules, *op.cit.*, p.179.
[85] Houël, Jules, *op.cit.*, p.181.
[86] Pascal, Blaise, « De l'esprit géométrique et de l'art de persuader », in Pascal, Blaise, *Œuvres complètes*, tome 3, Paris, Hachette, p.175.
[87] Voir chapitre 1 sur les cours de Houël à l'École normale et chapitre 3 sur les cours de Houël à la Faculté de Bordeaux.

de cet enseignement, on peut introduire le reste des mathématiques. Pour cela, l'auteur commence par constater que

> *Tout le monde s'accorde à répéter que l'un des buts de l'enseignement des mathématiques doit être de donner plus de rectitude à l'esprit, en lui offrant un modèle de logique inflexible, appliquée à des principes certains. Pour que ce but soit atteint, il faut évidemment que l'enseignement ne se départe jamais de cette rigueur qui distingue les mathématiques de toutes les autres sciences, et c'est là une condition essentielle pour que cette étude soit fructueuse, aussi bien comme gymnastique intellectuelle que comme source d'applications pratiques. Mais la rigueur, telle que nous la concevons, n'est nullement compromise par omission volontaire de la démonstration d'une proposition, tandis qu'elle l'est par l'introduction d'une démonstration fausse ou incomplète. La logique n'a rien à souffrir d'une lacune laissée provisoirement dans la suite des raisonnements, pourvu que cette lacune soit clairement indiquée, et qu'on ne cherche pas à la dissimuler.*[88]

Dans cette citation, Houël s'inscrit dans une vision globale de l'enseignement des mathématiques et insiste sur l'importance de recourir à une logique « implacable » mais qui autorise, pour des raisons pédagogiques, admettre provisoirement des résultats. Fort de cette remarque sur la rigueur de l'enseignement mathématique, Houël propose un enseignement gradué de la géométrie élémentaire, de la manière suivante :

> *Pour les commençants, il s'agit avant tout de se familiariser avec les figures et leurs dénominations, d'apprendre des faits, d'entrevoir leurs applications les plus simples et les plus immédiates, celles surtout qui se rapportent aux usages de la vie ordinaire. On devra donc, au début, multiplier les axiômes, employer au lieu des démonstrations, les vérifications expérimentales, l'analogie, l'induction, en ne laissant jamais oublier que ce mode d'exposition est essentiellement provisoire. On exercera l'élève aux tracés graphiques, au maniement des instruments, à la solution de divers problèmes de levé des plans et d'arpentage, à la construction des figures en relief au moyen de fils ou d'argile plastique, à la représentation de ces figures à l'aide de leurs projections, etc., etc. Le maître saura proportionner au degré de*

[88] Houël, Jules, *op.cit.*, p.182.

> *développement intellectuel, la part plus ou moins grande qu'il pourra faire au raisonnement dans cette première ébauche des études géométriques ; et la grande variété d'applications qu'offrent la géographie, l'astronomie, l'arpentage, la stéréotomie, etc., suffira pour donner à cet enseignement un intérêt soutenu.* [89]

Il propose que les débutants se familiarisent avec les notions géométriques, uniquement par l'expérimentation, c'est-à-dire essentiellement les tracés de figure et les manipulations concrètes. Ensuite il, explique comment ce premier degré d'enseignement de la géométrie permet d'introduire la notion de nombres entiers puis rationnels :

> *On pourra mêler à la géométrie pure et appliquée l'étude des propriétés les plus simples des nombres entiers, que l'on représentera par des points régulièrement distribués sur des droites ou sur des plans, ou encore par des longueurs de droites, des aires de rectangles ou des volumes de parallélépipèdes.* […] *On ne doit pas craindre de se répéter, dans un enseignement scientifique, et les élèves devront suivre successivement plusieurs cours gradués, dont chacun comprendra les matières du cours précédent, plus les nouveaux développements qu'on y ajoutera, en faisant au raisonnement une plus large part. Mais les programmes de ces cours successifs ne devront pas être tracés au hasard, indépendamment les uns des autres. Il faudra se garder, avant tout, d'altérer l'ordre des propositions pour substituer à une démonstration difficile un raisonnement plus simple en apparence et moins rigoureux.* [90]

Dans ce paragraphe, Houël prolonge son programme de l'enseignement de la géométrie pour en faire un fondement du reste des mathématiques. Il propose un enseignement gradué dont « les cours élémentaires ne diffèrent des cours les plus élevés que par des suppressions », afin de préserver la logique des démonstrations. Il insiste également sur l'importance des applications aux autres disciplines.

Dans un second temps, il détaille le second degré de l'enseignement de la géométrie et du reste :

[89] Houël, Jules, *op.cit.*, p.183.
[90] Houël, Jules, *op.cit.*, p.190.

> *Le second degré d'enseignement se rapprocherait, d'après nos idées, du système actuellement suivi dans les classes de science des lycées français. En géométrie, on adopterait la méthode euclidienne dans toute sa rigueur, et le cadre des études embrasserait à peu près les Éléments d'Euclide et les premières notions sur les sections coniques. On joindrait à cette étude celle des premières notions d'algèbre, en rattachant les règles de calcul algébrique aux propriétés des figures par des raisonnement analogues à ceux du second livre d'Euclide.* […] *L'étude rigoureuse de la géométrie conduisant tout naturellement au principe des limites et à la considération de l'incommensurabilité, on serait alors amené à introduire les symboles appelés nombres incommensurables, et à revenir sur la théorie des proportions, en l'étendant à des grandeurs continues, généralement incommensurables. On pourrait passer de là à l'étude des logarithmes et de la trigonométrie.* [91]

Dans ce paragraphe, Houël argumente sur l'importance de la « méthode euclidienne » en géométrie et comment elle mène au calcul infinitésimal de manière naturelle. Il résume et il conclut cette note par :

> *En un mot, la géométrie d'Euclide peut servir de texte à une exposition de tous les principes fondamentaux de l'analyse moderne, et l'on conçoit quel fruit un esprit intelligent pourrait retirer d'une telle préparation à l'étude de la géométrie analytique et du calcul infinitésimal.*[92]

Cette dernière note de l'« Essai »[93] constitue à la fois un manifeste d'enseignement de la géométrie et du reste des mathématiques, par l'entremise de l'étude adaptée des *Éléments*[94] d'Euclide. Cette note nous éclaire sur le profond sens pédagogique de Houël et sur les motivations qui le poussent à écrire son texte, qui se trouve au centre de ses préoccupations pédagogiques et fondamentales. Le point de vue de Houël va à contrecourant des *Éléments*[95] de

[91] Houël, Jules, *op.cit.*, p.210.
[92] Houël, Jules, *op.cit.*, p.210.
[93] Houël, Jules, *op.cit.*
[94] Euclide, *op.cit.*
[95] Legendre, Adrien-Marie, *op.cit.*

Legendre et donc de l'enseignement dispensé dans les lycées dans les années 1860 ; Houël prône donc un retour à Euclide, mais à un Euclide reformulé[96].

Quelques remarques sur Prolégomènes philosophiques de la géométrie et solutions des postulats[97] *de Joseph Delbœuf*

Joseph Delbœuf (1831-1896) est un savant belge, docteur ès lettres et ès sciences, qui enseigne le grec à l'Université de Liège jusqu'en 1863. Son ouvrage *Prolégomènes philosophiques et solutions des postulats*[98], publié à Liège en 1860, mêle constamment des références philosophiques (Kant, Hegel, Hume, Comte, Mill, Ueberweg) et mathématiques (Legendre, Euclide, Blanchet, Chasles, Lamarle notamment mais pas Euler) et traite de la question des fondements de la géométrie élémentaire, tout comme l'« Essai»[99] de 1863 de Houël. Son texte est divisé en une partie plus philosophique et une partie mathématique, dont le but est de fonder les postulats de la géométrie sur l'intuition et de montrer comment développer celle-ci. Ainsi, souhaite-t-il : « Montrer la parenté, sous le rapport philosophique, de la géométrie – et des mathématiques, en général – avec les autres sciences ; fonder ensuite la géométrie sur une base vraiment scientifique, pour arriver à une solution complète des postulats. »[100] Nous avons présenté précédemment dans l'« Essai»[101] de Houël cette idée de considérer la géométrie comme la mécanique, la physique également, en basant les fondements sur l'expérience. On retrouve cette même idée chez Delbœuf. L'idée d'invariabilité de forme est signalée comme le premier postulat chez Delbœuf[102], comme chez Houël. Ensuite, Delbœuf suppose les notions de plan et de droite, qui sont données avec l'espace, car « ce sont des déterminations décrites d'avance en lui, tandis que les autres déterminations, les cercles, les triangles, y sont décrits arbitrairement par la pensée. Engendrer l'espace, c'est y engendrer en même temps et par la même loi, des plans et des droites. » Dans cette citation, nous notons une vision « structurelle » de la géométrie, par l'espace « homogène » comme donné *a priori*, à la manière d'un espace affine qui peut être décrit par une réunion de ses sous-espaces affines. Par homogène, il entend que tout corps peut être déplacé n'importe où et qu'en changeant de lieu tout corps ne subit pas

[96] Barbin, Évelyne, Menghini, Marta et Moktefi, Amirouche, « Les dernières batailles d'Euclide : Sur l'usage des Éléments pour l'enseignement de la géométrie au XIX^{e} siècle », in Barbin, Évelyne, Moyon, Marc, (éditeurs), *Les Ouvrages de Mathématiques dans l'Histoire*, Limoges, Presses Universitaires de Limoges, 2013, p.58-63.
[97] Delbœuf, Joseph, *Prolégomènes philosophiques de la géométrie et solution des postulats*, Liège, J. Doeser, 1860.
[98] Delbœuf, Joseph, *op.cit.*
[99] Houël, Jules, *op.cit.*
[100] Préface de Delbœuf, Joseph, *op.cit.*
[101] Houël, Jules, *op.cit.*
[102] « L'indépendance réciproque de la forme et de la grandeur est le premier postulat de la géométrie », Delbœuf, Joseph, *op.cit.,* p.129.

de changement de forme. Pour Delbœuf, la géométrie n'a pas pour objet l'étendue mais l'espace, dont les objets sont des déterminations.[103]

Cette manière de concevoir la géométrie par les propriétés de son espace global trouve son origine dans les travaux de son maître et ami, le philosophe allemand Friedrich Ueberweg (1826-1871), qui a publié une dissertation d'habilitation sur les fondements de la géométrie, *Prinzipien der Geometrie*[104] *en 1851,* que Delbœuf a traduite et publiée en partie à la suite de son texte. L'axiomatique d'Ueberweg contient quatre axiomes liés au nombre de points fixes d'un corps. Ainsi le premier axiome pose que « tout corps parfaitement libre peut se mouvoir partout et dans tous les sens »[105], le deuxième que « s'il est fixé en un endroit, aucun de ses points n'est libre de se mouvoir partout, quoiqu'il ne soit pas privé de mouvement »[106], le troisième : « s'il est fixé par deux endroits, aucun de ses points n'est plus susceptible de se mouvoir partout où il pouvait se mouvoir dans le second cas ; et de plus, une suite continue de points reste immobile dans le corps »[107] et le quatrième : « enfin, s'il est fixé par trois endroits, le corps reste immobile »[108]. Le premier axiome équivaut à l'homogénéité de l'espace et l'invariabilité des corps, le deuxième mène à la notion de point, le troisième à la notion de droite et le quatrième à la notion de plan. Pour poursuivre l'analogie avec l'espace affine, on y voit la dimension d'un sous-espace en fonction du nombre de ses contraintes. Ueberweg se réfère également à l'expérience pour écrire ses axiomes.

Nous voyons que les points communs entre les trois approches résident dans l'approche par l'expérience des axiomes et la notion d'invariabilité[109]. Nous ne rentrerons pas dans les détails du texte de Delbœuf ni d'Ueberweg, qui sont très différents de celui de Houël, du point de vue de la forme et du but.

Néanmoins nous sommes en droit de nous demander si Houël a eu connaissance du texte de Delbœuf ou non. Notre réponse est négative. Tout d'abord, un détail du texte de Delbœuf nous permet de l'affirmer. En effet, Delbœuf cite à plusieurs reprises les travaux de Lobatchevski, alors que Houël n'en apprend l'existence qu'en 1866. Nous reproduisons un des passages où Delbœuf cite Lobatchevski :

---

[103] Torreti, Roberto, *Philosophy of geometry : from Riemann to Poincaré*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, 1984, p. 206.
[104] Ueberweg, Friedrich, « Prinzipien der Geometrie », *Archiv für Philologie und Pädagogik.* vol.7, 1851.
[105] Delbœuf, Joseph, *op.cit.*, p.118.
[106] Delbœuf, Joseph, *op.cit.*, p.345.
[107] Delbœuf, Joseph, *op.cit.*, p.345.
[108] Delbœuf, Joseph, *op.cit.*, p.345.
[109] Boi, Luciano, *Le problème mathématique de l'espace : une quête de l'intelligible*, Berlin, Springer, 1995, pp.354-386 et Voelke, Jean-Daniel, *La renaissance des géométries non euclidiennes entre 1860 et 1900*, Bern, Peter Lang, 2005, pp.59-72.

Partant d'une idée qui avait été émise par Gauss, M. Lobatschewsky, recteur de l'université de Casan, a essayé de fonder une géométrie qu'il intitule imaginaire, dans la supposition que la somme des trois angles d'un triangle soit plus petite que deux droits. Il a développé ses idées dans une dissertation, qu'on peut lire dans le journal de Crelle (1837, page 295) ; mais l'auteur y renvoie à un ouvrage publié par lui cinq ans auparavant dans un journal de Casan, que nous n'avons pu nous procurer ; il nous a été impossible ainsi de juger, nous ne disons pas de la certitude de ses raisonnements qui semblent rigoureux, mais de la signification fondamentale de son hypothèse.[110]

Une suite heureuse à la publication de l'« Essai *»*[111]

Le mathématicien américain George Bruce Halsted (1853-1922), auteur d'un bref article biographique[112] sur Houël publié en 1897, raconte par quel heureux hasard ce dernier a pu se procurer deux exemplaires de l'*Appendix*[113] de J. Bolyai. Nous avons vu, dans notre chapitre 3[114], que l'architecte Franz Schmidt de Temesvár (Hongrie) lui a envoyé ces deux exemplaires, rarissimes. Halsted relate, d'après des lettres entre Houël et Schmidt, comment ces derniers furent mis en lien : Schmidt, alors jeune architecte au début des années 1860, souhaite poursuivre ses études mathématiques et notamment, en géométrie et il a, par hasard, trouvé l'exemplaire des *Archiv de Grunert* dans lequel est publié l'« Essai »[115] de 1863 de Houël. Il lui écrit alors pour lui demander conseil, ce à quoi Houël répond favorablement. En 1866, ce dernier lui demande son aide dans le but de se procurer des exemplaires de l'*Appendix*[116], ce qu'il fait avec succès.

b) *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions d'Euclide* (1867)

En 1867, Houël publie son *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions d'Euclide*[117] chez Gauthier-Villars. Cet ouvrage est composé de quatre parties : l'introduction, qui reprend presque

[110] Delbœuf, Joseph, *op.cit*., p.76.
[111] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.
[112]Halsted, Georges, « Biography. Hoüel », *The American Mathematical Monthly*, vol.4, n°4, Apr. 1897, pp.99-101.
[113] Bolyai, János, *op.cit.*
[114] Sur les publications de Houël aux *Mémoires de la SSPN*.
[115] Houël, Jules, *op.cit.*
[116] Bolyai, Jànos, *op.cit.*
[117] Houël, Jules, *op.cit*.

intégralement celle de l'« Essai »[118] de 1863, la traduction annotée du Livre I des *Éléments*[119] d'Euclide par Houël et annotée, le développement intégral de l' « Essai »[120], les sept notes de l' « Essai »[121] et deux nouvelles notes. Houël écrit dans le contexte nouveau de la « redécouverte des géométries non-euclidiennes »[122], dont des traductions des textes fondateurs ont paru aux *Mémoires de la SSPN*, dès 1866[123]. Les deux nouvelles notes de l'*Essai critique* [124] concernent d'ailleurs les travaux de Lobatchevski et Bolyai.

Qu'en est-il de la traduction du Livre I par Houël et de ses remarques ? Afin de présenter tout d'abord cette partie, nous reproduisons ci-après le début du texte où il est question des définitions. Nous donnons également quelques exemples de remarques du texte (Figure 3). Ainsi, nous pouvons lire sur la Figure 3 à propos de la définition d'une ligne : « Cette définition rappelle vaguement l'origine expérimentale de la notion de ligne »[125] et à propos de celle de ligne droite : « Cette définition, conçue en termes assez obscurs, veut dire sans doute que la ligne droite est composée en tous ses points, ou qu'elle est superposable à elle-même en toutes ses parties. C'est en effet, de cette propriété fondamentale, que découlent toutes les autres propriétés de la ligne droite. »[126] Les remarques de Houël concernent aussi bien des questions de traduction, d'orthographe, de démonstration ou des réécritures en termes mathématiques modernes. Ainsi, pour les annotations des axiomes (Figure 4), il précise, entre autres, que le mot axiome ne doit pas être pris dans le sens moderne. Il y donne aussi une forme modernisée des axiomes sur les grandeurs.

Nous donnons ci-après les définitions d'Euclide et les commentaires de Houël qui les accompagnent. On lit dans les commentaires de ces définitions que, même si Houël prône[127] l'utilisation des *Éléments*[128] d'Euclide, il est très critique sur la manière de définir les objets géométriques : il utilise des termes péjoratifs tels que « vaguement », « assez obscurs », « doit signifier ». Il établit le lien entre le texte d'Euclide et sa vision expérimentale de la géométrie dans la note ([1]) de la Figure 3. Nous donnons également les notes à propos des axiomes

[118] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.
[119] Euclide, *op.cit.*
[120] Houël, Jules, *op.cit.*
[121] Houël, Jules, *op.cit.*
[122] Voelke, Jean-Daniel, *op.cit*., pp.59-72.
[123] Voir chapitre 3 sur les publications de Houël dans les *Mémoires de la SSPN*.
[124] Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions des Eléments d'Euclide*, Paris, Gauthier-Villars, 1867.
[125] Houël, Jules, *op.cit.*, p.10.
[126] Houël, Jules, *op.cit.*, p.11.
[127] Comme nous l'avons montré précédemment.
[128] Euclide, *op.cit.*

d'Euclide, ci-après. Houël y discute de la notion d'axiome, en faisant appel à des critiques d'éditions précédentes d'Euclide. Il cite l'édition, de la traduction française de F. Peyrard de 1804, de la traduction anglaise d' Isaac Barrow de 1660, de la traduction bilingue anglais-latin de Robert Simson de 1756 et de la traduction allemande[129] de Johannes Friedrich Lorenz de 1781. Il n'hésite pas à écrire également de manière symbolique les axiomes sur les nombres.

À propos des démonstrations données dans la suite, Houël propose parfois un moyen plus simple ou plus naturel d'y parvenir (propositions 3, 5, 6, 13) ou il relève une incomplétude (propositions 4, 22). Il indique également quelles propositions n'utilisent pas l'axiome XI (« postulat d'Euclide »). Cette partie constitue vraiment une édition critique à tous les points de vue. Il est probable que cette partie aurait dû être publiée dans l' « Essai » de 1863[130].

DÉFINITIONS.

1. Un *point* est ce qui n'a pas de parties.
2. Une *ligne* est une longueur sans largeur (1).
3. Les extrémités d'une ligne sont des points.
4. La ligne *droite* est celle qui est située semblablement par rapport à tous ses points (2).
5. Une *surface* est ce qui a seulement longueur et largeur (3).
6. Les extrémités d'une surface sont des lignes.
7. La surface *plane* est celle qui est située semblablement par rapport aux lignes droites qu'elle contient (4).
8. Un *angle plan* est l'inclinaison mutuelle de deux lignes qui

(1) Cette définition rappelle vaguement l'origine expérimentale de la notion de ligne.

(2) Cette définition, conçue en termes assez obscurs, veut dire sans doute que la ligne droite est composée semblablement en tous ses points, ou qu'elle est superposable à elle-même dans toutes ses parties. C'est, en effet, de cette propriété fondamentale que découlent toutes les autres propriétés de la ligne droite.

(3) Même remarque que pour la définition 2.

(4) Définition aussi peu claire que celle de la ligne droite. Elle doit signifier que le plan est une surface superposable à elle-même dans toutes ses parties. R. Simson la remplace par la propriété du plan de contenir tout entière toute droite qui a deux points communs avec lui. (*Voir* la Note III.)

Figure 3. Première page de la traduction du Livre I d'Euclide, « Essai critique »[131].

[129] Qui est la première en langue allemande.
[130] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.
[131] Houël, Jules, *op.cit*.

Nous analysons maintenant les deux nouvelles notes de l'appendice de l' *Essai critique*. La note 3 de l' *Essai critique* s'intitule « Sur les axiomes relatifs à l'existence du plan et de la ligne droite ». Dans cette note, Houël présente une partie des travaux de J. Bolyai – qui ne prend pas l'axiome de l'existence de la droite et de l'existence du plan comme premier fondement. En effet, Bolyai commence par définir la notion de distance et de sphère. À l'aide d'intersections de sphères et de transformations , il parvient à définir la ligne droite et le plan. Cette note originale de Houël indique également que Bolyai ne s'intéresse pas uniquement au postulat des parallèles, mais aux différents liens entre tous les axiomes énoncés par Euclide. La note 6, intitulée « Sur l'axiome XI (dit postulatum) d'Euclide », commence par affirmer l'indépendance du postulat des parallèles vis-à-vis des trois autres axiomes géométriques. Pour Houël, les travaux de Lobatchevski et de Bolyai en constituent une preuve. Avant d'esquisser les idées des fondateurs des géométries non euclidiennes, il rappelle les écrits de Legendre à ce propos et il démontre notamment que la somme des angles d'un triangle rectiligne ne peut dépasser 180° ainsi que l'hypothèse de recherche de Lobatchevski et Bolyai, à savoir que la somme des angles dans un triangle rectiligne est strictement inférieure à 180°.

(¹) Nous traduisons ainsi les mots κοιναὶ ἐννοίαι (notions communes), titre sous lequel Euclide réunit des énoncés de natures fort différentes et qui ne doit pas être pris dans le sens que l'on attache, dans nos Traités modernes, au mot *axiome*. Les sept premiers énoncés expriment des vérités relatives à toute espèce de grandeurs, aussi bien qu'aux grandeurs géométriques; les énoncés 8 et 9 sont de simples définitions; les trois derniers seuls sont des axiomes géométriques proprement dits. Nous ne saurions admettre l'opinion de Peyrard, qui, d'après certains manuscrits, range ces trois derniers énoncés parmi les *demandes*. On voit aisément que ce sont là des propositions d'un tout autre caractère, et il est bien plus conforme à l'esprit d'Euclide d'en faire, avec Barrow, R. Simson et Lorenz, les fondements expérimentaux de la science géométrique.

(²) $A = B$, $A = C$; donc $B = C$.
(³) $A = B$, $A' = B'$; donc $A + A' = B + B'$.
(⁴) $A = B$, $A' = B'$; donc $A - A' = B - B'$.
(⁵) $A \gtrless B$, $A' = B'$; donc $A + A' \gtrless B + B'$.
(⁶) $A \gtrless B$, $A' = B'$; donc $A - A' \gtrless B - B'$.

Figure 4. Annotations des premières notions communes, Essai critique [132].

c) *Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit postulatum d'Euclide* (1870)

La « Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie

[132] Houël, Jules, *op.cit*.

des parallèles dit postulatum d'Euclide »[133] est un texte lu initialement à la séance du 30 décembre 1869 à la SSPN (puis publiée aux *Mémoires de la SSPN* [134] en 1870). Elle a été publiée ensuite dans une version abrégée aux *Nouvelles annales de mathématiques* [135]et au *Giornale*[136] *de Battaglini*. Nous avons vu dans l'analyse de l'« Essai »[137] de 1863 que Houël est déjà convaincu de l'indépendance de l'axiome XI et dans l' *Essai critique* [138] de 1867 que les travaux de Lobatchevski et Bolyai *montrent* la véracité de cette intuition. La « Note sur l'impossibilité »[139] précise et finalise cette question. Elle la précise dans le sens où il est question de n'utiliser que des constructions planes et elle finalise rigoureusement la démonstration de l'indépendance de l'axiome XI. Houël écrit ce texte, après des discussions avec Genocchi et dans le contexte de l'« affaire Carton » – que nous présentons dans la dernière partie de ce chapitre. L' « affaire Carton » est l'histoire d'une « nouvelle preuve du postulat des parallèles », présentée par Joseph Bertrand à l'Académie des sciences de Paris[140].

Nous analysons la « Note sur l'impossibilité »[141] dans sa version intégrale – c'est-à-dire la version publiée dans les *Mémoires de la SSPN* – qui fait un peu moins de huit pages. Au début du texte, Houël retrace[142] rapidement les travaux de Gauss, Lobatchevski et Bolyai, restés ignorés jusqu'à leur traduction et la publication aux *Mémoires de la SSPN* à partir de 1866. Ensuite, il cite la leçon posthume de Riemann[143], « composée d'après les inspirations de Gauss[144], qui a été le signal de nouvelles et profondes recherches dues aux géomètres les plus éminents en Allemagne et en Italie » puis le mémoire de Beltrami intitulé *Saggio d'interpretazione della Geometria non euclidea*[145], que Houël utilise pour démontrer

[133] Houël, Jules, « Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit postulatum d'Euclide », *Mémoires de la SSPN*, t.VIII, 1870, Procès-verbaux, p.XI-XVIII.
[134] Houël, Jules, *op.cit.*
[135] Houël, Jules, « Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit postulatum d'Euclide », *Nouvelles Annales de mathématiques*, 2e série, t.XI, 1870, pp.93-96.
[136] Houël, Jules, « Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit postulatum d'Euclide », *Giornale di matematiche*, t.VIII, pp.84-89.
[137] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.
[138] Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions des Eléments d'Euclide*, Paris, Gauthier-Villars, 1867.
[139] Houël, Jules, « Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit postulatum d'Euclide », *Mémoires de la SSPN*, t.VIII, 1870, Procès-verbaux, p.XI-XVIII.
[140] Gispert, Hélène, « La France mathématique. La société mathématique de France (1870-1914) suivi de cinq études de R. Bkouche, C. Gilain, C. Houzel, P.P. Kahane et M. Zerner », *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, n°34, Société française d'histoire des sciences et des techniques/Société mathématique de France, 1991.
[141] Houë, Jules, *op.cit.*
[142] Voir le début du chapitre 9 dans Voelke, Jean-Daniel, *op.cit.*
[143] Riemann, Bernhard, *op.cit.*
[144] Voir Voelke, Jean-Daniel, *op.cit*, pp.171-174.
[145] Beltrami, Eugenio, « Saggio di interpretazione della geometria non-euclidea », *Giornale di matematiche*, t.VI, 1868, pp.284-322.

l'indépendance du postulat des parallèles. Dans la suite du texte, il rappelle succintement les notions de courbures ainsi que de surfaces à courbure constante positive/négative pour en arriver aux surfaces pseudosphériques (de courbure constante négative) qu'étudie Beltrami dans le mémoire susnommé. Houël indique ainsi la propriété de la somme des angles de triangles sur la sphère, l'horisphère et la pseudosphère dans l'espace à trois dimensions. Après avoir précisé ces prérequis, il commence sa démonstration. Pour cela, le point de départ du raisonnement de Houël est une construction plane hypothétique, qui servirait à démontrer le postulat des parallèles : Houël fait un raisonnement par l'absurde. La première remarque consiste à utiliser le fait que l'horisphère et la pseudosphére ont la propriété de ne pas faire passer plus d'une géodésique par deux points donnés. Ainsi, une construction qui démontrerait le postulat des parallèles (par une construction plane) dans le plan (ce qui revient au même que le plan pour les propriétés de géodésie) devrait pouvoir s'effectuer sur la pseudosphère également, ce qui est impossible[146]. Il l'explique en ces termes :

> *Si l'on voulait maintenant établir ces propositions en se fondant seulement sur des constructions faites dans la surface même, il faudrait que la construction employée pour chaque espèce de surface ne s'appliquât pas à l'autre espèce, pour laquelle le résultat à obtenir ne peut être le même, comme on le sait par une autre voie. Ainsi on ne pourra pas établir que la somme des angles d'un triangle horisphérique est égale à deux droits, en se servant d'une construction applicable dans tous ses détails à la pseudosphère, puisqu'elle donnerait sur celle-ci un résultat contraire à la réalité.* […] *Tant qu'on n'a pas établi entre le plan et la pseudosphère le caractère distinctif fondé sur le principe des parallèles, la trigonométrie du plan rentre dans celle de la pseudosphère, et comme toute construction rectiligne revient à la formation d'un réseau de triangles, les figures possibles sur le plan devront être les mêmes que les figures possibles sur la pseudosphère, et les relations métriques seront identiques de part et d'autre. Donc toute construction qui démontrerait sur le plan le principe des parallèles, le démontrerait aussi sur la pseudosphère, ce qui ne saurait avoir lieu. Il est donc démontré par là qu'aucun construction plane, non fondée sur*

[146] À cause de la propriété de somme dans les triangles.

> *le principe des parallèles, ne peut être employée pour établir ce principe, sous peine de conduire à un cercle vicieux.*[147]

Dans la suite du texte, Houël reprend la démonstration de Jules Carton[148] et applique son raisonnement à la figure utilisée par celui-là, qui est un hexagone convexe renfermant un nombre indéfini de triangles égaux entre eux[149] :

> *On peut vérifier aisément cette assertion en examinant avec soin la démonstration présentée par M. Carton à l'Académie des Sciences de Paris. Cette démonstration repose sur l'existence d'un hexagone renfermant dans son intérieur un nombre indéfini de triangles égaux entre eux, et tel que son périmètre ne se coupe pas lui-même. La construction de M. Carton peut s'exécuter aussi bien sur la pseudosphère que sur le plan, et, jusqu'à la conclusion finale, tout ce qu'il dit s'applique à la pseudosphère comme au plan. Mais sur la pseudosphère il est impossible que l'aire d'un hexagone croisse sans limite, comme l'exigerait la condition de contenir dans son intérieur un nombre indéfini de triangles égaux entre eux et de grandeur finie.* […] *Que conclure de là maintenant, sinon qu'il est temps de renoncer à poursuivre cette autre pierre philosophale, à la recherche de laquelle tant de gens ont usé leurs forces, avec un insuccès si constant ?*[150]

Dans cette citation, Houël montre sa connaissance approfondie[151] des travaux de Lobatchevski, Bolyai, Beltrami, qu'il a traduits, mais également des actualités sur le postulat des parallèles. En effet, il reprend et applique son raisonnement général à la « démonstration » de Carton du postulat des parallèles. Cette affaire a été vécue comme un scandale[152] de la part des scientifiques travaillant sur les géométries non euclidiennes tels Houël, Genocchi, Beltrami mais également d'autres tels les académiciens Liouville, Bienaymé. En reprenant l'exemple de Carton, Houël conclut symboliquement la question de l'indépendance du postulat d'Euclide.

d) *Du rôle de l'expérience dans les sciences exactes* (1875-1876)

[147] Houël, Jules, *op.cit.,* p.XVII.
[148] Voir Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *op.cit*., p.13.
[149] Voir dernière partie de ce chapitre.
[150] Houël, Jules, *op.cit.*, p.XVII.
[151] Même si, dans la démonstration, le passage par l'horisphère n'est pas nécessaire. Voir début du chapitre dans Voelke, Jean-Daniel, *op.cit.*
[152] Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), Philippe, *op.cit.,* pp.12-22.

« Du rôle de l'expérience dans les sciences exactes »[153] est un article d'une dizaine de pages publié par Houël initialement au *Jednola českych mathematiků*, journal mathématique nouvellement fondé à Prague par Emil Weyr (ancien étudiant de H. Durège). Houël en fournit une présentation abrégée à la SSPN, publiée dans les *Mémoires de la SSPN* [154] en 1876. L'article initial est également publié comme note dans l'appendice dans la seconde édition de l'*Essai critique* [155] chez Gauthier-Villars en 1883. Enfin, Felix Müller, coéditeur du *Jahrbuch,* a traduit l'article initial de Houël sous le titre « Ueber die Rolle der Erfahrung in den exacten Wissenschaften »[156], publié dans l'*Archiv der Mathematik und Physik* en 1876.

L'article traite des différentes sortes de théories scientifiques, dans une approche épistémologique. Il s'oppose, sans la nommer, à la théorie kantienne, qui stipule entre autres que la géométrie est purement conceptuelle[157].

Nous analysons ici la version intégrale. L'article est divisé en quatre parties dont la dernière couvre environ la moitié de l'article et les autres parties environ chacune un sixième. Les trois premières parties, très générales, ne sont pas consacrées spécifiquement à la géométrie, contrairement à la dernière, qui ne traite que de géométrie. Dans la première partie, l'auteur commence par définir les « sciences exactes », qui portent ce nom même si, à son sens, l'exactitude n'existe pas mais est remplacée par une précision suffisante : « Quand la comparaison exacte est possible, on peut procéder à l'étude des lois de la transformation, d'un phénomène dans un autre, et si ces lois sont assez simples pour que nous réussissions à les reconnaître, leur ensemble constituera l'objet d'une science exacte. »[158] Dans la suite du texte , il estime que l'élaboration d'une science exacte est constituée de deux parties bien distinctes : l'une qui est fondée sur l'observation/l'expérience, consiste à rassembler des faits et à en conclure par induction les lois et les principes qui serviront de base à la science ; l'autre qui n'est qu'une branche de la « logique générale », s'occupe de combiner ces principes fondamentaux, de manière à déduire la représentation des faits observés et à prédire en outre des faits nouveaux.

Houël considère que l'élaboration des principes de la science est essentielle et qu'il est

---

[153] Houël, Jules, « Du rôle de l'expérience dans les sciences exactes », *Archiv mathematiky a fysiky*, Prague, 1875, pp.81-91.
[154] Houël, Jules, « Du rôle de l'expérience dans les sciences exactes, *Mémoires de la SSPN*, 2e série, t.I, 1876, pp.XIII-XV.
[155] Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire*, deuxième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1883.
[156] Müller, Felix, « Ueber die Rolle der Erfahrung in den exacten Wissenschaften », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.LIX, 1876, pp.65-77.
[157] Laz, Jacques, *Bolzano critique de Kant*, Librairie philosophique J. Vrin, Paris, 1993, p.130.
[158] Houël, Jules, *op.cit.*, p.81.

important pour qu'une science soit « vraie », que ces principes soient compatibles entre eux et soient irréductibles à un plus petit nombre. Une science fondée sur des principes qui satisfont à ces conditions est absolument vraie, au point de vue rationnel et abstrait, quand bien même elle ne se trouverait pas conforme aux faits réels qu'elle était destinée à représenter. Cette partie logique des sciences exactes constitue les mathématiques proprement dites. Celles-ci se divisent à leur tour en « Mathématiques pures », contenant les théories logiques applicables à l'étude de toutes les classes de faits indistinctement, et en « Mathématiques appliquées », traitant de l'application de ces théories générales à des classes particulières de faits, et des procédés spéciaux qui s'adaptent le mieux à chacune de ces classes.

La deuxième partie traite de manière générale des « opérations », c'est-à-dire de l'utilisation des lois d'une science exacte. En effet, « on donne le nom d'opération à l'acte qui transforme un phénomène dans un autre , de sorte qu'à une succession de phénomènes correspond une combinaison d'opérations. » Ici, Houël traite de manière formelle les « opérations » comme le fait H.G. Grasmann[159] dans « La théorie des formes »[160] de sorte qu' il n'est nullement nécessaire de connaître leur sens réel et la manière dont elles s'exécutent. Il suffit d'avoir constaté certaines propriétés abstraites de ces opérations. Comme propriétés abstraites, il donne l'exemple les propriétés d'associativité, de distributivité, commutativité de la multiplication scalaire. Il distingue ensuite les opérations « simples » des opérations « complexes ». Comme opérations « simples », il donne l'exemple des opérations fondamentales de l'algèbre et comme « complexes », les constructions géométriques, « dont la combinaison se fait le plus souvent d'après des lois spéciales pour chaque cas patriculier »[161].

Ensuite, Houël distingue les théories analytiques des théories synthétiques. Pour lui, les théories analytiques sont celles où les opérations complexes se décomposent en opérations simples comme la géométrie analytique. Les théories synthétiques sont caractérisées par « la complication et la variété plus grandes des opérations s'opposent à la formation de règles simples pour leur application »[162]. La géométrie est donc une théorie synthétique. La question de la distinction des théories analytiques et des théories analytiques a beaucoup été étudié aux XVIII^{e} et XIX^{e} siècles[163]. Les théories synthétiques sont traditionnellement celles qui font appel à l'expérience et celles analytiques la logique et les mathématiques[164]. Ainsi, Houël en prenant

[159] Grassmann, Hermann Günther, *op.cit.*
[160] Sans y faire référence cependant.
[161] Houël, Jules, *op.cit.*, p.87.
[162] Houël, Jules, *op.cit.*, p.87.
[163] A la suite des travaux de Kant notamment. Citons Bolzano, Comte, les logiciens de la fin du XIX^{e} siècle.
[164] Schlanger, Jacques, *L'activité théorique*, Paris, Librairie philosophique J. Vrin, 1983, p. 49.

comme exemple de théorie synthétique, la géométrie, reprend les idées, qu'il a développées dans l' « Essai »[165] de 1863 et l' *Essai critique* [166] de 1867, à savoir qu'elle basée sur l'expérience. En cela, Houël, en discutant de la distinction des théories analystiques / synthétiques se positionne épistémologiquement et est à contrecourant des idées stipulant que les démonstrations géométriques ne sont qu'affaire de logique[167].

Dans la troisième partie, Houël traite des « grandeurs », qui peuvent être « discrètes ou numériques, concrètes ou continues ». Le terme « discret » correspond ici au sens moderne, c'est-à-dire que les éléments sont multiples de l'unité. Comme théorie utilisant une grandeur discrète, il cite l'arithmétique des nombres entiers, la plus simple des branches des mathématiques pures et il indique que l'expérience, c'est-à-dire les calculs sur les nombres entiers, est de peu d'utilité pour les démonstrations. Les quantités « concrètes », comme l'étendue des corps réels par exemple, « ne peuvent pas être soumises directement à une théorie mathématique, et l'on est forcé de remplacer leur étude par celles de grandeurs idéales »[168]. Ainsi, pour lui, l'étude de l'étendue des corps réels est remplacée par les notions géométriques et le mouvement par la physique et la mécanique abstraite. La géométrie, qui est une théorie synthétique, est l'idéalisation d'une théorie synthétique plus générale, celle de l'étendue des corps réels. En guise de conclusion, Houël reprend la première partie, à savoir que « toute science abstraite, fondée sur des hypothèses non contradictoires et développée conformément aux règles de la logique, est en elle-même absolument vraie. Mais elle peut n'avoir aucun rapport avec les phénomènes naturels. » [169]

Dans la quatrième partie, Houël traite de l'exemple de la géométrie, comme théorie synthétique, fruit d'une simplification d'une grandeur concrète. Il reprend de manière plus synthétique le point de vue expérimental de la géométrie développé depuis l' « Essai »[170] de 1863. Elle commence par des considérations reprenant les notes « Sur l'invariabilité des corps » et du « mouvement géométrique ». Ensuite, il énonce une nouvelle remarque, à propos de l'expérience de l'orientation[171] : « c'est la distinction entre la droite et la gauche, sans laquelle

---

[165] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.

[166] Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions des Eléments d'Euclide*, Paris, Gauthier-Villars, 1867.

[167] Vernant, Denis, *La philosophie mathématique de Bertrand Russell*, Paris, Librairie philosophique J. Vrin, 1983, p.385.

[168] Houël, Jules, *op.cit.,* p.87.

[169] Houël, Jules, *op.cit.,* p.88.

[170] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.

[171] Il n'est pas question d'orientation dans les textes précédents de Houël.

il serait impossible de définir indépendamment l'une de l'autre deux rotations effectuées autour d'un même axe dans des sens opposés. Cette notion ne peut évidemment s'expliquer qu'en la rapportant à notre corps. »[172] Dans toute cette partie, Houël insiste sur l'aspect expérimental des principes de la géométrie. Il introduit ensuite la notion de ligne, de ligne droite, de surface, de plan à la manière de l' « Essai »[173] de 1863 et précise que ces considérations sont les fondements des vingt-huit premières propositions du Livre I des *Eléments*[174] d'Euclide. Il remarque que sans ajouter d'hypothèse supplémentaire relativement aux postulat des parallèles, cela forme une théorie géométrique complète, citant pour preuve les travaux de Bolyai et Lobatchevski. Puis il cite les trois manières de poursuivre la théorie géométrique en décidant d'une des trois hypothèses : elliptique, hyperbolique ou euclidienne. Dans ce paragraphe, il fait référence à Beltrami[175] et Klein[176]. Pour conclure son texte, il reprend les considérations de la première partie :

> *Il nous paraît donc bien établi que la Géométrie, comme la Mécanique, l'Optique, la Théorie de la Chaleur ou celle de l'Electricité, se compose : 1° d'une partie physique* […] *2° d'une partie théorique et abstraite, qui met en œuvre les hypothèses* […] *C'est à cette dernière partie seule qu'appartient la certitude mathématique, laquelle ne porte que sur l'accord des hypothèses avec leurs conséquences, et nullement sur la valeur des hypothèses elles-mêmes.*[177]

e) Seconde édition de l'*Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions d'Euclide* (1883)

L' *Essai critique* [178], publié dans une seconde éditon en 1883, fait suite à la traduction russe d'Euclide[179] par le mathématicien M.-E. Vatchenko-Zahartchenko, pour laquelle Houël écrit une analyse[180] au *BSMA.* Cette seconde édition est augmentée de « Du rôle de l'expérience

[172] Houël, Jules, *op.cit.*, p.88.
[173] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.
[174] Euclide, *op.cit.*
[175] Il fait référence à ses travaux sur la pseudosphère. Voir sur la « Note sur l'impossibilité, etc. ».
[176] Klein, Felix, « Sur la géométrie dite non euclidienne », *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.II, 1871, pp.341-351
[177] Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire*, deuxième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1883.
[178] Houël, Jules, *op.cit*.
[179] Vatchenko-Zahartchenko, M.-E., *Les Éléments d'Euclide*, Kiev, 1880.
[180] 2e série, Tome IV, 1880, p.165.

dans les sciences exactes »[181] figurant en note finale – nouvelle par rapport à la première édition. Houël indique dans la préface les motivations de cette nouvelle édition :

> *Bien qu'il n'en reste plus aujourd'hui d'exemplaires en librairie, le but que je m'étais proposé en écrivant ces pages ne me semble pas atteint, et les réformes que je réclamais dans l'enseignement de la Géométrie élémentaire n'ont pas encore été réalisées. Si l'on excepte un ou deux Traités, rédigés en France par des mathématiciens distingués, qui ont reconnu avec moi la nécessité d'un remaniement dans les définitions et dans l'établissement des principes, rien, ou peu s'en faut, n'a été changé dans la routine scolaire. Les nouveaux auteurs n'ont fait qu'entasser sur les mêmes fondements vermoulus quelques débris tombés des hauteurs de l'édifice géométrique, ou se sont évertués à essayer tous les changements d'ordre possibles que l'on peut faire subir aux propositions. Je n'ai pas voulu abandonner la lutte, sûr que je suis de l'appui de savants distingués auxquels , malheureusement, la poursuite de leurs découvertes dans les hautes régions de la Science ne permet pas de consacrer leur temps précieux à une lutte qui n'a plus guère qu'un intérêt pédagogique, et qui exige plutôt du bon sens que du génie. Malgré ce premier insuccès de ma tentative, la conviction profonde que je conserve sur la nécessité de réformer les Traités élémentaires de Géométrie me fait un devoir de continuer mes efforts.*[182]

Dans sa première édition de l'*Essai critique* [183] de 1867, Houël reprend son projet de réforme de l'enseignement de la géométrie, explicité dans l'« Essai »[184] de 1863. Le principe de ce projet est d'utiliser une version reformulée des *Éléments*[185] d'Euclide[186], en basant l'axiomatique sur l'expérience. Dans sa dernière note, Houël détaille la gradation de l'enseignement de la géométrie ainsi que sa méthode de « rigueur implacable ». Il n'y a pas de réforme de la géométrie dans les lycées avant 1902-1905. Cependant, dans cette réforme sous l'impulsion de Borel, apparaissent des points précis de la réforme demandé par Houël. L'utilisation d'un

[181] Houël, Jules, « Du rôle de l'expérience dans les sciences exactes », J*ednola českych mathematiků*, Prague, 1875, pp.81-91.
[182] Houël, Jules, *op.cit.*, p.87.
[183] Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions des Eléments d'Euclide*, Paris, Gauthier-Villars, 1867.
[184] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.
[185] Euclide, *op.cit.*
[186] Barbin, Évelyne, Menghini, Marta et Mokthefi, Amirouche, *op.cit.*

Euclide reformulé ne fait pas partie de ces points ; par contre, l'approche expérimentale et la gradation de l'enseignement y sont clairement indiqués. Voici une partie du texte officiel[187] :

> *L'enseignement de la géométrie (dans le premier cycle) doit être essentiellement concret... Au point de vue de l'explication des faits, le professeur devra faire appel à l'expérience et admettre résolument comme vérité expérimentale tout ce qui semble évident aux enfants... on peut, et cela est désirable, faire sentir dans certains cas, la nécessité d'une démonstration ; mais il ne faut donner cette dernière que si l'élève est convaincu qu'elle est indispensable. On aura ainsi l'occasion de montrer qu'il y a deux certitudes d'ordres différents; l'une expérimentale, qui appartient aux sciences physiques; l'autre logique qui est celle des vérités mathématiques; mais il y aurait un grave inconvénient à cette dernière une importance qu'elle n'a pas dans la réalité et à jeter le discrédit sur la première qui, il faut bien l'avouer, est la seule que nous possédions, puisque les principes mathématiques n'ont pas d'autres fondements, tout au moins pour les élèves.*

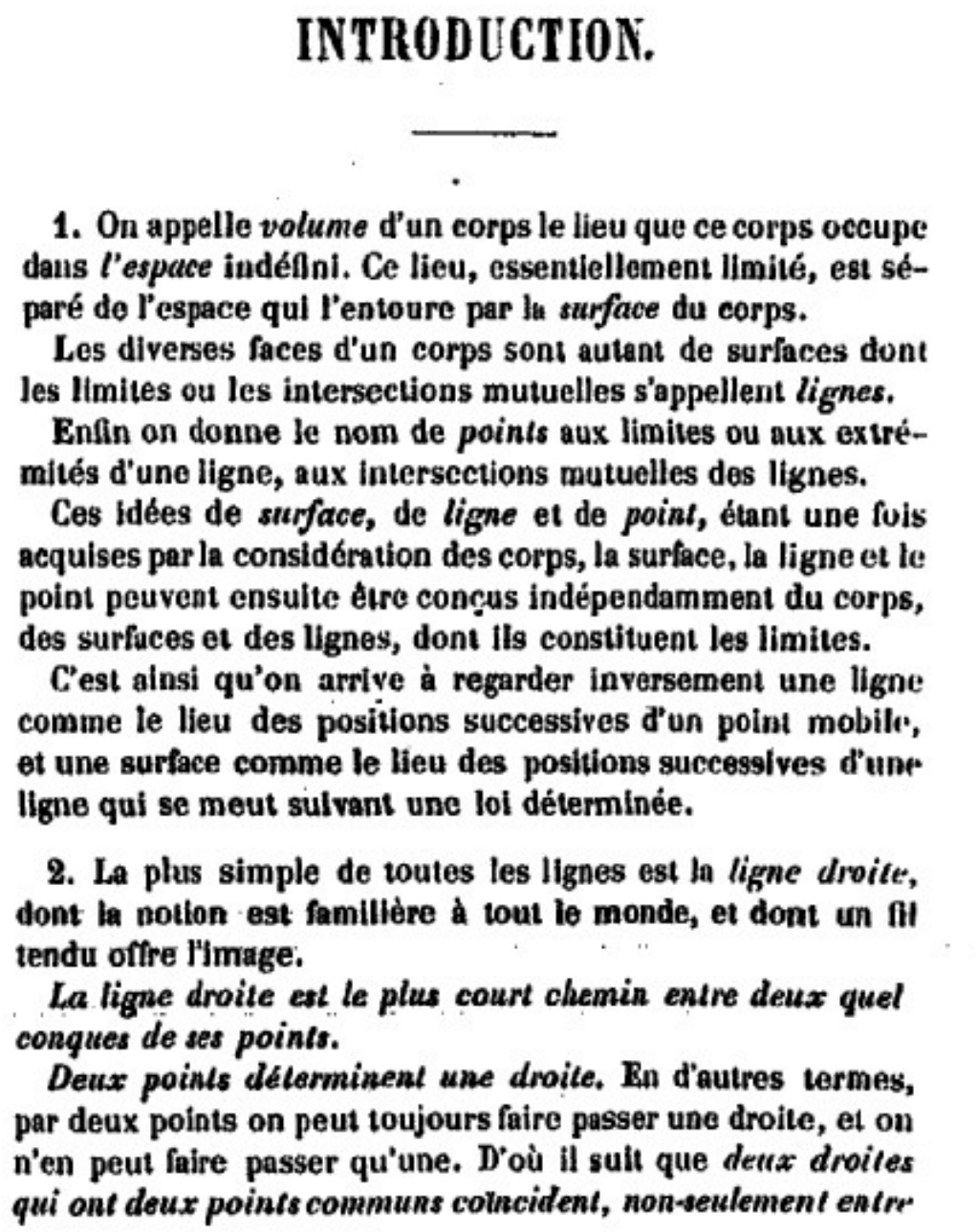
Dans cette citation, nous lisons les idées de Houël sur l'enseignement géométrique ; de plus, comme dans les textes de Houël depuis 1863, le texte propose d'utiliser couramment le mouvement en géométrie.

Nous ne savons pas vraiment de quels géomètres distingués il est question, dans la citation de Houël qui nous intéresse. Nous nous demandons si Darboux, directeur de thèse de Borel, n'est pas un des mathématiciens distingués qui le soutiennent dans ses idées pédagogiques en géométrie élémentaire. Parmi les traités de géométrie que Houël fustige, nous ne pensons pas que le traité[188] de Rouché et Comberousse, réédité plusieurs fois après 1866, en fasse partie. En effet, l'histoire assez complète de la géométrie développée dans la préface, les nombreux exercices proposés en fin de chapitre, la variété des sujets abordés, en font un traité intéressant, accessible pour différents âges d'élèves. De plus, sans que la question de l'axiomatique soit posée, Rouché et Comberousse donnent, selon les préceptes de Houël, l'idée expérimentale des plans, lignes droites, points. Voici, ci-après, la partie du texte où cela apparaît. Cela reprend, dans une certaine mesure, l'idée de corps solide, même si l'invariabilité n'est pas supposée

[187] Cité dans Belhoste, Bruno, « L'enseignement secondaire français et les sciences au début du XX^{e} siècle. La réforme de 1902 des plans d'étude et des programmes », *Revue d'histoire des sciences*, vol.43, n°4, 1990, pp.380-381.

[188] Rouché, Eugène, Comberousse (De), Charles, *Traité de géométrie élémentaire*, Paris, Gauthier-Villars, 1866.

explicitement. Comme Houël, les auteurs indiquent que le point peut engendrer à son tour une ligne et de manière analogue une ligne droite peut engendrer un plan.



INTRODUCTION.

1. On appelle *volume* d'un corps le lieu que ce corps occupe dans *l'espace* indéfini. Ce lieu, essentiellement limité, est séparé de l'espace qui l'entoure par la *surface* du corps.

Les diverses faces d'un corps sont autant de surfaces dont les limites ou les intersections mutuelles s'appellent *lignes*.

Enfin on donne le nom de *points* aux limites ou aux extrémités d'une ligne, aux intersections mutuelles des lignes.

Ces idées de *surface*, de *ligne* et de *point*, étant une fois acquises par la considération des corps, la surface, la ligne et le point peuvent ensuite être conçus indépendamment du corps, des surfaces et des lignes, dont ils constituent les limites.

C'est ainsi qu'on arrive à regarder inversement une ligne comme le lieu des positions successives d'un point mobile, et une surface comme le lieu des positions successives d'une ligne qui se meut suivant une loi déterminée.

2. La plus simple de toutes les lignes est la *ligne droite*, dont la notion est familière à tout le monde, et dont un fil tendu offre l'image.

La ligne droite est le plus court chemin entre deux quelconques de ses points.

Deux points déterminent une droite. En d'autres termes, par deux points on peut toujours faire passer une droite, et on n'en peut faire passer qu'une. D'où il suit que *deux droites qui ont deux points communs coïncident, non-seulement entre*

Figure 5. Première page de l'Introduction du Traité de géométrie élémentaire[189] *de Rouché et De Comberousse.*

On trouve également le point de départ expérimental sur ces objets géométriques : par exemple « *la ligne droite* dont la notion est familière à tout le monde, et dont un fil tendu offre l'image ».

[189] Rouché, Eugène, Comberousse (De), Charles, *op.cit.*, p.1.

Par contre, le fait de définir la ligne droite comme le plus court chemin va à l'encontre[190] des idées de Houël.

3. Deux correspondances italiennes de Houël : entre enseignement de la géométrie élémentaire, recherche sur le postulat des parallèles et ancrage des axiomes dans l'expérience

a) *Les échanges entre Houël et Cremona en 1869-1870 à propos de l'« affaire Wilson » sur l'utilisation des* Éléments *d'Euclide dans l'enseignement*

L'enseignement de la géométrie en Italie et en Angleterre dans les années 1860-1870

En Italie[191] (hormis à Rome), l'enseignement secondaire de 1861 à 1867 est régi par la loi Casati, qui crée les gymnasiums classiques, afin de différencier l'enseignement technique de celui du classique. L'enseignement classique est de type encyclopédique et les cours de mathématiques représentent notamment un nombre d'heures important. Dans les cours de mathématiques de gymnasium classique, les manuels utilisés sont essentiellement[192] des traductions de traités français[193]. Les cours portent sur des sujets « actuels » tels la géométrie projective, les quantités complexes et non la géométrie élémentaire dans une version euclidienne. En 1867, une nouvelle loi, conduite par Coppino, impose des changements de programmes importants dans les gymnasiums ; le but de Coppino est d'« italianiser » cet enseignement, c'est-à-dire de revenir à une culture classique. En géométrie, cela signifie revenir aux *Éléments*[194] d'Euclide, dont le Livre I sert désormais de manuel pour les élèves de quinze ans, les Livre II et III pour ceux de seize ans et les suivants pour ceux de dix-sept ans. Le mathématicien Luigi Cremona fait partie de la commission qui décide d'introduire dans l'enseignement secondaire l'étude d'Euclide, qui lui semble le système d'exposition le plus logique et le plus rigoureux[195]. À l'instar de Houël, il trouve que les *Éléments*[196] de Legendre sont un « hybride ». Suite à ces changements radicaux de programmes de mathématiques, nombreuses sont les protestations dans la communauté mathématique italienne, dont le *Giornale de Battaglini* se fait une tribune. En 1869, année de l'« affaire Wilson », seul Euclide en italien sert de manuel aux élèves de 15-17 ans de gymnasiums classiques.

[190] Voir les notes de l'« *Essai* » de 1863.
[191] Nous avons utilisé la partie écrite par Marta Menghini dans Barbin, Évelyne, Menghini, Marta et Moktefi, Amirouche, *op.cit.*
[192] Il y a aussi un manuel autrichien utilisé pour l'enseignement des mathématiques.
[193] Les traités de Clairaut, Legendre par exemple.
[194] Euclide, *op.cit.*
[195] Lettre de Cremona à Betti, datée du 8 septembre 1869.
[196] Legendre, Adrien-Marie, *op.cit.*

En Angleterre[197], Euclide est utilisé « exclusivement », ce jusqu'en 1860 dans les études secondaires et supérieures, dont le but est de former l'esprit sur une théorie déjà aboutie. À la fin des années 1860, de nombreux maîtres d'école déplorent la difficulté des *Éléments*[198] d'Euclide pour les débutants, qui pour beaucoup apprennent sans comprendre. En avril 1868, James M. Wilson, enseignant à Rugby School, publie un manuel de géométrie[199], qu'il propose de substituer à Euclide dans les écoles. Dans sa préface, Wilson avance quatre raisons pour abandonner Euclide : son côté artificiel, sa forme « syllogistique », la longueur des démonstrations qui incite les élèves à les apprendre plutôt qu'à les comprendre et le manque de visibilité des propositions vis-à-vis des autres. Le mouvement anti-Euclide prend une certaine une ampleur en Angleterre et une association, l'AIGT, est créée en 1869, afin d'adapter l'enseignement de la géométrie aux élèves.

Enseigner avec Euclide ou non, en Italie : échange entre Houël et Cremona en lien avec l'« affaire Wilson »

Le mathématicien anglais James Maurice Wilson publie au début de l'année 1869 au *Giornale de Battaglini* une lettre critiquant l'utilisation des *Éléments*[200] d'Euclide dans l'enseignement de la géométrie élémentaire. Wilson publie dans le contexte de changements importants de l'enseignement des mathématiques en Italie et en Angleterre, mais de manière contraire l'une par rapport à l'autre à propos d'Euclide, puisque l'utilisation d'Euclide est désormais obligatoire en Italie, et qu'en Angleterre, un mouvement de contestation anti-Euclide se fait jour. Wilson publie à la fin de l'année 1868[201] au *Giornale de Battaglini* un article en italien, intitulé « Euclide come testo di geometria elementare »[202] critiquant l'utilisation des *Éléments*[203] d'Euclide dans l'enseignement de la géométrie élémentaire.

[197] Nous avons utilisé la partie écrite par Amirouche Moktefi dans Barbin, Évelyne, Menghini, Marta et Moktefi, Amirouche, *op.cit.*
[198] Euclide, *op.cit.*
[199] Wilson, James Maurice, *Elementary geometry*, part I, Cambridge, Macmillan, 1868.
[200] Euclide, *op.cit.*
[201] t.VI, pp.361-168.
[202] Wilson, James Maurice, « Euclide come testo di geometria elementare », *Giornale di matimatiche*, t.VI, 1868, pp.361-368.
[203] Euclide, *op.cit.*

EUCLIDE COME TESTO DI GEOMETRIA ELEMENTARE

PER

J. M. WILSON M. A.

MEMORIA LETTA INNANZI ALLA SOCIETA' MATEMATICA DI LONDRA

Estratto dal Giornale The Educational Times, *Sett.* 1868 *e tradotta da* R. R.

Spero non abbiasi a reputare estraneo ad una Società Matematica l'andar vagliando i meriti o demeriti d'un libro così distinto, come gli *Elementi di Geometria* di Euclide. Il posto tutt' ora occupato da questo libro nell' istruzione à ultimamente richiamata e ridestata l' attenzione de' nostri distinti Matematici, quella delle Commissioni d' inchiesta su le Scuole, e di parecchi tra coloro che sono addetti all' insegnamento. Dal vostro Segretario mi è stato richiesto di esporre qualche osservazione intorno a questo soggetto, avendo io ultimamente pubblicato la prima parte di un testo di Geometria, che sotto molti aspetti differisce da quello di Euclide; ed io vi ho acconsentito nella speranza, che la discussione che ne seguirà, e la pubblicità, che, spero, le sarà data contribuiranno materialmente all' avvanzamento del nostro insegnamento geometrico. Non ho molto di nuovo a dire, perchè non ho che ripetere ciò è stato detto o pure pensato da buon numero di persone; però è probabile che ora si possa essere uditi.

Gli elementi di Euclide, composti meglio che due mila anni addietro, sono quasi universalmente insegnati in Inghilterra, ed essi sono l'unico testo di Geometria riconosciuto. Io ciascun' altra branca delle Matematiche, come in Aritmetica, Algebra, Meccanica, Astronomia, a mano a mano che la scienza progredisce, si scrivono nuovi Elementi, i quali arrecano accrescimento all'attuale numero di conoscenze, e spandono tutta la nuova luce che può essere stata diffusa dalle più recenti scoperte su i primi principii, rendono più semplici quelli che derivano dai più elevati punti di vista della scienza, ed inoltre hanno il gran vantaggio di *consolidare* l'esperienza acquistata nell' insegnamento per mezzo delle opere precedenti.

Imperocchè è d'uopo ricordarsi che ogni scienza, e la Geometria tra queste, in principio si segue con poca regolarità di piano; essendo che, a sviluppo avanzato d'una scienza, e quando questa è molto progredita si può formare una completa rivista di tutte le sue diramazioni, e disporre con ordine logico le sue dottrine. E anche più tempo occorre innanzi che si possano scrivere tali Trattati intorno ad una scienza, da poter essere adottati nell'insegnamento elementare.

Per poter scrivere simili Trattati richiedesi un concetto scientifico della materia, a fine di non cadere in serii errori; richiedesi in molti casi, e specialmente nelle cose applicate, conoscenza storica dello svolgimento della scienza ed è necessaria

Figure 6. Première page de l'article de Wilson traduit en italien par Rubini, dans le Giornale de Battaglini, *volume VI, pp.361.*

Nous ne transcrivons pas le discours de Wilson ni la réponse officielle qu'en font Cremona et Brioschi au début 1869, mais nous transcrivons le début de l'extrait de la lettre de Houël à Battaglini, du 23 janvier 1869, publiée au *Giornale* en réponse à l'article de Wilson :

> *... J'aurais beaucoup de choses à relever dans les preuves que donne M. Wilson de ce qu'Euclide est* antiquato, artifizioso, illogico *(!!!)* e inadatto come libro d'instituzione. Antiquato, *soit : je l'ai dit moi-même à l'occasion.* Artifizioso *: pas plus que les trois quarts des ouvrages modernes. Mais* illogico*, je le nie, et je prétends qu'il ne le paraît qu'à ceux qui ne l'ont pas entièrement compris.* […] *Quant à* inadatto come libro d'instituzione*, oui et non. Oui, s'il est mis entre les mains des élèves comme code de géométrie* […] *mais pourvu qu'il soit accompagné de commentaires, d'éclaircissements, d'additions, quelques fois de rectifications, faites par un professeur bien pénétré du texte, non.*[204]

Cette citation synthétise les idées de Houël, sur les *Éléments*[205] d'Euclide, développées dans l'*Essai critique*[206], dans ce chapitre. Le contexte de l'« affaire Wilson » étant bien explicité, venons-en à la correspondance entre Houël et Luigi Cremona (1830-1903), que nous avons évoquée à la fin de notre troisième chapitre sur le réseau de correspondants de Houël à la fin des années 1860. Cremona est professeur à l'Institut polytechnique de Milan et membre de l'Institut lombard, société savante dont fait partie Forti, avec lequel Houël correspond déjà. Les échanges entre Houël et Cremona débutent en mai 1867, par l'entremise d'Angelo Forti et sur fond de l'échange Institut lombard-SSPN, et se terminent en 1878. Hormis cette thématique de l'enseignement de la géométrie avec Euclide, il est question des travaux de Helmholtz, Riemann, Beltrami ainsi que ceux de Cremona en géométrie. Cette correspondance est composée de dix lettres : sept de Houël et trois de Cremona ; une lettre sur les dix (de Cremona) n'a pas été publiée[207] : elle se trouve à la Bibliothèque de Caen-la-mer[208]. Cette correspondance a été étudiée récemment[209].

---

[204] Houël, Jules, *op.cit.*
[205] Euclide, *op.cit.*
[206] Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions des Eléments d'Euclide*, Paris, Gauthier-Villars, 1867.
[207] Les neuf autres se trouvent dans Millán Gasca, Ana (dir.), « La corrispondenza di Luigi Cremona », Quaderno 24, *Serie di Quaderni della Rivista di Storia della Scienza*, vol.1, 1992, pp.77-88.
[208] Fonds Houël I.
[209] Livia, Giacardi, « Letters from Jules Hoüel (1867-1878) », in *Correspondence of Luigi Cremona (1830-1903) conserved in the department of Mathematics, « Sapienza » Università di Roma* (editor Giorgio Israel), vol.97, Collection of Studies from the International Academy of the History of Science, 2017, pp.951-962.

)(50)(

ESTRATTO DI UNA LETTERA DEL PROF. *HOÜEL* AL REDATTORE.

(*Vedi Vol. VI. pag. 361*)

. . . J'aurais beaucoup de choses à relever dans les preuves que donne M. Wilson de ce qu'Euclide est *antiquato, artifizioso, illogico (!!!) e inadatto come libro d'istituzione. Antiquato*, soit: je l'ai dit moi-même à l'occasion. *Artifizioso*, pas plus que les trois quarts des ouvrages modernes. Mais *illogico*, je le nie, et je prétends qu'il ne le paraît qu'à ceux qui ne l'ont pas compris entièrement. Je crois avoir établi suffisamment la raison de beaucoup de particularités, qui devaient sembler inexplicables à ceux qui ont pris pour guide le système bâtard de la Géométrie de Legendre, qui n'a ni le rigueur du passé ni la largeur de vue du présent. — Quant à être *inadatto come libro d' istituzione*, oui et non. Oui, s'il est mis entre les mains d'un élève comme code de géométrie, comme texte de renvoi, où l'on trouve les propositions foudamentales dont on a besoin à chaque instant, *mais pourvu qu'il soit accompagné de commentaires, d'éclaircissements, d'additions, quelquefois de rectifications, faites par un professeur bien pénétré de l'esprit du texte*, et que les explications du professeur soient la partie *principale* de l'enseignement. Non, si l'on suit le système anglais consistant à faire apprendre Euclide par coeur sans l'expliquer. On ne fait pas un cours de jurisprudence en se contentant de réciter le code par coeur.

Mais je m'attaccherai à un seul point, sur lequel les deux auteurs ont des idées très-inexactes. C'est sur la prétendue notion de longueur antérieure à la notion de ligne droite. Guidé par les leçons et les ouvrages de M. Duhamel, j'ai établi d'une manière irréfutable, dans mon *Essai critique*, etc., que le mot *longueur d'une ligne courbe* est complètement *vide de sens*, au point de vue de la rigueur mathématique, tant qu'on n'a pas établi une suite de théorèmes, dont le dernier est une application élémentaire du calcul intégral. J'ai fait observer qu'il était puéril de fausser la rigueur géométrique et d'introduire des paroles insignifiantes en place d'idées solides, pour le seul plaisir d'économiser une démonstration de dix à douze lignes, comme celle de la 20ᵉ proposition d'Euclide, et je répète avec l'auteur (M. Wilson), mais dans un tout autre sens: *Credo che sappiamo appena quanto siamo assurdi e violiamo l'ordinamento scientifico*. En effet, je n'apperçois pas ici la moindre absurdité ni la moindre violation de l'ordre scientifique. . . . .

Bordeaux, le 23 janvier 1869.

Figure 7. Extrait de la lettre de Houël à Battaglini, de réaction à l'article de Wilson.

Notre brève étude de cette correspondance cherche à mettre en lumière les rôles de Houël dans le réseau italien à la fin des années 1860 en lien avec les fondements de la géométrie et leur enseignement. Commençons cette étude par un passage d'une lettre[210] de Cremona à Houël, écrite moins d'une semaine après l'envoi de la lettre de Houël à Battaglini. Cremona n'a pas connaissance de cette dernière lettre, lorsqu'il écrit à Houël, le 29 janvier 1869. Il y évoque l'article de Wilson et donne son avis sur la question en lien avec la nouvelle édition d'Euclide faite en Italie :

> *Vous auriez vu peut-être qu'on a eu la mauvaise pensée de publier dans le Giornale di Napoli les banalités de M. Wilson contre Euclide* […]. *B. Brioschi et moi nous ne tarderons pas beaucoup à répondre, car nous sommes convaincus que, dans l'état actuel de nos écoles secondaires classiques, l'Euclide est le meilleur teste qu'on puisse choisir. Sans doute qu'il serait mieux de substituer un Euclide revised à l'édition trop précipitée faite à Florence sous les noms de MM. Betti et Brioschi.*[211]

Le début de cette citation montre le peu de cas que fait Cremona des critiques de Wilson. L'extrait que nous avons retranscrit de la lettre de Houël à Battaglini va dans le même sens. Le contexte de l'enseignement de la géométrie en Angleterre explique le point de vue quelque peu simpliste de Wilson. Ensuite, il est question que Cremona et Betti apportent une réponse officielle dans le *Giornale*. Brioschi et Cremona (et Betti aussi) sont les instigateurs de la réforme proeuclidienne en Italie : il est donc normal qu'ils défendent leur réforme. Enfin, il est question de l'édition de Florence[212] des *Éléments* d'Euclide[213], publiée par Betti et Brioschi en 1867 ; elle comprend les livres 1 à 6 ainsi que les livres 11 et 12 des *Éléments*[214] d'Euclide présentés à l'ancienne manière mais en explicitant les axiomes tacites d'Euclide notamment sur le mouvement[215]. Cremona estime que cette édition doit être révisée, ce qui rejoint l'avis de Houël exprimé dans l'« Essai »[216] et l' *Essai critique* [217]. Dans sa lettre[218] du 3 février 1869,

[210] Lettre de Cremona à Houël, datée du 29 janvier 1869, Millán Gasca, Ana (dir.), *op.cit*., pp.86.
[211] Lettre de Cremona à Houël, datée du 29 janvier 1869, Millán Gasca, Ana (dir.), *op.cit*., pp.86.
[212] Euclide, *Gli Elementi* ,1867, Firenze (Enrico Betti e Francesco Brioschi traduttori).
[213] Euclide, *op.cit.*
[214] Euclide, *op.cit.*
[215] Klein, Felix, *Elementary mathematics from a higher standpoint*, t. II, tranlation by Gert Schubring, Berlin, Springer, 2016, pp.260-261.
[216] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.
[217] Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions des Eléments d'Euclide*, Paris, Gauthier-Villars, 1867.
[218] Lettre de Houël à Cremona, datée du 3 février 1869, Millán Gasca, Ana (dir.), *op.cit*., pp.80

Houël répond à Cremona. Il commence par exprimer son indignation à propos du texte de Wilson[219] et de sa publication par Battaglini, avec lequel il correspond depuis 1867, notamment sur les géométries non euclidiennes[220] :

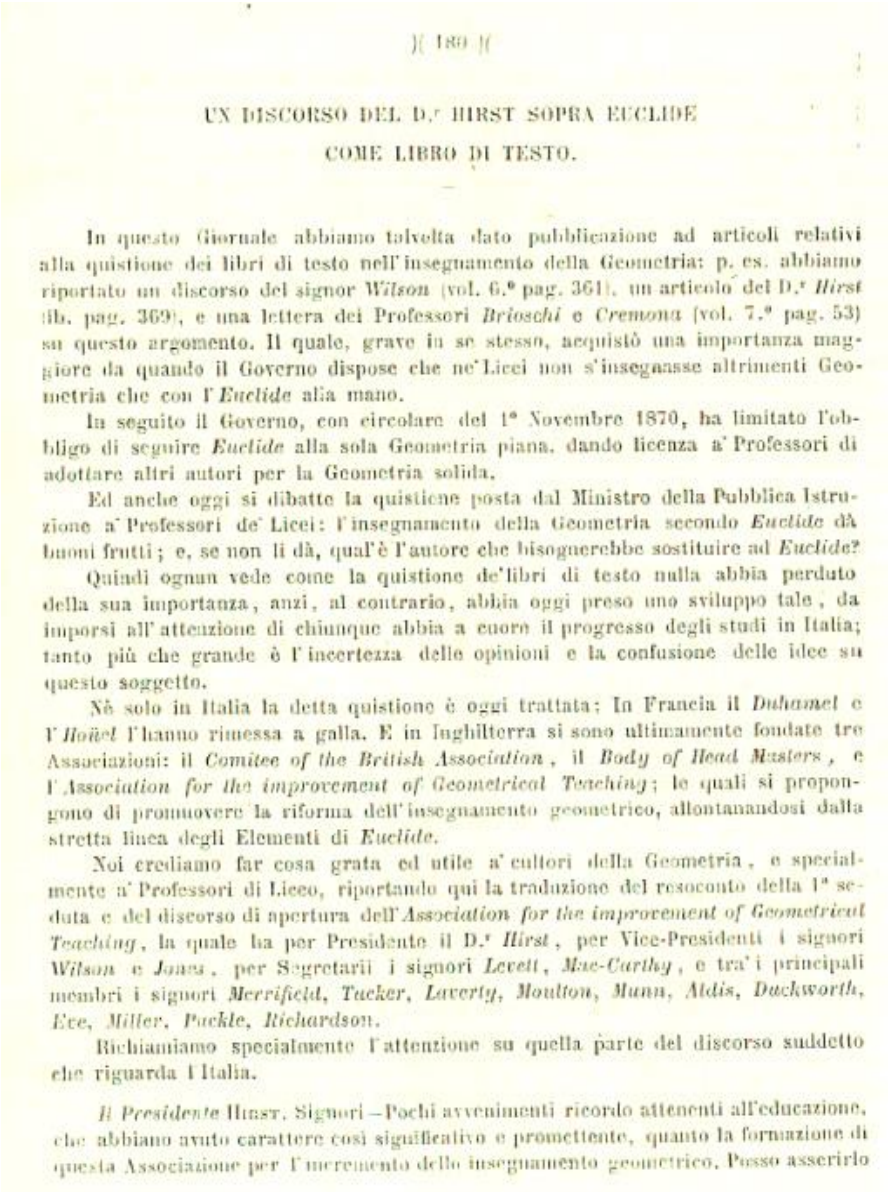
> *J'ai lu avec étonnement et regret l'article du Giornale, et dès le jour même j'ai écrit à M. Battaglini pour lui dire le fond de ma pensée. Je l'aurais même fait plus vivement, si je n'avais craint de rencontrer, derrière les initiales du traducteur, un homme que j'aime et qui aurait pu mieux employer son temps. J'ai prié M. Battaglini de reproduire un extrait dans son journal.*[221]

Ensuite, Houël évoque deux articles dans l'« affaire Wilson ». Nous avons déjà indiqué celui de Wilson[222]. Il se trouve que le mathématicien anglais Thomas Hirst – et premier président de la société anglaise anti-euclidienne AIGT, dont le premier rapport fait suite – a publié un article[223], à la suite de celui de Wilson, au *Giornale*. Nous donnons la première page de l'article de Hirst ci-après. Cet article décrit l'AIGT et ses actions, et n'est donc pas du même ordre que celui de Wilson. Dans la suite, Houël reprend les arguments de Wilson, qu'il déconstruit à l'aide de remarques déjà publiées dans l' *Essai critique* [224] de 1867. Ainsi, il est question de la proposition XX du Livre I des *Éléments*[225] d'Euclide, qui affirme qu'un côté dans un triangle est plus petit que la somme de deux autres côtés, qui semble peu rigoureux sans avoir défini rigoureusement la longueur d'une courbe. Houël réexplique à ce propos que la notion de longueur de courbe n'a pas de sens sans le calcul infinitésimal, comme il l'a exprimé dans sa Note 7 de l' « Essai »[226] de 1863. Enfin, il reprend le contenu de sa lettre à Battaglini :

> *Je termine en passant en revue les quatre épithètes que Wilson applique à Euclide. Antiquato, (j'ai oublié le second, n'ayant pas en ce moment chez moi mon exemplaire du Giornale), illogico, inadatto per l'insegnamento pubblico. Antiquato, soit, je l'ai dit moi-même plus d'une fois, et l'édition de Florence ne me fera pas revenir sur cet avis. Illogico, je le nie formellement. Il l'est aux yeux de ceux qui n'y comprennent rien. Mais je crois avoir montré, dans mon étude du 1er livre, que sauf quelques points imparfaits, l'ensemble présente un admirable enchaînement, que*

[219] Wilson, James Maurice, *op.cit.*
[220] Comme nous l'avons vu à la fin de notre troisième chapitre.
[221] Lettre de Houël à Cremona, datée du 3 février 1869, Millán Gasca, Ana (dir.), *op.cit*., pp.80
[222] Wilson, James Maurice, *op.cit.*
[223] Hirst, Thomas, « Discorso supra Euclide come libro di testo », *Giornale di Matimatiche*, t.VI, pp.369-370.
[224] Houël, Jules, *op.cit*.
[225] Euclide, *op.cit.*
[226] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.

l'on chercherait vainement dans la plupart des Machwerkes modernes. Enfin, Euclide est-il inadatto, ec ? Oui et non. Oui, si on le fait apprendre à la mode anglaise. Non, mille fois non, si on le prend pour texte d'explications intelligentes. Il doit rendre dans un enseignement bien fait le service que le code dans l'étude de la jurisprudence.[227]



)(189)(

UN DISCORSO DEL D.r HIRST SOPRA EUCLIDE
COME LIBRO DI TESTO.

In questo Giornale abbiamo talvolta dato pubblicazione ad articoli relativi alla quistione dei libri di testo nell'insegnamento della Geometria: p. es. abbiamo riportato un discorso del signor *Wilson* (vol. 6.° pag. 361), un articolo del D.r *Hirst* (ib. pag. 369), e una lettera dei Professori *Brioschi* e *Cremona* (vol. 7.° pag. 53) su questo argomento. Il quale, grave in se stesso, acquistò una importanza maggiore da quando il Governo dispose che ne' Licei non s'insegnasse altrimenti Geometria che con l'*Euclide* alla mano.

In seguito il Governo, con circolare del 1° Novembre 1870, ha limitato l'obbligo di seguire *Euclide* alla sola Geometria piana, dando licenza a' Professori di adottare altri autori per la Geometria solida.

Ed anche oggi si dibatte la quistione posta dal Ministro della Pubblica Istruzione a' Professori de' Licei: l'insegnamento della Geometria secondo *Euclide* dà buoni frutti; e, se non li dà, qual'è l'autore che bisognerebbe sostituire ad *Euclide*?

Quindi ognun vede come la quistione de' libri di testo nulla abbia perduto della sua importanza, anzi, al contrario, abbia oggi preso uno sviluppo tale, da imporsi all'attenzione di chiunque abbia a cuore il progresso degli studi in Italia; tanto più che grande è l'incertezza delle opinioni e la confusione delle idee su questo soggetto.

Nè solo in Italia la detta quistione è oggi trattata; In Francia il *Duhamel* e l'*Hoüel* l'hanno rimessa a galla. E in Inghilterra si sono ultimamente fondate tre Associazioni: il *Comitee of the British Association*, il *Body of Head Masters*, e l'*Association for the improvement of Geometrical Teaching*; le quali si propongono di promuovere la riforma dell'insegnamento geometrico, allontanandosi dalla stretta linea degli Elementi di *Euclide*.

Noi crediamo far cosa grata ed utile a' cultori della Geometria, e specialmente a' Professori di Liceo, riportando qui la traduzione del resoconto della 1ª seduta e del discorso di apertura dell'*Association for the improvement of Geometrical Teaching*, la quale ha per Presidente il D.r *Hirst*, per Vice-Presidenti i signori *Wilson* e *Jones*, per Segretarii i signori *Levett*, *Mac-Carthy*, e tra' i principali membri i signori *Merrifield*, *Tucker*, *Laverty*, *Moulton*, *Munn*, *Aldis*, *Duckworth*, *Eve*, *Miller*, *Puckle*, *Richardson*.

Richiamiamo specialmente l'attenzione su quella parte del discorso suddetto che riguarda l'Italia.

Il Presidente HIRST. Signori — Pochi avvenimenti ricordo attenenti all'educazione, che abbiano avuto carattere così significativo e promettente, quanto la formazione di questa Associazione per l'incremento dello insegnamento geometrico. Posso asserirlo

Figure 8. Première page de « Discorso sopra Euclide come libro di testo »[228] *de Hirst paru dans le Giornale, fin janvier 1869.*

[227] Lettre de Houël à Cremona, datée du 3 février 1869, Millán Gasca, Ana (dir.), *op.cit.*, pp.80
[228] Hirst, Thomas, *op.cit.*

Cette citation reprend l'extrait de sa lettre à Battaglini. Elle montre que Houël, comme Cremona, pense que *Gli Elementi*[229] de l'édition de Florence ne constituent pas une bonne version pour l'enseignement et qu'elle doit être revisitée. L'universitaire bordelais réaffirme l'intérêt qu'il voit en Euclide pour l'enseignement. Le mot allemand « Machwerkes » vient du verbe machen qui signifie faire et du mot Werk qui signifie travail, œuvre ; « Machwerkes », difficilement traduisible en français, est proche de manière d'exposer ici.

Ce long extrait à propos de l'« affaire Wilson » montre tout d'abord la proximité de Houël avec le milieu mathématique italien (ainsi que son polyglottisme), sa connaissance des programmes de l'enseignement anglais, en somme son ancrage européen. Enfin, l'action de Houël dans cette « affaire » montre bien que la question de l'enseignement avec Euclide le concerne profondément, comme il l'écrit dans préface à la seconde édition de l'*Essai critique* [230] que nous citons à la fin de la deuxième partie de ce chapitre.

Dans sa lettre du 17 juillet 1870, un an et demi plus tard que la lettre précédente, Houël revient sur la question d'enseigner avec Euclide ou non, relativisant les réticences des anti-euclidiens :

> *Depuis votre dernière lettre, à laquelle je suis coupable de n'avoir pas encore répondu, la question euclidienne semble s'être apaisée. Du moins il ne m'en est parvenu aucun bruit récent. Les professeurs finiront bien par prendre leur parti, d'autant plus que sur le texte d'Euclide, on peut se donner une certaine latitude, en corrigeant les défauts incontestables de la méthode, au point de vue de l'enseignement élémentaire. Mais ce sera un grand résultat obtenu que d'avoir banni les idées fausses qui fourmillent dans les traités ordinaires.*[231]

Cette citation met en évidence, d'une part, le malaise, dont cette affaire est un symptôme, et, d'autre part, que Houël, se montre assez optimiste sur l'avenir de l'enseignement de la géométrie en Italie. Dans la même lettre, ce dernier évoque les travaux de Helmholtz[232] et de Riemann[233] sur les fondements de la géométrie, que lui-même a traduits en partie.

> *Il a paru, il n'y a pas longtemps, un article de M. helmholz, inséré d'abord dans un journal anglais, puis reproduit dans le Moniteur scientifique de*

[229] Euclide, *op.cit.*
[230] Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire*, deuxième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1883.
[231] Lettre de Houël à Cremona, datée du 17 juillet 1870, Millán Gasca, Ana (dir.), *op.cit*., pp.85.
[232] Helmholtz (von), Hermann, *op.cit.*
[233] Riemann, Bernhard, *op.cit.*

> *Querneville, puis dans la revue des cours scientifique. Cet article est plus complet que celui que j'avais traduit. Seulement, il faudrait y joindre une partie analytique, qui se trouve dans les Nachrichten de l'Université de Goettingue. Il y aurait, je crois, un travail utile à faire, en fondant ensemble les deux articles, et cela ne contribuerait pas peu à faire comprendre le Mémoire de Riemann, qui, tel qu'il est, aura, je le crains, peu de lecteurs en France. J'ai déjà vu quelques esprits, distingués d'ailleurs, traiter ce travail un peu légèrement, sous le prétexte qu'ils n'y comprennent rien. Mauvaise raison, quand il s'agit un travail de Riemann.*[234]

Dans ce dernier extrait, après avoir évoqué des questions pédagogiques, il s'intéresse aux dernières publications sur les fondements de la géométrie de Helmholtz, qui à son sens, forment une bonne introduction aux travaux de Riemann. Houël est donc attentif aux dernières publications allemandes et diffuseur de nouveaux travaux. Il est également critique à l'égard des mathématiciens français, peu intéressés et peu perméables aux nouvelles idées géométriques de Riemann. Nous rappelons que la dernière citation date de juillet 1870, donc à la veille de la guerre franco-prussienne. Il n'est pas surprenant que les géomètres français soient peu intéressés par les travaux de leurs collègues allemands. Houël, de son côté, ne semble pas gêné par le contexte politique tendu entre la France et la Prusse.

b) *Les lettres de Houël à Genocchi, suite à l'« affaire Valat » et l'« affaire Carton », autour du postulat des parallèles et l'approche expérimentale des axiomes de la géométrie élémentaire*

L'« affaire » Valat en 1867-1868 et l'« affaire » Carton en 1869-1870 : autour de nouvelles tentatives de démonstation du postulat des parallèles

Ancien élève de l'École polytechnique, licencié ès sciences, agrégé en 1829, puis recteur du département de l'Aveyron, Pierre Valat (1796-1881) est retraité à Bordeaux en 1867. Il fait partie activement de plusieurs sociétés savantes[235], puisqu'il est président de l'Académie de Bordeaux, archiviste de la SSPN, juste avant Houël.

Valat présente oralement[236] une « démonstration » du postulat des parallèles en décembre 1867, lors d'une séance à la SSPN, lors de laquelle Le Besgue est absent. En 1849, ce dernier a démêlé la preuve de Minarelli avec Lionnet. Houël ne relève pas immédiatement l'erreur dans la

[234] Lettre de Houël à Cremona, datée du 17 juillet 1870, Millán Gasca, Ana (dir.), *op.cit*., pp.85.
[235] Voir chapitre 3, sur les sociétés savantes de Bordeaux dans les années 1860.
[236] Dont il envoie une version à l'Académie des sciences.

démonstration, qui a été présentée rapidement et qui est un peu compliquée. Cependant, l'existence des géométries non euclidiennes le conforte dans l'idée que la preuve de Valat doit être erronée. Il demande alors l'aide de Le Besgue[237], qui se trouve à Paris. Finalement, l'erreur est trouvée. Valat propose alors une deuxième démonstration, qui n'est pas plus correcte que la première. Ces tentatives de preuve du postulat par Valat créent un climat de tension à la SSPN et engagent l'honneur de Houël, car c'est à la SSPN qu'ont été publiées en premier les traductions de Lobatchevski et Bolyai.

Nous avons évoqué l' « affaire Carton »[238] à propos de la « Note sur l'impossibilité »[239] de 1870 de Houël. Jules Carton est maître de mathématiques au Lycée de Saint-Omer. Il propose une démonstration[240] du postulat des parallèles à l'Académie des sciences de Paris, le 5 juillet 1869. Jusqu'ici, il n'y a rien qui en fasse une affaire, car ces tentatives sont récurrentes, notamment au XIX^{e} siècle, comme nous avons pu le remarquer à propos de la préface de l' « Essai »[241] de 1863, de Houël. La « démonstration », de Carton repose sur la figure suivante :

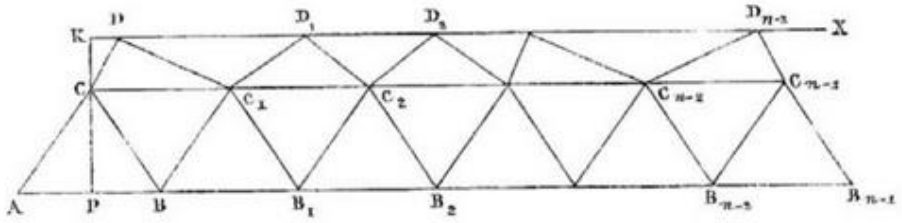


Figure 9. Figure utilisée par Carton pour sa tentative de démonstration du postulat des parallèles, décembre 1869.

L'hexagone, qui forme le tour de la Figure 9, est composé de $4n - 4$ triangles, dont n au moins sont égaux au triangle ABC. Carton, faisant alors la somme des angles de tous les triangles qui composent l'hexagone de deux manières, est conduit au fait que les angles du triangle ABC mesurent deux droits. Notons que la démonstration s'inspire explicitement des travaux de Legendre et de Lobatchevski[242].

[237] Cet échange est publié dans Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *op.cit*., pp.568-582.
[238] Voir Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *op.cit.*, pp.12-22.
[239] Houël, Jules, « Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit postulatum d'Euclide », *Mémoires de la SSPN*, t.VIII, 1870, Procès-verbaux, p.XI-XVIII.
[240] Voir Carton, Jules, *Vrais principes de la géométrie euclidienne et preuves de l'impossibilité de la géométrie non euclidienne*, Paris, A. Vibien et Lefevre, 1870.
[241] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, Greifswald, 1863, pp.171-221.
[242] Voir Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *op.cit.*, pp.12-13.

Le personnage au centre de la polémique est l'académicien[243] Joseph Bertrand, mathématicien reconnu[244]. Ce dernier, convaincu de la justesse du raisonnement de Carton, en présente la démonstration[245] le 20 décembre 1869 à l'Académie. Quelques jours après, Darboux communique à Houël[246] l'essentiel de la démonstration. Beltrami, déjà en connaissance de la démonstration, écrit à Houël[247] et communique avec Angelo Genocchi, qui reconnaît immédiatement le principe de démonstration (pour un pentagone), que Minarelli[248] a (par son entremise) publié en 1849 dans les *Nouvelles annales de mathématiques*. Suite à cela, Beltrami adresse deux notes à Bertrand, indiquant que la preuve de Carton est incorrecte, en utilisant le raisonnement exposé par Houël, à la fin de sa « Note sur l'impossibilité »[249]. Cette « affaire » fait couler beaucoup d'encre ; plusieurs mathématiciens envoient des objections à l'Académie ; nous citons Lionnet – qui a montré l'erreur de la tentative de Minarelli en 1849 –, Boillot, Flye Sainte-Marie, Baltzer, Houël et Genocchi. Le 3 janvier 1870, Bertrand publie une note dans les *Comptes Rendus*, indiquant que la preuve de Carton est incorrecte.

Sur l'approche expérimentale des axiomes de la géométrie élémentaire et sur l'indépendance du postulat des parallèles sur fond de l'« affaire Valat » à Bordeaux dans les lettres de Houël à Genocchi

Houël et Genocchi correspondent à partir de juin 1869. Le point de départ de leur échange est un travail[250] du mathématicien italien Placido Tardy, de Gênes, sur une formule de Leibniz, publié dans le *Bulettino de Boncompagni*, en juin 1868. Suite à cette publication, Genocchi puis Houël publient sur le même sujet et Genocchi rentre en contact avec Houël à ce propos début juin 1869. La dernière lettre de Houël à Genocchi dont nous avons connaissance est de juillet 1871. Même si le point de départ est lié au calcul différentiel, les deux correspondants échangent essentiellement sur les fondements de la géométrie ; nous avons connaissance de dix lettres[251] de Houël et nous ne savons pas si la collection est complète. Nous donnons des extraits de

[243] Depuis 1856, succèdant à Sturm.
[244] Il est secrétaire perpétuel à partir de 1874, à la mort d'Élie de Beaumont.
[245] Voir Bertrand, Joseph, « Sur la somme des angles d'un triangle », *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, t.LXIX, 1869, pp.1265-1269.
[246] Lettres dans Gispert, Hélène, « La correspondance de G. Darboux avec J. Hoüel, Chronique d'un rédacteur (déc. 1869-nov. 1871) », *Cahiers du séminaire d'histoire des mathématiques*, vol.8, 1987, pp.88-92.
[247] Lettre de Beltrami à Houël, datée du 23 décembre 1869, Dossier Beltrami, Archives de l'Académie des sciences.
[248] Minarelli, Camillo, *op.cit.*
[249] Houël, Jules, « Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit postulatum d'Euclide », *Mémoires de la SSPN*, t.VIII, 1870, Procès-verbaux, p.XI-XVIII.
[250] Tardy, Placido, « Intorno ad una formula del Leibniz », *Bullettino de bibliograpfia e de storia delle scienze de matematiche e fysiche*, t.I, 1868, pp.175-186.
[251] Voir Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *Angelo Genocchi e suoi interlocutori scientifici*, 1991, Università di Torino, pp.180-209.

lettres datées du mois d'août 1869 d'une part, c'est-à-dire entre les deux affaires susnommées, d'autre part à la fin de l' « affaire Carton ».

Dans sa deuxième lettre[252] à Genocchi, datée du 4 août 1869, Houël évoque la thématique de l'expérience en géométrie en ces termes :

> *Je vous avoue, pour ma part, que bien que voué exclusivement aux études abstraites, je n'en considère pas moins l'expérience (insuffisamment répétée) comme une source de vérités bien moins sujettes à l'erreur que les considérations a priori, sur la faillibilité, non des principes, mais de la manière de les appliquer. Aussi ne croirais-je pas la dignité de la Géométrie abaissée en quoi que ce soit, par cela qu'elle ferait, comme la mécanique ou comme l'astronomie, de fréquents appels à l'expérience*.[253]

ainsi que de l'apport des géométries non euclidiennes :

> *Maintenant, comme usage pratique, en dehors de la philosophie de la Science, la Géométrie non-euclidienne est d'une utilité incontestable pour faire découvrir le point faible de toutes les prétendues démonstrations de l'axiôme XI d'Euclide. J'en ai moi-même fait l'expérience l'année dernière, dans une polémique que j'ai soutenue contre un de ces alchimistes géométriques, qui sont plus difficiles à convaincre que dix académies. Mais en dehors de cela, je crois qu'elle ne peut pas avoir une grande influence sur l'enseignement élémentaire, qui sera toujours fondé sur les principes d'Euclide. Aussi M. Baltzer aurait-il dû se dispenser d'en parler dans ces Eléments de Géométrie*[254].

Dans la première partie de l'extrait ci-dessus, Houël reprend sa conception d'une vision expérimentale de la géométrie, présente dans ses articles et ouvrages de géométrie à partir de 1863. À son sens, cette vision expérimentale n'est pas contradictoire avec le caractère abstrait de la géométrie. Ensuite, il remarque que la seule utilité pratique des géométries non euclidiennes est de montrer que les démonstrations du postulat d'Euclide sont nécessairement fausses. Houël rattache ainsi l'étude des géométries non euclidiennes aux fondements de la géométrie. Ce principe le mène en 1870 à son article sur l'« impossibilité de démontrer par une

[252] Lettre de Houël à Genocchi, datée du 4 août 1869, Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *op.cit*., p.182.
[253] Lettre de Houël à Genocchi, datée du 4 août 1869, Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *op.cit*., p.182.
[254] Lettre de Houël à Genocchi, datée du 4 août 1869, Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *op.cit*., p.182.

construction plane le postulat d'Euclide »[255]. Houël pense que les géométries non euclidiennes ne peuvent servir pour l'enseignement. Il est intéressant de le noter car, il n'en est question nulle part ailleurs de la discussion de ces géométries pour l'enseignement de la géométrie élémentaire.

Dans sa troisième lettre[256] de Houël à Genocchi, datée du 18 août 1869, Houël disserte sur la notion d'évidence en géométrie ainsi que sur ses origines :

> *J'ai une extrême défiance à l'endroit de tous les jugements portés sur le plus ou moins d'évidence d'une proposition. Je ne cesse de réfléchir depuis vingt ans sur l'origine des jugements analogues que j'ai portés moi-même ou que d'autres m'ont transmis, et plus j'ai réfléchi, plus je suis resté convaincu de la profonde vérité du proverbe qui dit que l'habitude est une seconde nature. Ainsi, en y regardant de près, l'existence même de la ligne droite est-elle au fond plus évidente que l'axiôme XI d'Euclide ? On ne songe pas ordinairement à démontrer l'un des principes, tandis que l'autre a été le but de tant d'efforts inutiles ! A quoi cela tient-il ? Ne serait-ce pas à ce que, de notre plus tendre enfance, nous avons acquis expérimentalement l'idée de la ligne droite, qui s'est incorporée dans notre esprit par la force invincible de l'habitude, tandis que nous ne connaissons l'axiôme XI, que depuis que nous faisons de la géométrie ? Les expériences géométriques sont de tous les jours, de tous les instants. Elles varient de mille et mille manières ; plus elles sont grossières, plus elles sont nombreuses. Or la probabilité d'un résultat croît aussi bien avec le nombre qu'avec la précision des expériences.*[257]

Un peu plus loin dans la même lettre, il évoque la notion de rigueur en géométrie :

> *Quant au principe « qu'il faut être rigoureux dans les démonstrations lorsque cela coûte peu, et qu'on peut se dispenser de la rigueur dans les cas difficiles », je ne cesse de faire une guerre acharnée à nos auteurs français d'Eléments de géométrie, qui en font un déplorable abus. C'est surtout à propos de la longueur de l'arc de la courbe et de la Proposition XX du 1er livre d'Euclide (un côté d'un triangle est < la somme des deux autres) que si*

[255] Houël, Jules, « Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit postulatum d'Euclide », *Mémoires de la SSPN,* t.VIII, 1870, pp.XI-XVIII.
[256] Lettre de Houël à Genocchi, datée du 18 août 1869, Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *op.cit*., p.183.
[257] Lettre de Houël à Genocchi, datée du 18 août 1869, Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *op.cit*., p.183.

> *je leur reproche de n'émettre que des idées fausses, capables de fausser l'esprit de leurs élèves et de les rendre souvent incapables de comprendre plus tard le calcul infinitésimal. J'ai développé longuement ces idées dans ma brochure intitulée : Essai critique, etc…, et je crois avoir clairement établi la fausseté du point de vue où se sont placés Legendre et tous ceux qui l'ont trop fidèlement suivi. Ma profession de foi est au contraire, que la véritable rigueur accompagne toujours la plus grande clarté.*[258]

Puis il évoque la question de l'axiomatique en géométrie :

> *Je ne sais si je me trompe ; mais je crois avoir, le premier (par ordre de publication), insisté sur la nécessité d'une notion expérimentale qui domine toute la géométrie, à savoir, la notion l'invariabilité de la forme indépendamment de la position. Je défie qu'on définisse géométriquement cette invariabilité sans pétition de principe. J'ai été heureux de retrouver des idées analogues dans les travaux de Riemann et de Helmholz.*[259]

Dans la première partie, Houël interroge la notion d'« évidence » ; pour lui, l'évidence est indissociable de l'habitude, qui est « une seconde nature ». Ainsi, une proposition est plus évidente qu'une autre si on en a plus l'habitude, c'est-à-dire qu'on l'a plus expérimentée que l'autre. Dans la deuxième et dernière partie de l'extrait, il reprend son idée de la rigueur développée dès l'*Essai critique* [260] de 1863 et il reproche [261] à nouveau aux *Éléments*[262] de Legendre d'introduire les théories modernes dans l'écrit d'Euclide. Il reformule également sa vision expérimentale des axiomes de la géométrie. Nous notons également qu'il pense être le premier à émettre cette vision, avant Riemann et Helmholtz. Houël ne connaît à ce moment-là pas les travaux[263] de Delbœuf, ni ceux d'Ueberweg.

Quelques jours plus tard, le 29 août 1869, Houël écrit à Genocchi à propos de l'importance de l'expérience en géométrie et de son attachement à Euclide pour des questions de formation de l'esprit :

[258] Lettre de Houël à Genocchi, datée du 18 août 1869, Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *op.cit.*, p.183.
[259] Lettre de Houël à Genocchi, datée du 18 août 1869, Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *op.cit.*, p.183.
[260] Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions des Eléments d'Euclide*, Paris, Gauthier-Villars, 1867.
[261] Voir sur les écrits de Houël dans ce chapitre.
[262] Legendre, Adrien-Marie, *op.cit.*
[263] C'est De Tilly, qui apprend l'existence de ces travaux à Houël, dans une lettre de 1871.

Je parle, bien entendu, des propositions qu'enseigne l'expérience quotidienne, par exemple de celle qui dit qu'au plus grand côté d'un triangle est opposé un plus grand angle, ou que deux cordes égales d'un même cercle sont équidistantes du centre. Je n'ai jamais prétendu étendre ce caractère de certitude aux questions arithmologiques ; les expériences faites sur les nombres ont toujours un caractère trop restreint pour qu'on puisse fonder dessus autre chose que ses présomptions. Il en est tout autrement, selon moi, des expériences géométriques que l'on faits tous les jours, sous toutes les formes, dans tous les arts. Je puis vous certifier que je ne professe aucune espèce de culte pour Euclide pas plus que pour Legendre. J'ai dit seulement que les parties de la géométrie traitées concurremment par Legendre et par Euclide me semblaient infiniment mieux comprises par ce dernier. Je suis très-loin de nier les immenses services rendus par Legendre à l'enseignement ; il suffit de citer l'introduction de l'étude des figures symétriques pour montrer que ce géomètre a fait faire de grands progrès à la stéréométrie. Je n'ai jamais cru qu'Euclide fût à la hauteur de la science moderne. Seulement la science moderne ne devrait pas reculer en arrière d'Euclide pour l'intelligence des principes fondamentaux, et non seulement j'ai affirmé, mais encore j'ai démontré qu'elle l'a fait.[264]

Dans le début de cet extrait, Houël reprend l'importance d'un enseignement expérimental de la géométrie ; il signale en outre que sur l'étude des nombres l'équivalent n'existe pas car « les expériences sur les nombres ont toujours un caractère trop restreint »[265]. Ensuite, il compare à nouveau Euclide et Legendre : « Je puis vous certifier que je ne professe aucune espèce de culte pour Euclide pas plus que pour Legendre ». En effet, depuis 1863, il invite ses lecteurs à revenir à un enseignement de la géométrie basé sur un Euclide revisité et dédaigne Legendre. Son engouement pour Euclide réside dans la méthode axiomatique, qui permet de rendre compte l'édifice de la géométrie élémentaire.

Nous proposons deux autres extraits sur fond de l'« affaire Carton ». Dans sa lettre[266] du 9 janvier 1870, Houël évoque cette dernière « affaire » et sa « Note sur l'impossibilité »[267] :

[264] Lettre de Houël à Genocchi, datée du 29 août 1869, Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *op.cit.*, p.184.
[265] Lettre de Houël à Genocchi, datée du 29 août 1869, Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *op.cit.*, p.184.
[266] Lettre de Houël à Genocchi, datée du 29 août 1869, Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *op.cit.*, p.184.
[267] Houël, Jules, « Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit postulatum d'Euclide », *Mémoires de la SSPN,* t.VIII, 1870, pp.XI-XVIII.

> *La Note que j'ai envoyée à l'Académie des Sciences, et qui, par suite de l'absence du membre de cette assemblée à qui j'avais prié de la transmettre, sera présenté seulement dans la séance de demain 10 janvier, est un résumé d'une Note un peu plus détaillée que j'ai lue le 30 décembre dernier devant la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux, et dont je vous enverrai une épreuve, en attendant que je puisse vous en offrir un exemplaire. Vous verrez combien votre Mémoire sur les premiers principes de la Mécanique et de la Géométrie m'a été utile.* [268]

Houël évoque la note qu'il a envoyée suite à la démonstration de Carton à l'Académie, qui n'est autre que la « Note sur l'impossibilité »[269] et indique qu'il s'est inspiré du mémoire de Genocchi, intitulé Mémoire sur les premiers principes de la mécanique et de la géométrie. Dans ce mémoire, il a utilisé le lien entre les géométries de la sphère, de l'horisphère et de la pseudosphère pour formuler son raisonnement général – qu'il applique à la preuve de Carton à la fin de son article.

Enfin, Houël évoque à nouveau, dans sa lettre du 23 février 1870, sa « Note sur l'impossibilité » et le *Mémoire sur les premiers principes de la mécanique et de la géométrie* de Genocchi, qui lui a permis de bien comprendre les travaux de Beltrami :

> *Je ne sais comment vous remercier de la manière, flatteuse dont vous avez bien voulu apprécier ma brochure sur le postulatum d'Euclide. Je vous suis d'autant plus reconnaissant de cette bienveillance que la part de mérite qui m'appartient dans cette démonstration est plus faible. C'est à M. Beltrami qu'elle est due pour le fond. Je n'ai fait qu'écrire la conclusion des prémisses qu'il avait si bien posées, et le parti que j'en ai pu tirer n'a fait que redoubler mon estime pour ses belles et profondes recherches. Je dois avouer que, sans la lecture de votre Mémoire, je n'aurais pas apprécié aussi bien les idées de M. Beltrami ; et c'est vous qui m'avez fait sentir l'importance des points fondamentaux.*[270]

[268] Lettre de Houël à Genocchi, datée du 9 janvier 1870, Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *op.cit*., p.186.
[269] Houël, Jules, *op. cit.*
[270] Lettre de Houël à Genocchi, datée du 23 février 1870, Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *op.cit*., p.188.

Conclusion

Une étude prosopographique du sous-corpus des correspondances de Houël traitant de géométrie, nous a montré que parmi ces lettres, le thème des fondements de la géométrie est le plus représenté, cela à l'aide des thématiques en lien également avec les noms propres et les publications[271]. Cette étude a indiqué la part prépondérante des correspondances italiennes dans cette thématique des fondements de la géométrie et qu'il y a une période privilégiée dans ces correspondances italiennes sur les fondements de la géométrie, celle des années 1867-1870, c'est-à-dire que ces correspondances italiennes sur ladite période cristallisent les activités de Houël en ce qui concerne sur la circulation de la géométrie.

Ensuite, nous avons étudié en détail les écrits de Houël sur les fondements de la géométrie, dans l'ordre chronologique, de 1863 à 1883 sur les fondements de la géométrie. Les motivations profondes de Houël pour les fondements de la géométrie sont liées à l'enseignement, qu'il a donné de la géométrie en lycée. Il ne cite pas de textes, hormis celui de Legendre[272]. Nous avons montré que Houël a un point de vue qui se rapproche de celui de Newton (pour le côté expérimental des axiomes et du mouvement), Euler et D'Alembert (pour l'importance de l'invariabilité). Nous avons vu également que Houël est un fervent défenseur d'une méthode d'enseignement géométriquement pure et que pour cette raison, il rejette la méthode « bâtarde » développée dans les *Éléments de géométrie* de Legendre[273]. Nous avons également souligné que Houël porte la théorie des fondements de la géométrie sur un terrain épistémologique ; il étudie la nature synthétique de la géométrie tout en s'opposant à la vision conceptuelle de Kant et la vision purement axiomatique. De plus, la conception sur la base des axiomes de la géométrie élémentaire et ses idées sur l'indépendance du postulat des parallèles ne varie pas depuis 1863 jusqu'à 1863. Nous avons montré que Houël clôt (au moins provisoirement) la question de l'indépendance du postulat des parallèles vis-à-vis des autres axiomes de la géométrie en 1870 et que cela intervient dans le contexte de l'« affaire Carton », qui intervient après une autre « affaire » similaire, mais dans le contexte plus local de la SSPN.

Les lettres de Houël à Genocchi débutent, sans lien avec la géométrie mais à propos d'une formule de Leibniz en calcul différentiel. Cependant, Houël vient de publier son *Essai critique* [274] et l'« affaire Valat » commence également. Dans ses lettres, il reformule sa vision

[271] En effet, l'étude des textes fondateurs des géométries non euclidiennes modifie la conception des fondements de la géométrie de Houël.
[272] Pourtant, les tentatives de démonstration du postulat des parallèles sont multiples.
[273] Legendre, Adrien-Marie, *op.cit.*
[274] Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions des Éléments d'Euclide*, Paris, Gauthier-Villars, 1867.

expérimentale des axiomes de la géométrie et la nécessité de l'expérimentation dans l'enseignement. Il réexprime l'importance de la rigueur euclidienne et celle des géométries non euclidiennes comme rempart contre les « alchimistes » qui cherchent à démontrer le postulat des parallèles. Les extraits à Genocchi dans le contexte de l'« affaire Carton » nous apprennent l'importance de ses travaux dans la compréhension de Houël des différentes géométries (sphère-horisphère-pseudosphère) et comment cela lui a permis d'écrire sa « Note sur l'impossibilité ».

Les échanges entre Cremona et Houël mettent en lumière les contextes opposés de l'Angleterre et de l'Italie du point de vue de l'enseignement des mathématiques et de la géométrie. Nous avons, à cette occasion, montré qu'en Italie, Houël fait bien partie d'un réseau. En effet, il suit les actualités mathématiques italiennes, publient facilement au *Giornale*, discute de l'« affaire Wilson » avec Cremona. Nous n'apprenons pas grand-chose de nouveau dans la correspondance à ce propos si ce n'est que Cremona, est comme Houël, un partisan acharné d'un Euclide revisité et qu'il sait que la version de Briochi et Betti doit être absolument remaniée.

Chapitre 6
Les correspondances de Houël avec des scientifiques scandinaves : sur l'enseignement, l'histoire et les actualités de la théorie des fonctions elliptiques

Introduction

Dans ce chapitre, nous nous intéressons aux liens de Houël avec des mathématiciens scandinaves. Par scandinaves, nous entendons suédois, norvégien ou danois. Il aurait pu être question d'y intégrer les Finlandais, qui ne sont plus suédois que depuis 1809 – et sont russes jusqu'à la première guerre mondiale – mais le seul mathématicien finlandais avec lequel Houël correspond est L.L. Lindelöf, dont nous avons déjà étudié la correspondance dans le chapitre 4. Cela clôt donc la question.

Ce chapitre fait suite, de manière naturelle, à notre étude initiale de master sur la correspondance de Houël avec Mittag-Leffler, comme nous l'avons indiqué dans l'introduction générale. Nous considérons, contrairement au chapitre précédent qui s'intéressait au réseau de Houël lié à la thématique des fondements de la géométrie, un réseau basé sur une zone géographique.

Dans ce chapitre, nous nous proposons d'identifier le réseau scandinave de Houël et la période d'activité dudit réseau. Nous nous demandons notamment si une thématique ou sa circulation domine ses échanges ; nous répondons à cette interrogation par une étude prosopographique similaire à celle des chapitres 4 et 5. Si oui, cette thématique est-elle propre à ce réseau ?

Ensuite, nous étudions les questions de circulation des mathématiques dans les deux correspondances complètes dont nous avons connaissance : celle avec le Suédois Gösta Mittag-Leffler et celle avec le Norvégien Carl-Anton Bjerknes. Autrement dit, nous cherchons par quels moyens, Houël diffuse au sens large, les mathématiques nordiques : est-ce via la publication de traductions, d'articles au *BSMA*, de mémoires à la SSPN, d'ouvrages ou encore via ses correspondants ?

Pour répondre à ces différentes questions, nous avons consulté les lettres de Broch aux AAS, les lettres de Zeuthen aux AAS et la Bibliothèque de Caen-la-mer, les lettres de Houël à Lie à la Bibliothèque nationale d'Oslo, les lettres de Houël à Bjerknes à la Bibliothèque nationale d'Oslo, les lettres de Houël à Mittag-Leffler à la KVA de Stockholm – et dont des photocopies sont conservées à l'Institut Mittag-Leffler à Djursholm –, les lettres de Mittag-Leffler à Houël à la Bibliothèque de Caen-la-mer, les lettres de Bjerknes à Houël à la Bibliothèque de Caen-la-mer. Nous avons également consulté des lettres de Dillner à Mittag-Leffler, qui se trouvent à la

KVA de Stockholm, le *BSMA* des années 1870 à 1881 et les *Mémoires de la SSPN* dans les années 1883-1885. Notons que les lettres de Bjerknes et certaines de Zeuthen sont écrites en français tandis que celles de Mittag-Leffler le sont en suédois. Ces dernières ont fait l'objet d'une traduction intégrale par le mathématicien Éric Lehman[1], professeur à l'Université de Caen (retraité) et arrière-petit-neveu du mathématicien suédois Eneström. Nous reproduisons le texte bilingue – hormis les dernières lettres, moins intéressantes – de la correspondance entre Houël et Mittag-Leffler en annexe, à la fin de notre thèse.

1. Présentation des correspondances de Houël avec des scientifiques scandinaves

a) *Quelques remarques sur la Scandinavie et l'organisation de l'enseignement*

Nous nous intéressons essentiellement à la période 1865-1885.

Bien que la Suède ait envahi la Norvège en 1814, ces deux pays demeurent globalement indépendants au XIX^{e} siècle. La capitale de la Suède est Stockholm, comme de nos jours et celle de la Norvège, Christiania (qui deviendra Oslo). La Norvège est un pays peu peuplé et très rural où les communications sont difficiles ; Christiania en est la seule ville « importante ». Il n'y a qu'une seule université en Norvège : à Christiania. La Suède est un pays également rural, qui commence à s'industrialiser vers 1850[2]. Elle possède deux universités, à Uppsala et à Lund, avant la fondation en 1878 de l'Université de Stockholm, par le roi Oscar II – couronné en 1872. Les universités de Christiania[3], Uppsala et Lund sont de petites universités indépendantes, dans lesquelles les cursus sont très généralistes et les recherches scientifiques assez limitées[4]. À Uppsala, par exemple, vers 1870, seuls un professeur et trois professeurs assistants y enseignent les mathématiques[5]. Cela explique qu'en général les meilleurs étudiants font un voyage d'étude en France ou/et en Allemagne, pour y parfaire leurs études. Le Danemark, dont la capitale est déjà Copenhague, est un pays indépendant de la Suède et de la Norvège (depuis 1814), souvent en conflit avec des états allemands. Ainsi, en 1864, la Prusse reprend le Schlesig au Danemark – cela sans la moindre réaction de la Suède. Le Danemark n'a

[1] Sans qui, ce chapitre n'aurait pu voir le jour. Qu'il reçoive nos vifs remerciements, ainsi que pour sa permission de reproduire son travail en annexe.
[2] Lettre de Mittag-Leffler à Houël, datée du 4 novembre 1873, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[3] Stubhaug, Arild, *Sophus Lie, Une pensée audacieuse*, traduction française, Paris, Springer-Verlag France, 2006, pp.265-290.
[4] Gårding, Lars, *Mathematics and mathematicians : Mathematics in Sweden before 1950*, AMS and London mathematical Society, 1998, pp.65-72.
[5] Gårding, Lars, *op.cit.*, pp.65-72 et 73.

qu'une université, à Copenhague, de la taille et d'organisation similaires à celles susnommées. Ce pays est cependant moins éloigné de l'Allemagne que les deux autres pays scandinaves. Les Scandinaves se comprennent généralement linguistiquement parlant et ont une base culturelle commune, dans laquelle la religion protestante tient une part importante.

b) *Les correspondants scientifiques scandinaves de Houël*

L'étude de notre corpus de lettres nous montre que Houël a correspondu de manière avérée avec huit scientifiques scandinaves. Parmi ces huit correspondants, nous comptons trois Suédois, un Danois et quatre Norvégiens. Nous en donnons la liste, par ordre alphabétique de leur patronyme, ainsi que quelques indications, dans le tableau ci-dessous.

Nom, prénom(s) (dates de naissance et mort)	*Nationalité*	*Période supposée de correspondance Nombres de lettres*	*Activité professionnelle durant la correspondance*
Bjerknes, Carl Anton (1823-1905)	norvégienne	Février 1881- Avril 1885 (36 de Houël, 36 de Bjerknes)	Professeur de mathématiques à l'Université de Christiania et au Collège militaire
Broch, Ole Jacob (1818-1889)	norvégienne	1867- 1881 ? (deux de Broch)	Homme politique et mathématicien
Dillner, Göran (1832-1906)	suédoise	Début 1870 – 1883 ? (aucune)	Professeur assisant de mathématiques à l'Université d'Uppsala
Falk, Matts (1841-1926)	suédoise	1873-1882 (neuf de Falk)	Étudiant[6] puis Professeur de mathématiques à l'école élémentaire supérieure de Skara en 1876
Geelmuyden, Hans (1844 -1920)	norvégienne	1873 environ – fin des années 1870 (aucune)	Astronome à Christiania, à l'observatoire
Lie, Sophus (1842-1899)	norvégienne	1873/74 – 1881 (sept de Houël)	Professeur de mathématiques à l'Université de Christiania

[6] « docent » à partir de 1869.

Mittag-Leffler, Gösta (1846-1927)	suédoise	Juin 1872-1883 (35 de Houël – 35 de Mittag-Leffler)	Étudiant puis Professeur de mathématiques à Helsingfors en 1877 et à l'Université de Stockholm en 1880
Zeuthen, Hieronymus Georg (1839-1920)	danoise	1872-1881 (11 de Zeuthen)	Professeur de mathématiques à l'Université de Copenhague

Tableau 1. Correspondants scandinaves avérés de Houël et quelques renseignements à leur propos.

Le premier correspondant scandinave de Houël, chronologiquement parlant, est Broch[7], mathématicien spécialisé dans la théorie des fonctions elliptiques et homme politique norvégien. Le premier contact, daté de 1867, se fait dans le cadre d'une demande d'échange par la SSPN à l'Université de Chritiania. Nous avons vu, dans notre troisième chapitre[8], que l'Université de Chritiania est en relation d'échange avec la SSPN dès la période 1867-1868 ; cela semble prouver que 1867 est l'année de début de correspondance entre Houël – archiviste de la SSPN – et Broch – probablement chargé des échanges pour l'Université de Christiania à cette époque. Nous avons connaissance d'une autre lettre de Broch à Houël, datée de 1875. Nous ne comptons que deux lettres de Broch à Houël dans notre corpus – et aucune de Houël à Broch. Ces deux lettres sont écrites dans un français parfait – Broch a fait un voyage d'étude à Paris au début des années 1840 – et également publié un *Traité élémentaire des fonctions elliptiques* en français[9]. De plus, dans la première lettre de Bjerknes à Houël[10], datée du 11 février 1881, une indication montre que Houël est encore en contact avec Broch. Nous donnons ci-après la première page de la lettre de Broch à Houël de 1867.

Le deuxième correspondant scandinave de Houël, chronologiquement parlant, est probablement Dillner, mathématicien et professeur assistant à l'Université d'Uppsala[11] en Suède. Nous écrivons « probablement » car notre corpus ne contient aucune lettre de Dillner à Houël ni de Houël à Dillner. Plusieurs indices nous font croire que les deux mathématiciens ont échangé assez régulièrement durant les années 1870 et au début des années 1880. Ces indices se trouvent

[7] Voir Stubhaug, Arild, *Sophus Lie, Une pensée audacieuse*, traduction française, Paris, Springer-Verlag France, 2006, pp.49-55, 62-64.
[8] Voir le tableau des sociétés en relation d'échange avec la SSPN, dans la partie sur les activités de Houël à la SSPN.
[9] Broch, Ole Jacob, *Traité élémentaire des fonctions elliptiques*, Christiania, Université de Christiania, 1866.
[10] Lettre de Bjerknes à Houël, datée du 11 février 1881, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[11] Gårding, Lars, *op.cit*., p.66.

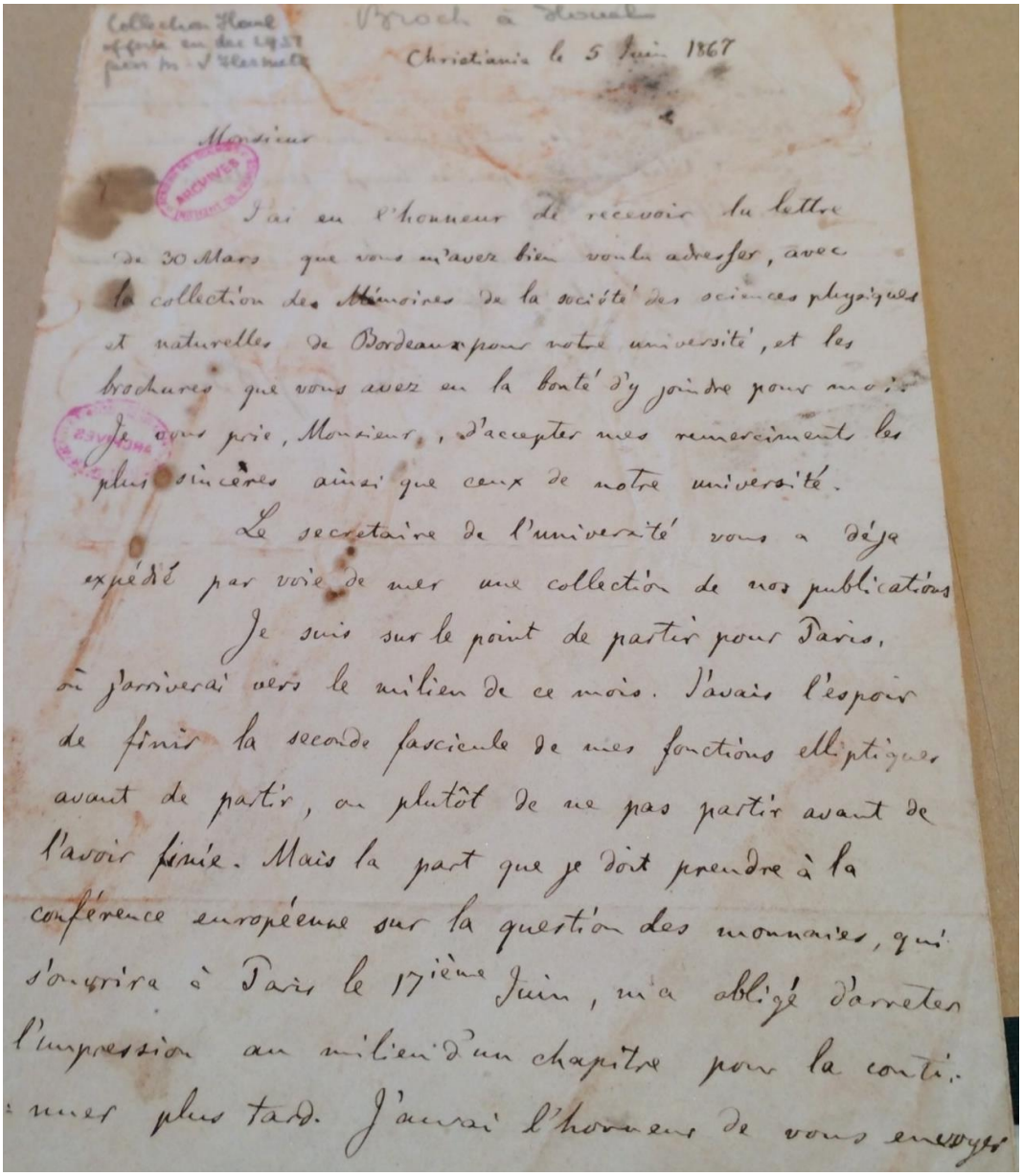
essentiellement dans les lettres échangées avec Mittag-Leffler et avec Bjerknes. Tout d'abord, Mittag-Leffler, qui soutient sa thèse de doctorat en 1872 sous la direction de Dillner, écrit à Houël cette même année, sur les conseils de son directeur de thèse[12]. Cela signifie que Dillner et Houël sont déjà en relation de correspondance. De plus, Dillner édite un journal mathématique de 1868 à 1871 puis en 1874, le *Tidskrift för mathematik och physik*, (souvent nommé *Tidskrift* de Dillner) qui est un journal écrit essentiellement par des étudiants, pour un public de professeurs de lycées[13]. Comme nous l'avons vu dans notre quatrième chapitre, Houël s'enquiert autant que possible du contenu des journaux mathématiques européens dans le cadre de la publication du *BSMA* ; Dillner collabore au *Bulletin* de Darboux et Houël dès 1870 et ce dernier y publie un compte-rendu d'un mémoire[14] en suédois, de Dillner dans le Tome I de la première série (p.249)[15]. Il semble que Dillner se soit beaucoup intéressé à l'organisation des études mathématiques en Europe, ainsi que Houël[16]. Ce point commun peut expliquer un certain attachement de Houël, qui écrit toujours à son propos avec sympathie malgré quelques erreurs parfois graves se trouvant dans certains de ses mémoires mathématiques[17]. D'après les lettres à Bjerknes, Houël et Dillner corrrespondent au moins jusque 1883, mais sans certitude après cette date.

La troisième correspondance, chronologiquement parlant, est celle avec Zeuthen[18], professeur de mathématiques à l'Université de Copenhague, au Danemark. Nous avons vu, dans notre quatrième chapitre, qu'au début des années 1870, Zeuthen alors éditeur du *Tidsskrift for matematik*, – nommé souvent *Tidsskrift* de Zeuthen ou de Tychsen – envoie des comptes-rendus de son journal pour le *BSMA*. Nous avons connaissance de quelques lettres de Zeuthen à Houël dans notre corpus – mais aucune de Houël –, qui sont écrites soit en danois soit en français. Zeuthen a appris le français lors d'un voyage d'étude à Paris, où il a suivi les cours de géométrie synthétique de Chasles en 1863-1864. Houël maîtrise donc déjà au début des années 1870 le danois. Les onze lettres de Zeuthen à Houël de notre corpus sont datées des années 1873, 1875, 1877, 1878, 1880, 1881, 1883 – une est sans date.

Nous donnons un exemple de page d'une lettre de Zeuthen à Houël ci-après celle de Broch. Il sera question de cette lettre dans la troisième partie de ce chapitre, dans les prémisses de la

[12] Lettre de Mittag-Leffler à Houël, datée du 15 juin 1872, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[13] Gårding, Lars, *op.cit*., pp.33-34.
[14] Dillner, Göran, « Grunddragen af den geometriska kalkylen », *Tidskrift för mathematik och physik*, t.I, 1868.
[15] Voir cinquième partie du chapitre 4.
[16] Voir fin de l'introduction générale
[17] Voir le paragraphe sur l'« affaire Dillner » en 1873, dans la deuxième partie de ce chapitre.
[18] Picard, Émile, *H.G. Zeuthen* in Tannery, Paul, *Mémoires scientifiques*, t.V , Paris, Gauthier-Villars, 1922, p.xv-xix.

correspondance entre Houël et Bjerknes. À la lecture de cette page, nous remarquons que Zeuthen écrit bien le français – avec parfois une faute d'orthographe ou une lourdeur de style.



Christiania le 5 Juin 1867

Monsieur

J'ai eu l'honneur de recevoir la lettre de 30 Mars que vous m'avez bien voulu adresser, avec la collection des Mémoires de la société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux pour notre université, et les brochures que vous avez eu la bonté d'y joindre pour moi. Je vous prie, Monsieur, d'accepter mes remerciements les plus sincères ainsi que ceux de notre université.

Le secretaire de l'université vous a déjà expédié par voie de mer une collection de nos publications.

Je suis sur le point de partir pour Paris, où j'arriverai vers le milieu de ce mois. J'avais l'espoir de finir la seconde fascicule de mes fonctions elliptiques avant de partir, ou plutôt de ne pas partir avant de l'avoir finie. Mais la part que je doit prendre à la conférence européenne sur la question des monnaies, qui s'ouvrira à Paris le 17ième Juin, m'a obligé d'arreter l'impression au milieu d'un chapitre pour la continuer plus tard. J'aurai l'honneur de vous envoyer

Figure 1. Première page de la lettre de Broch à Houël, datée du 5 juin 1867, Dossier Houël, Archives de l'académie des sciences de Paris.

La quatrième correspondance, chronologiquement parlant, est celle de Houël avec Mittag-Leffler. La datation de la période est plus aisée car nous avons connaissance de la correspondance intégrale entre les deux protagonistes. Mittag-Leffler, étudiant à l'Université d'Uppsala, obtient son doctorat en 1872, préparé sous la direction de Dillner, sur l'analyse complexe. Mi-juin 1872, sur les conseils de son directeur de thèse, il écrit directement à Houël.

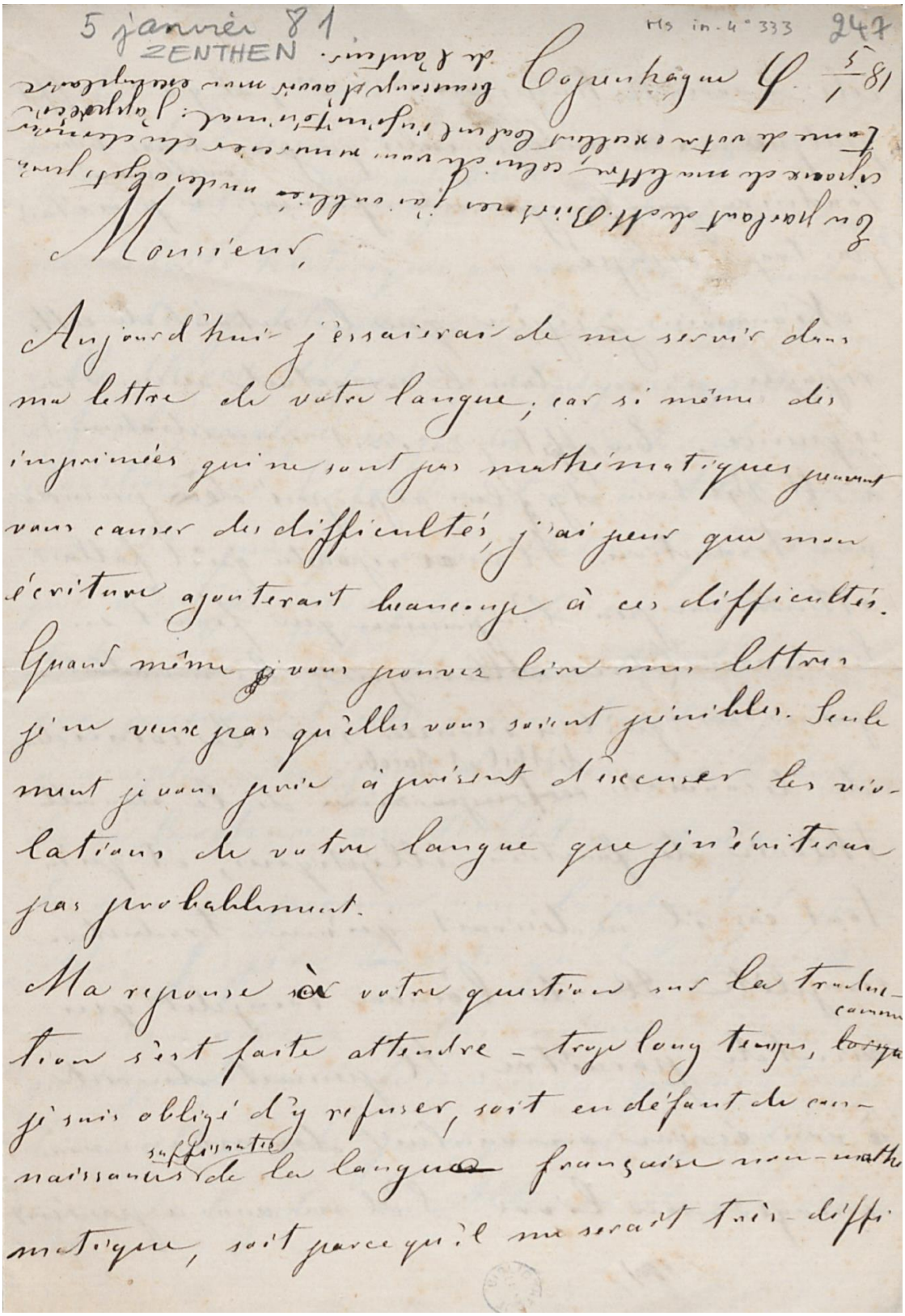
À ce moment, Mittag-Leffler comprend le français[19] mais ne le maîtrise pas assez pour l'écrire correctement. Il écrit ainsi en suédois et Houël en français : Houël est certainement le seul mathématicien français, contact de Dillner, qui comprend le suédois et qui a publié en analyse complexe. Dans sa première lettre[20], Mittag-Leffler fait un éloge de la *Théorie élémentaire des quantités complexes*[21] de Houël. L'échange compte 35 lettres de chaque correspondant, de 1872 à 1883. Nous donnons, ci-après celle de Zeuthen, une page écrite par Mittag-Leffler à Houël, dont il est question dans la deuxième partie de ce chapitre à propos de l'enseignement de la théorie des fonctions elliptiques. Les lettres de Mittag-Leffler ont été intégralement traduites mais non publiées encore, par le professeur Éric Lehman[22], professeur de mathématiques à la retraite de l'Université de Caen.

Viennent ensuite trois correspondances qui commencent probablement en 1873, sans plus de précision : celle avec Falk, celle avec Lie et celle avec Geelmuyden. Matts Falk[23] est docent à Uppsala en 1873 et s'occupe de faire cette même année deux comptes-rendus des *Actes de la Société scientifique d'Uppsala*, probablement à la demande de Dillner pour le *BSMA*. En 1876, Falk écrit des comptes-rendus sur les dissertations proposées en vue de l'obtention du poste de Lindelöf à Helsingfors et en 1882 une lettre sur l'enseignement (trigonométrie, fonctions elliptiques, fondements de la géométrie) en lien avec les publications de Houël. Il est probable qu'il n'y ait pas eu de contact entre Falk et Houël avant 1873 ; par contre, il peut se trouver des lettres entre eux après 1882 mais rien ne l'indique formellement non plus. Il semble cependant que les échanges entre les deux mathématiciens sont ponctuels dans les années 1870. Nous n'avons pas connaissance de lettre de Houël à Falk. Remarquons également que les lettres de Falk dont nous avons connaissance se trouvent aux AAS sous un nom erroné « Zalk » ; erreur due à un F majuscule inhabituel pour nous Français.

Nous donnons, ci-après celle de Mittag-Leffler, un exemple de page de lettre[24] écrite par Falk datée de 1876, à propos de Lindelöf et du poste de professeur qu'il laisse vacant à l'Université d'Helsingfors.

En ce qui concerne la correspondance entre Houël et Lie, nous n'avons connaissance que de

[19] Qu'il a étudié au lycée et à l'université.
[20] Lettre de Mittag-Leffler à Houël, datée du 15 juin 1872, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[21] Houël, Jules, *Traité élémentaire des quantités complexes*, (les trois premières parties), Gauthier-Villars, Paris, 1867-1869.
[22] Qu'il reçoive à nouveau nos vifs remerciements.
[23] Gårding, Lars, *op.cit.*, p.67.
[24] Lettre de Falk à Houël, datée du 11 mars 1876, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.


5 janvier 81
ZENTHEN
Ms in-4° 333 247

Monsieur,

Aujourd'hui j'essaierais de me servir dans ma lettre de votre langue, car si même des imprimées qui ne sont pas mathématiques peuvent vous causer des difficultés, j'ai peur que mon écriture ajouterait beaucoup à ces difficultés. Quand même je vous prouvais lire mes lettres je ne veux pas qu'elles vous soient pénibles. Seulement je vous prie à jamais d'excuser les violations de votre langue que j'éviterais pas probablement.

Ma reponse à votre question sur la traduction s'est faite attendre – trop long temps, comme j'ai obligé d'y refuser, soit en défaut de connaissances suffisantes de la langue française non-mathématique, soit parce qu'il me serait très-difficile

Figure 2. Première page de la lettre de Zeuthen à Houël, datée du 5 janvier 1881, Bibliothèque de Caen-la-mer, Fonds Houël I.

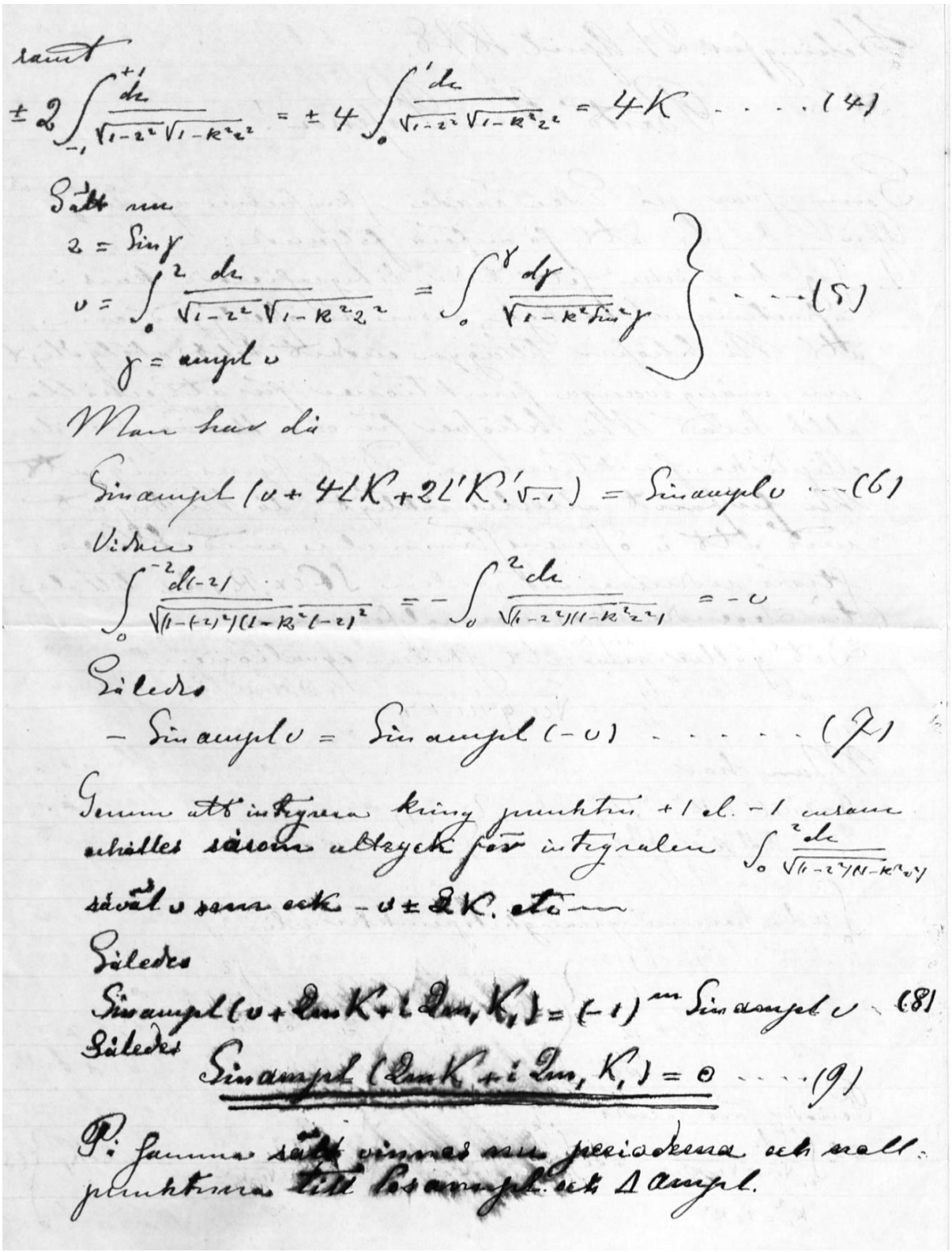


Figure 3. Deuxième page de la lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 21 avril 1878, Bibliothèque de Caen-la-mer, Fonds Houël I.

sept lettres de Houël, qui se trouvent à la Bibliothèque nationale d'Oslo, au Dossier Houël. Lie est alors professeur à l'Université de Chritiania[25] et éditeur pour la partie mathématique de l'*Archiv for mathematik og naturvidenskab* – nommé couramment *Archiv* de Lie.

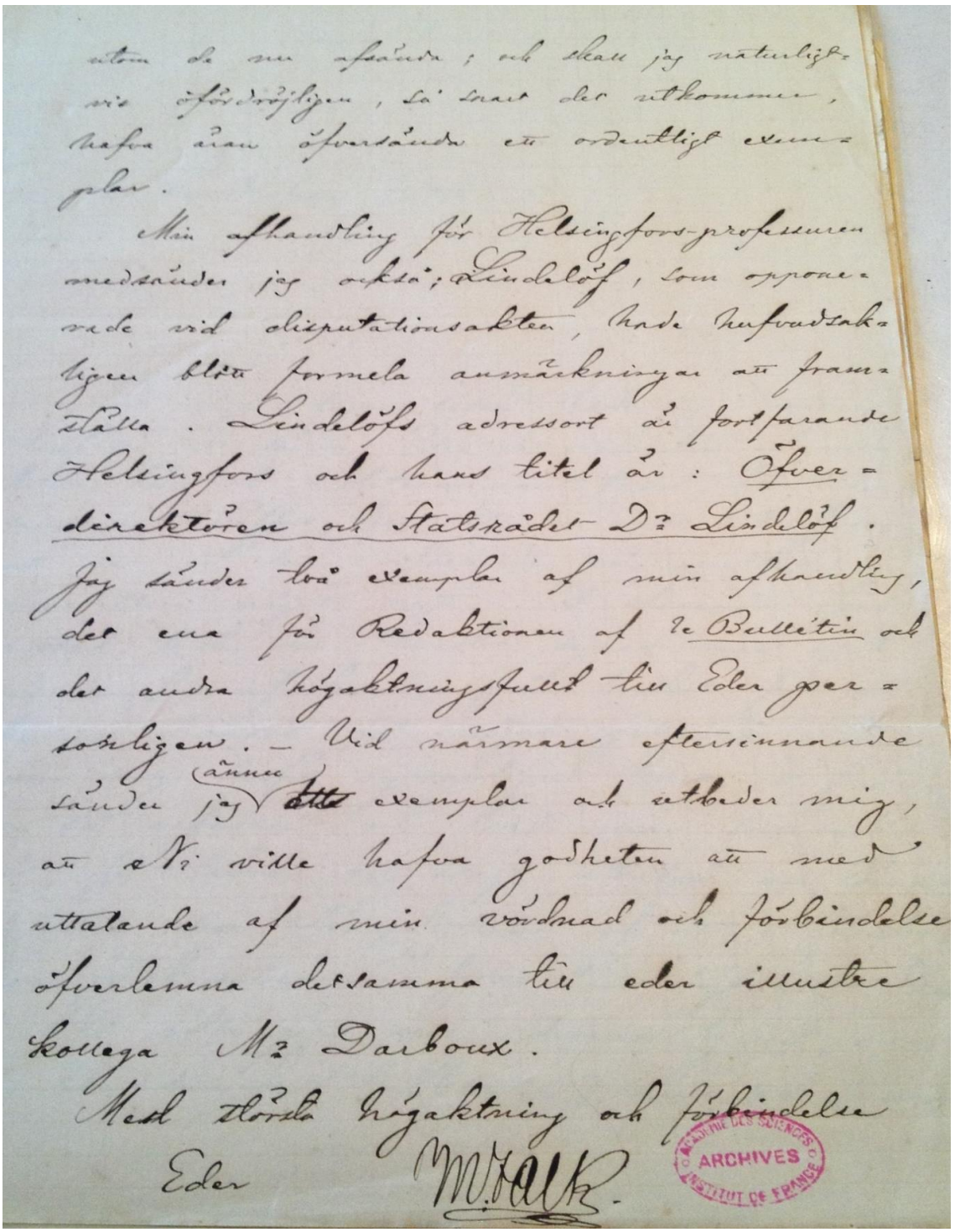
La correspondance entre Houël et Geelmuyden[26] se trouve dans le même cas que celle avec Dillner : nous n'en connaissons aucun élément direct, que des preuves ou citations indirectes dans les lettres à Lie ou Bjerknes, qui a été le directeur de thèse de Lie. Ainsi, la première preuve de la correspondance de Houël avec Geelmuyden se trouve dans la première lettre de Houël à Lie, datée du 14 mai 1874, dont nous avons connaissance et se poursuit dans des lettres de/à Bjerknes. De plus, ces citations montrent une certaine régularité des échanges entre Houël et Geelmuyden, sans autre forme de précision.

La dernière correspondance, chronologiquement parlant, est celle avec Bjerknes[27]. Elle fait suite à des lettres de Lie et Zeuthen avec Houël. En effet, Bjerknes a publié dans l'*Archiv* de Lie, sous forme de feuilleton, écrit en norvégien, le récit de la vie du mathématicien Niel Henrik Abel (1802-1827) avec notamment la preuve historique qu'Abel a la primeur de l'invention de la théorie des fonctions elliptiques sur le mathématicien allemand Carl Gustav Jakob Jacobi (1804-1851). Lie transmet l'information à Houël dans une lettre[28] datée de 1880. Ce dernier estime qu'il est de la plus haute importance que les textes de Bjerknes soient traduits en français puis publiés. Suite à cela, Houël propose à Zeuthen d'en faire une traduction mais ce dernier décline la proposition. Houël accepte de traduire, à condition que Bjerknes l'aide pour les passages les plus difficiles. Ce dernier, écrivant le français correctement, accepte la proposition de Houël. Cette correspondance entre Houël et Bjerknes, que nous avons dans son intégralité commence en 1881 et se termine en avril 1885. Elle est composée de trente-six lettres ou cartes postales de part et d'autre. Les lettres de Houël se trouvent à la Bibliothèque nationale d'Oslo au Dossier Houël et celles de Bjerknes à la Bibliothèque de Caen-la-mer. Elles sont toutes en français.

Nous donnons, ci-après celle de Falk, un exemple de page de lettre de Bjerknes à Houël, qui se trouve être la première page de la première lettre [29]: il y est question des modalités de traduction de la biographie d'Abel que l'auteur souhaite et accepte relativement à la proposition de Houël,

[25] Stubhaug, Arild, *Sophus Lie, Une pensée audacieuse*, traduction française, Paris, Springer-Verlag France, 2006, pp.133-309.
[26] Stubhaug, Arild, *op.cit.*, pp.75, 129, 474, 475.
[27] Stubhaug, Arild, *op.cit.*, pp.42, 52, 55, 59, 64, 75, 87, 89, 97, 300, 305, 320 ; Bjerknes, Vilhelm, *Carl-Anton Bjerknes. Sein Leben und seine Arbeit*, Berlin, 1933.
[28] Voir la lettre de Houël à Lie, datée du 6 février 1880, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[29] Lettre de Bjerknes à Houël, datée du 11 février 1881, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.

transmise par Zeuthen à Bjerknes.



som de nu afsände; och skall jag naturligtvis öfvervägen, så snart det utkommer, hafva äran öfversända ett ordentligt exemplar.

Min afhandling för Helsingfors-professuren medsänder jag också; Lindelöf, som opponerade vid disputationsakten, hade nyligen blifvit formela anmärkningar att framställa. Lindelöfs adressort är fortfarande Helsingfors och hans titel är: Öfverdirektören och Statsrådet Dr Lindelöf.

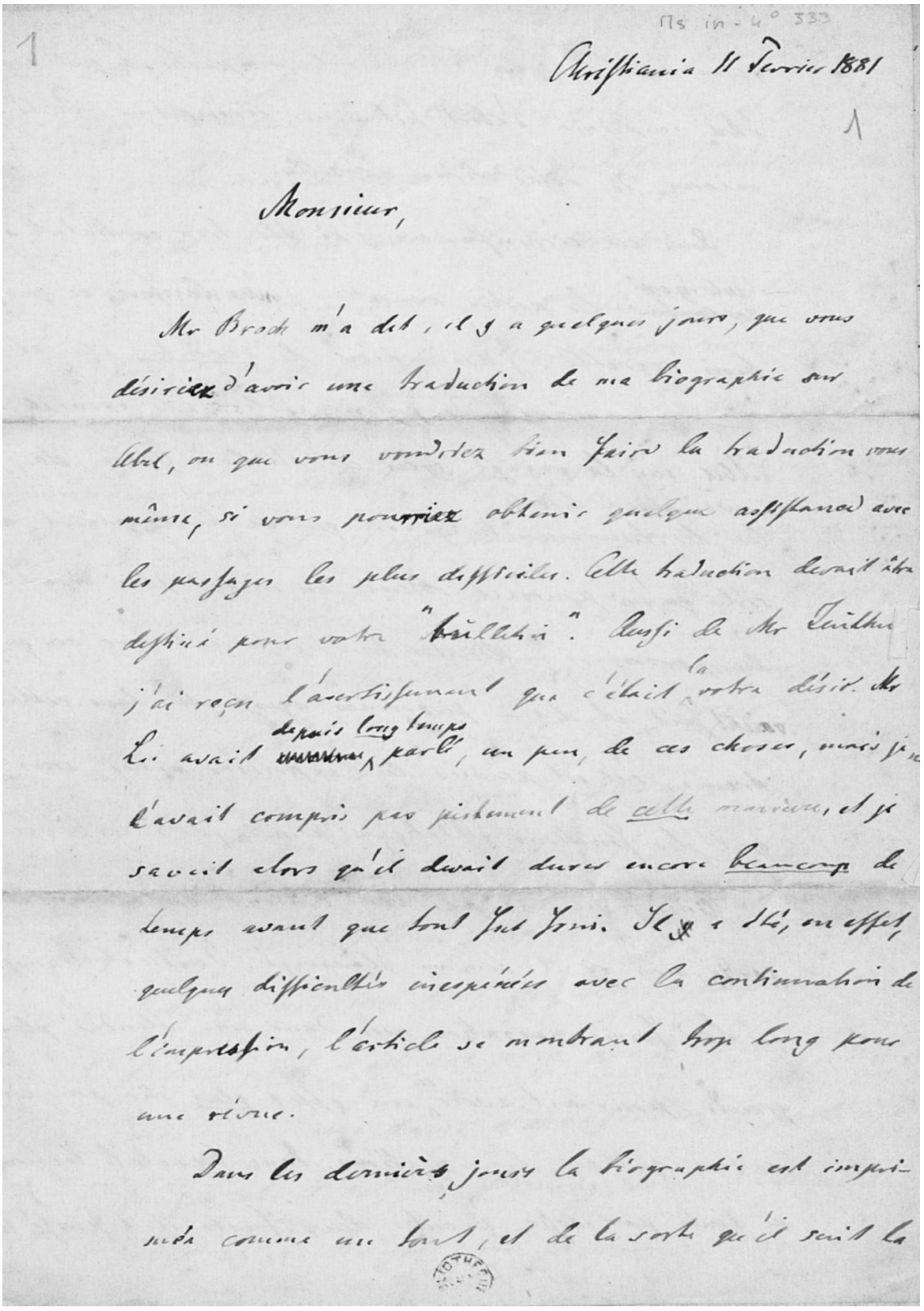
Jag sänder två exemplar af min afhandling, det ena för Redaktionen af le Bulletin och det andra högaktningsfullt till Eder personligen. — Vid närmare eftertanke sänder jag (ännu) ett exemplar och ber dessutom mig, att Ni ville hafva godheten att med uttalande af min vördnad och förbindelse öfverlemna detsamma till eder illustre kollega Mr Darboux.

Med största högaktning och förbindelse

Eder M. Falk.

ACADÉMIE DES SCIENCES ARCHIVES INSTITUT DE FRANCE

Figure 4. Dernière page de la lettre de Falk à Houël, datée du 11 mars 1876, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.



Ms in-4° 333

1

Christiania 11 février 1881

1

Monsieur,

Mr Broch m'a dit, il y a quelques jours, que vous désiriez d'avoir une traduction de ma biographie sur Abel, ou que vous voudriez bien faire la traduction vous même, si vous pourriez obtenir quelque assistance avec les passages les plus difficiles. Cette traduction devait être destiné pour votre "Bulletin". Aussi de Mr Tisserand j'ai reçu l'avertissement que c'était votre désir. Mr Li avait depuis long temps parlé, un peu, de ces choses, mais je l'avait compris par pitiement de cette manière, et je savait alors qu'il devait durer encore beaucoup de temps avant que tout fut fini. Il y a été, en effet, quelque difficultés inexpérées avec la continuation de l'impression, l'article se montrant trop long pour une revue.

Dans les derniers jours la biographie est imprimée comme un tout, et de la sorte qu'il serait la

BIBLIOTHEQUE

Figure 5. Première page de la première lettre de Bjerknes à Houël, datée du 11 février 1881, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.

b) *Études prosopographiques*[30] *des lettres entre Houël et ses correspondants scientifiques scandinaves*

Notre étude prosopographique concerne ici : les thèmes, les noms propres de scientifiques et les publications mathématiques dans les correspondances de Houël. Le but de cette étude est de savoir notamment si un sujet mathématique ou/et la circulation de thématiques mathématiques prédomine dans ces correspondances nordiques.

Dans ce paragraphe, nous commençons par lister dans un tableau, dans l'ordre chronologique, les 174 lettres entre Houël et les correspondants scientifiques nordiques, en indiquant : la date, l'auteur, les thèmes abordés et les noms propres de mathématiciens cités ainsi que les journaux, mémoires, ouvrages ou articles cités[31], comme nous l'avons fait déjà aux chapitres 4 et 5.

N°, Date	*Auteur*	*Thèmatiques*	*Noms et références cités*
1 05/06/67	Broch	Échange SSPN & Université de Christiania	/
2 15/06/72	Mittag-Leffler	Analyse complexe – Analyse	*Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël – *Mémoire sur la séparation des racines des fonctions synectiques* de Mittag-Leffler – T*idskrift för mathematik* – Cauchy –Dillner
3 03/07/72	Houël à Mittag-Leffler	Analyse complexe et son enseignement – Analyse	*Mémoire sur la séparation des racines des fonctions synectiques* de Mittag-Leffler – T*idskrift för mathematik* – *Untersuchungen über die oft oscillerenden und unstetigen Functionen* de Hankel – Dillner – Hankel – Cauchy – Riemann – Neumann – Clebsch – *Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël
4 12/08/72	Mittag-Leffler	Analyse complexe et leur enseignement – Analyse	*Théorie des fonctions multiformes* de Houël – *Vorlesungen über Riemanns Theorie der Abelschen Integrale* de Neumann – Hankel – Clebsch – Cauchy – Riemann – Quaternions de Hamilton – Équipollences de Bellavitis
5 21/01/73	Zeuthen	Publication – *BSMA*	*Cours de calcul infinitésimal & Théorie des quantités complexes* de Houël
6 05/04/73	Falk	Publication – *BSMA*	*Sur l'intégration des équations partielles du n-ième ordre, etc.* de Davidof – *Actes de la Société scientifique d'Uppsala* – Ampère

[30] Au sens de Catherine Goldstein dans Goldstein, Catherine, *op.cit.*

[31] Dans les échanges entre Houël et Bjerknes, nous ne prenons pas en compte dans ce tableau les passages traduits de la biographie d'Abel qui sont insérés mais uniquement les courriers directs entre les deux protagonistes.

7 18/05/73	Falk	Publication – *BSMA*	Davidof – *Actes de la Société scientifique d'Uppsala*
8 09/10/73	Mittag-Leffler	Personnel	Dillner
9 10/10/73	Mittag-Leffler	Personnel	Baron Wrede
10 12/10/73	Houël à Mittag-Leffler	Personnel	Darboux
11 13/10/73	Mittag-Leffler	Organisation de l'enseignement supérieur à Paris	Baron Wrede – Tresca – Bonnet – Serret
12 13/10/73	Houël à Mittag-Leffler	Personnel	/
13 15/10/73	Houël à Mittag-Leffler	Organisation de l'enseignement – Personnel	Dillner
14 20/10/73	Mittag-Leffler	Organisation de l'enseignement supérieur à Paris et Lund – Personnel – Échange	Briot – Bouquet – Darboux – Brisse – Holingren – Broch – Mémoire de Dillner – *Nouvelles annales de mathématiques*
15 23/10/73	Houël à Mittag-Leffler	Organisation de l'enseignement supérieur à Paris – Personnel	Darboux – Wrede – Bonnet – Serret – Chasles – Hermite – Broch – Bouquet – Briot – Mémoire de Dillner – Björling – Bertrand – Puiseux
16 28/10/73	Houël à Mittag-Leffler	Publication – *BSMA* – Échange – Fonctions elliptiques	Darboux – Ed. & Em. Weyr – *Elementera af algebraiska analysen, etc.* & *Theori för algebraiska equationers rötter* de C.T.E. Björling – *Théorie des séries* de Catalan – *Lekur i stregnäns* de E. Björling – Cauchy – Dillner – Bibliothèque de la SSPN – Les deux Björling
17 04/11/73	Mittag-Leffler	Organisation de l'enseignement supérieur à Paris – Suède/Norvège – Organisation de l'enseignement en Suède	Chasles – Darboux – Wrede – Mémoire de Dillner – Les deux Björling – Malmsten – Scientifiques suédois – Hermite – Puiseux
18 24/11/73	Houël à Mittag-Leffler	Politique française (cléricalisme) – Publication – Fonctions elliptiques	Jacobi – Hermite – Darboux – Tychsen – Zeuthen – Dillner – *Almindelige Egenskabe ved Lystaner af plane Kurver* de Zeuthen
19 14/05/74	Houël à Lie	Publication – *BSMA* – Échange SSPN & Société des sciences de Christiania	Dupuy – Geelmuyden
20		Organisation de l'enseignement	Hermite – Riemann – Cauchy – Gauss – Schering – Weierstrass – Kronecker –

05/09/74	Mittag-Leffler	supérieur en France & Allemagne – Fonctions elliptiques – Personnel – Analyse complexe	Durège – Dillner – Thomae – Königsberger – Neumann – (principe de) Dirichlet – *Göttinger Nachrichten*
21 13/09/74	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Analyse complexe & son enseignement	*Tidskrift för mathematik* – Dillner – *Tome VI* des *Œuvres* de Gauss – Livre de Thomae – *Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël – Livre sur les fonctions abéliennes de Clebsch et Gordan – Em. Weyr – Casorati – Weierstrass – Kronecker – Schering – Radau – Dirichlet – Riemann – Cauchy – Hermite
22 01/11/74	Houël à Mittag-Leffler	Traduction – *BSMA* – Publication	*Tome VI* des *Œuvres* & *De residuis biquadricis* de Gauss – Livre de Königsberger – Livre de Thomae – Opuscule d'Argand
23 06/11/74	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Enseignement en Allemagne	Kummer – Kronecker – *Œuvres* d'Abel – Abel – Mémoire d'Abel (Académie, Paris) – Sylow – Weierstrass – Livre de Clebsch et Gordan – « Affaire Gordan » – Libri – Livre de Thomae
24 07/11/74	Mittag-Leffler	Enseignement à Paris et à Berlin – Publication	Opuscule d'Argand – Schering – Gauss – Weierstrass – Livre de Thomae – Livre de Königsberger
25 24/11/74	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – Organisation de l'enseignement en France & Allemagne – Publication – Traduction – Fonctions elliptiques – Journaux – Politique française & Napoléon I^{er}	*Annales de Gergonne* – *Tidskrift* & Mémoire de Dillner – Ouvrage de Clebsch et Gordan – *Recherche de la quantité qui satisfait à deux équations algébriques données* & *Œuvres complètes* d'Abel – Brill – Lüroth – Weierstrass – Thomae – Hermite – Holmboe – Lie – « Affaire Gordan »
26 15/01/75	Zeuthen	Échange – Journaux mathématiques – *BSMA*	Argand – *Théorie des quantités complexes* de Houël – *Mathematische Annalen* – Teubner – *Tidsskrift for matematik* – Tychsen – Darboux
27 18/01/75	Broch	Personnel	Académie des sciences
28 04/05/75	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Enseignement en Allemagne	*Ueber bilineare Formen* de Kronecker – *Théorie des quaternions* de Houël – Traduction de Riemann par Betti et Tonelli avec Schering – « Affaire Gordan » – Clebsch – Darboux – Livre de Thomae – Kronecker – Weierstrass – *Journal de Crelle*
29		Journaux – Publication	*Journal de Crelle* – *Archiv* de Hoppe – *Tidskrift* de Dillner – *Archiv mathematiky a fysiky* – *Abelsche Functionen* de Gordan & Clebsch – Hermite – « Affaire

09/05/75	Houël à Mittag-Leffler	– Fonctions elliptiques – Calcul numérique – Traduction	Hermite » – Zur *Geschichte der Mathematik* de Hankel – *Théorie des quaternions* & *Sur le développement de la fonction perturbatrice* de Houël – Kronecker – Weierstrass – Schering – Riemann
30 12/06/75	Mittag-Leffler	Organisation de l'enseignement en France, Scandinavie et Allemagne – Journaux – Publication – Calcul numérique	*Théorie des quaternions* de Houël – Hoppe – Darboux – Kronecker – *Journal de l'École Normale*
31 26/06/75	Houël à Mittag-Leffler	Journaux – Publication – Politique française	*Tidskrift* de Dillner – *Jahrbuch* d' Ohrtmann – *Archiv* de Hoppe – Ouvrage de Gordan et Clebsch – Hermite – Kronecker – Brill – Nöther – Steiner – Darboux
32 21/07/75	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Journaux	*Tidskrift* – *Jahrbuch* d' Ohrtmann – *Archiv* de Hoppe – Darboux – Clebsch – Lindelöf – Kronecker – Weierstrass – Ed. Weyr – Schwarz – *Archiv* de Grunert – Dillner – Hermite
33 29/09/75	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Traduction – Organisation de l'enseignement en France – Journaux – Politique française	*Tome VI* des *Œuvres* de Gauss – Livre de Thomae sur les fonctions elliptiques – Mémoire de Mittag-Leffler – *Traité des déterminants* de Günther – Kronecker – Gauthier-Villars – Emil Weyr – *Compendium* de Schlömilch
34 07/01/76	Falk	Calcul différentiel – Journaux – Publication	Lagrange – Ossian-Bonnet – Cauchy – Taylor – Baltzer – *Om pachde, etc.* de Falk – *Tidskrift* de Dillner – *Om Newtons, etc.* de Lindelöf
35 12/01/76	Houël à Mittag-Leffler	Personnel – Organisation de l'enseignement en France – *BSMA*	Ed. Weyr – *Archiv mathematiky a fysiky* d'Em. Weyr – Dillner
36 25/01/76	Falk	*BSMA* – Journaux	*Svenska Tidskrift för mathematik och fysik*
37 01/02/76	Falk	Déterminants	*Svenska Tidskrift för mathematik och fysik*
38 06/03/76	Falk	Déterminants – *BSMA*	Lindelöf – Darboux
39 11/03/76	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Fonctions elliptiques – Personnel	Abel – Jacobi – Weierstrass – *Fundamenta nova* de Jacobi – Mémoire sur les fonctions elliptiques de Mittag-Leffler pour le poste à Helsingfors – Gauthier-Villars
40 21/03/76	Houël à Mittag-Leffler	Personnel – Organisation de l'enseignement	Mémoire de Mittag-Leffler pour le poste à Helsingfors – Falk – Kronecker – Weierstrass – Lindelöf – *Archiv*

		supérieur & Politique en Finlande – *BSMA*	*mathematiky af fyiky*
41 12/04/76	Falk	Déterminants – *BSMA* – Publication	Darboux – Bonsdorff – *En metod, etc. ellipticke funktionen* de Mittag-Leffler
42 14/04/76	Mittag-Leffler	Politique russo-finlandaise – *BSMA* – Publication – Personnel	Bonsdorff – Lindelöf – Weierstrass – Falk – Königsberger – Zeuner
43 26/04/76	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication	Mémoire sur les fonctions abéliennes de Mittag-Leffler – *Supplément logarithmique* par Leonelli – *Sur le calcul des perturbations par la méthode de Cauchy* de Houël – Souvorof – Berger (Suède)
44 20/12/76	Falk	*BSMA* – Logarithmes	/
45 23/12/76	Mittag-Leffler	Publication – Politique finlandaise – Enseignement	Falk – Bonsdorff – Abel – Lindelöf – Hermite – Schering – Kronecker – Weierstrass – *En metod att komma, etc.* de Mittag-Leffler – *Théorie élémentaire des quantités complexes* de Houël – Mémoires de Bolzano et Darboux sur la continuité – Opuscule d'Argand
46 01/01/77	Houël à Mittag-Leffler	Publication – Journaux – *BSMA* – Personnel	*Archiv* de Grunert – *Archiv mathematiky a fysiky* – Dillner – Le Besgue – Weierstrass – Opuscule de Lobatchevski – « les quatre princes de la science mathématique » – *Cours de calcul infinitésimal* & *Sur le rôle de l'expérience dans les sciences exactes* de Houël – *En metod at komma, etc.* de Mittag-Leffler
47 11/01/77	Mittag-Leffler	Publication – Fonctions elliptiques	Weierstrass – Jacobi – Liouville – Borchardt – Centenaire de la naissance de Gauss – Lindelöf – *De alika metodema att komma, etc.* de Mittag-Leffler – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël
48 17/01/77	Houël à Lie	Échange *BSMA* & *Archiv* de Lie	*Archiv for mathematik og Naturvidenskab* – Geelmuyden – Gauthier-Villars
49 21/02/77	Zeuthen	*BSMA* – Publication	Darboux – Petersen – Lorenz – Madsen – Zacharias – Stern
50 21/03/77	Zeuthen	*BSMA*	/
51 24/04/77	Houël à Lie	Publication – Échange *BSMA* & *Archiv* de Lie	*Archiv for mathematik og Naturvidenskab* – Geelmuyden – Gauthier-Villars – Société des sciences de Christiania
52 19/05/77	Houël à Mittag-Leffler	Publication – *BSMA* – Analyse	*Théorie des irrationnels de Weierstrass* par Mittag-Leffler – *Ueber die Anzahl der Ideal-Classen in den verschiedenen Ordnungen eines endlichen Körpers* de Dedekind – Autre *article* de Dedekind sur

			le même sujet, traduit par Houël – Lindelöf – Centenaire de la naissance de Gauss
53 12/11/77	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Fonctions elliptiques – Organisation de l'enseignement supérieur en France	Weierstrass – Mémoire de Mittag-Leffler sur l'origine des fonctions elliptiques – Brochure de Lindelöf sur les dissertations des candidats pour le poste d'Helsingfors – Lindelöf
54 21/11/77	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Fonctions elliptiques – Organisation de l'enseignement supérieur en Finlande, Suède et Allemagne	Weierstrass – Mansion – Abel – Broch – Biographie d'Abel par Bjerknes – Livre de Thomae – *En metod att komma, etc.* & *En de väsendtligen olika metoder, etc.* de Mittag-Leffler – *Zur Theorie der eindeutigen analystichen Funktionen* de Weierstrass
55 02/12/77	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Fonctions elliptiques & leur enseignement – Organisation de l'enseignement supérieur en France – Politique cléricale	Article de Mittag-Leffler sur les doubles produits – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Cauchy – Riemann – Mémoire d'Abel
56 08/01/78	Mittag-Leffler	Publication – Politique & Organisation de l'enseignement supérieur en France & Italie	Hermite – Lacroix – Abel – *Nouveau précis d'analyse infinitésimale* de Méray – Weierstrass
57 21/01/78	Zeuthen	Échange	*Cours de calcul infinitésimal* et *Théorie des quantités complexes* de Houël
58 03/02/78	Houël à Mittag-Leffler	Politique française – *BSMA* – Publication – Traduction – Fonctions elliptiques & leur enseignement	Article de Mittag-Leffler sur les doubles produits – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Weierstrass – Schellbach – Gudermann – Briot – Bouquet – Jacobi – Neumann – Cauchy – Riemann
59 12/02/78	Mittag-Leffler	Organisation de l'enseignement supérieur en France – Publication – Fonctions elliptiques & leur enseignement	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – *Journal de Liouville* – *Elliptische Funktionen Theorie und Geschichte* d' Enneper – Cauchy – Puiseux – Jacobi – Gauthier-Villars – Abel
60 04/04/78	Houël à Mittag-Leffler	Publication – Fonctions elliptiques & leur enseignement	2 articles de Puiseux traduits par Fischer – Ouvrage de Schellbach – Ouvrage de Briot & Bouquet – Legendre – Weierstrass – Jacobi – Abel – Gudermann – Hermite – Gauthier-Villars – Klincksieck
61 21/04/78	Mittag-Leffler	Fonctions elliptiques & leur enseignement – Finlande	Livre de Thomae – Livre d'Enneper – Weierstrass – Legendre
62	Houël à Mittag-	Publication – Fonctions elliptiques & leur	*Die Lehre der elliptischen Integrale* de Schellbach – *Archiv mathematiky a fysiky*

14/02/79	Leffler	enseignement – Échange – *BSMA*	– *Sützungel d.k..G Gesellschaft* – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Mémoire d' Ed. Weyr – Weierstrass
63 31/03/79	Mittag-Leffler	Organisation de l'enseignement & enseignement à Helsingfors – Publication – Fonctions elliptiques & leur enseignement	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – *Zur Theorie der eindeutigen Funktionen* de Weierstrass – Académie de Göttingen – Article sur les doubles produits infinis d'Abel par Mittag-Leffler – Picard – Hermite – Weierstrass
64 23/04/79	Houël à Mittag-Leffler	Publication – *BSMA*	Article sur les équations différentielles de Mittag-Leffler – Hermite
65 30/04/79	Mittag-Leffler	Publication – *BSMA* – Traduction	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – *Fondamenti per la teoria delle funcioni di variabili reali* de Dini – Hermite – Weierstrass
66 09/06/79	Mittag-Leffler	Publication – *BSMA* – Traduction – Personnel	Ouvrage de Dini – *Framställnig af striden om det isoperimetriska* & *Differenskalkylens historia* d'Eneström – *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Langue suédoise
67 15/06/79	Houël à Mittag-Leffler	Personnel – Publication	Article de Mittag-Leffler traduit par Houël
68 20/06/79	Mittag-Leffler	Publication – *BSMA*	Lettre de Mittag-Leffler à Hermite – Ouvrage de Dini – Darboux – Eneström
69 23/06/79	Mittag-Leffler	Personnel	/
70 30/06/79	Mittag-Leffler	Publication – *BSMA*	Lettre à Hermite – Article sur les équations différentielles linéaires de Mittag-Leffler – Eneström
71 13/07/79	Houël à Mittag-Leffler	Publication – *BSMA* – Échange	2 mémoires et un article d'Eneström – Mittag-Leffler – *Tidsskrift* de Zeuthen – Mor. Cantor – Dillner – Hermite – Boncompagni – Curtze – Günther
72 08/08/79	Mittag-Leffler	Personnel – Publication	Mémoire sur les équations différentielles de Mittag-Leffler
73 10/08/79	Mittag-Leffler	Publication – *BSMA*	Mémoire sur les équations différentielles de Mittag-Leffler
74 26/08/79	Mittag-Leffler	Publication	Hermite – Mémoire sur les équations différentielles de Mittag-Leffler
75 02/09/79	Houël à Mittag-Leffler	Publication – *BSMA* – Fonctions elliptiques & leur enseignement	*Sur l'équation d'ordre n* de Mittag-Leffler – Dernier ouvrage de S. Spitzer – Hermite – Jacobi – Briot – Bouquet – Ed. Weyr – Winckler
76 04/10/79	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Fonctions elliptiques & leur enseignement – Traduction	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Lipschitz – Lettre à Hermite

77 22/10/79	Zeuthen	Échange	/
78 18/11/79	Houël à Lie	Publication – Échange *BSMA* & *Archiv* de Lie	*Archiv for mathematik og Naturvidenskab* – Troisième tome du *Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Dissertation d' Elling Holst
79 28/11/79	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication – Fonctions elliptiques & leur enseignement – Sociétés	Fourier – Cauchy – Ouvrage de Briot & Bouquet – *Mémoires de la SSPN* – Société d'Helsinfors – Académie de Stockholm – Société d'Uppsala – *Acta* societatis scientiarum Fermicae – *Traité des premiers éléments des fonctions elliptiques* & *Recueil de formules et de tables numériques* de Houël – Mémoire d' Ed. Weyr – Livre de Schellbach – Application des fonctions elliptiques à l 'astronomie de Gyldèn
80 07/12/79	Mittag-Leffler	*BSMA* – Publication	Article de Lindelöf sur les dissertations pour le poste d'Helsingfors – Travail sur les équations différentielles de Mittag-Leffler – Thèse de Dormev – Hermite
81 06/02/80	Houël à Lie	Publication – *BSMA*	Biographie d'Abel par Bjerknes – Dissertation de Host – *Archiv* de Lie – *Œuvres complètes* d'Abel, éditées par Holmboe – *Recherche de la quantité qui satisfait à deux équations algébriques données* d'Abel aux *Annales de Gergonne* – Troisième volume du *Calcul infinitésimal* de Houël
82 09/02/80	Houël à Mittag-Leffler	Personnel	/
83 24/02/80	Mittag-Leffler	Publication – Personnel	Mémoire sur les équations différentielles de Mittag-Leffler
84 27/02/80	Houël à Mittag-Leffler	*BSMA* – SSPN – Échange – Sociétés – Personnel (mariage Elisabeth Houël)	Finska Societät
85 09/11/80	Mittag-Leffler	Organisation de l'enseignement à Helsingfors – Publication	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël – Weierstrass – *Berliner Math. Bericht*
86 17/12/80	Zeuthen	Publication – Calcul différentiel	/
87 05/01/81	Zeuthen	Publication – Traduction *Vie d'Abel – BSMA*	Bjerknes – Abel – Jacobi – *Tidsskrift*
88 07/02/81	Houël à Lie	Traduction *Vie d'Abel – BSMA*	Bjerknes – *Archiv* de Lie – *Sur les surfaces dont les rayons de courbure, etc.* de Lie
89 11/02/81	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Abel – Broch

90 30/03/81	Houël à Lie	Traduction *Vie d'Abel – BSMA*	*Archiv* de Lie – *Œuvres complètes* d'Abel – *Recherche de la quantité qui satisfait à deux équations algébriques données* d'Abel aux *Annales de Gergonne*
91 04/08/81	Bjerknes	Publication	Vilhelm Bjerknes
92 11/03/82	Zeuthen	Publication	/
93 28/09/82	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	/
94 17/11/82	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication – Échange	Dillner – Abel – Jacobi
95 24/11/82	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Dillner – Aristide Marre
96 15/12/82	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Dillner – Abel – Jacobi
97 20/12/82	Houël à Bjerknes	Publication – Sociétés	/
98 23/12/82	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Abel
99 26/12/82	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Abel
100 27/12/82	Falk	Enseignement	Thomas Abas – Cours professé par Hermite en 81-82 et rédigé par Audoyer – *Considérations sur l'idée de quantité* & R*emarques sur l'enseignement de la trigonométrie* de Houël
101 29/12/82	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	/
102 05/01/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Holmboe
103 09/01/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Abel
104 26/01/83	Houël à Mittag-Leffler	Publication – Traduction *Vie d'Abel*	*Acta mathematica* de Mittag-Leffler – Abel
105 28/01/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Abel
106 08/02/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Keyser (ingénieur suédois) – Carlsen (ingénieur suédois) – Thams – Jervell – Myklebust – Thorsen – Barskar – Schnabel
107 15/02/83	Houël à Bjerknes	Publication – Sociétés	Gauthier-Villars – Abel
108 23/02/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Abel
109 10/03/83	Zeuthen	Échange – SSPN	Académie danoise des sciences – Paul Tannery

110 07/04/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*– Organisation de l'enseignement supérieur – Publication	Holmboe – Abel
111 11/04/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Mittag-Leffler – Gauthier-Villars – Lie
112 16/04/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Abel
113 20/04/83	Houël à Mittag-Leffler	Publication	*Œuvres* d'Abel
114 23/04/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	/
115 29/04/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Mittag-Leffler
116 29/04/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Abel
117 03/05/83	Mittag-Leffler	Publication	Portrait d'Abel – Gauthier
118 10/05/83	Houël à Mittag-Leffler	Publication	Abel – Gauthier
119 11/05/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Fonctions elliptiques	Holmboe – Jacobi – Abel – Dillner
120 15/05/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*– Organisation de l'enseignement supérieur	Forquignon
121 17/05/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Dillner – Casorati
122 20/05/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Freiberg
123 23/05/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Freiberg – Abel
124 25/05/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Fonctions elliptiques	/
125 28/05/83	Houël à Bjerknes	Publication – Traduction *Vie d'Abel*	Mme Frederichsen, née Hering – Barkhausen
126 30/05/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Abel
127 02/06/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Jacobi
128 04/06/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Abel – Rencontres de Houël avec Cauchy
129 05/06/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Journaux – Publication	Lie
130 08/06/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Abel

131 10/06/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	/
132 13/06/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Fonctions elliptiques – Journaux	Abel – Crelle
133 15/06/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	/
134 18/06/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	/
135 19/06/83	Bjerknes	SSPN – Abel	Bertrand – Jacobi – Abel
136 21/06/83	Bjerknes	Personnel	/
137 22/06/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	/
138 30/06/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Gauss – Abel
139 03/07/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication – Fonctions elliptiques	Abel – Jacobi
140 05/07/83	Houël à Bjerknes	Organisation de l'enseignement supérieur – Traduction *Vie d'Abel*	Abel – Cauchy
141 14/07/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Abel – Keilhau – Holmboe – Hansen
142 17/07/83	Houël à Bjerknes	Organisation de l'enseignement – Traduction *Vie d'Abel*	Abel
143 20/07/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Langue – Publication – Journaux – SSPN – *BSMA*	Abel – *Le système du monde* de Laplace
144 23/07/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Abel
145 début/08/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Keller – Abel – Jacobi
146 13/08/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	/
147 08/09/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Abel
148 14/09/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*– Publication – Fonctions elliptiques	Abel – Tycho Brahe – Fris – Tschebychef – Imchenetski
149 24/09/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Abel

150 28/09/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	/
151 11/10/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Mémoire pour l'Académie d'Abel
152 11/10/83	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	/
153 27/10/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*- Publication	Abel – Jacobi – Keilhau
154 30/11/83	Houël à Bjerknes	Personnel – Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Langue norvégienne – Abel
155 08/12/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Abel – Keilhau
156 31/12/83	Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel* – Publication	Abel – Keilhau – Jacobi
157 09/01/84	Houël à Bjerknes	*BSMA* – Publication – SSPN – Traduction *Vie d'Abel*	Keilhau – Abel
158 10/01/84	Bjerknes	Publication	/
159 17/01/84	Bjerknes	Publication	Abel – Keilhau
160 25/01/84	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Abel
161 09/03/84	Houël à Bjerknes	Publication – Personnel – Traduction *Vie d'Abel*	Abel
162 11/03/84	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Keilhau
163 23/03/84	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Keilhau – Abel
164 29/03/84	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Palludan-Müller née Hansteen – Abel's Dod (poème) – Keilhau
165 25/05/84	Houël à Bjerknes	Enseignement (retraite) – Traduction *Vie d'Abel*	/
166 07/06/84	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	Abel
167 08/06/84	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	/
168 23/06/84	Houël à Bjerknes	Traduction *Vie d'Abel*	/
169 03/12/84	Houël à Bjerknes	Personnel – Traduction *Vie d'Abel*	/
170 30/01/85	Houël à Bjerknes	Publication *Vie d'Abel*	Bjerknes – Lie – Sylow – Dillner – Mittag-Leffler – Lindelöf – Gyldèn – Zeuthen
171 19/02/85	Houël à Bjerknes	SSPN – Sociétés – Publication *Vie d'Abel*	Société norvégienne – Académie de Bordeaux

172 23/04/85	Houël à Bjerknes	Échange	Boncompagni
173 ?	Bjerknes	Publication	/
174 14/03/ ??	Zeuthen	Publication	/

Tableau 2. Liste dates, thématiques, des noms propres de scientifiques et des publications mathématiques dans les lettres échangées par Houël et un correspondant scientifique nordique dans notre corpus.

Les thématiques retenues sont au nombre de 18 : cinq sont d'ordre mathématique – Analyse complexe et leur enseignement, Analyse, Fonctions elliptiques et leur enseignement, Calcul numérique, Déterminants –, 10 sont liées à la circulation des mathématiques – Publication, *BSMA*, Journaux mathématiques, SSPN, Sociétés savantes, Échanges entre sociétés savantes, Traduction de *La vie d'Abel* de Bjerknes, Traductions, Abel, Questions de langue – et les trois autres sont : Personnel, Politique, Organisation de l'enseignement. Nous donnons dans le tableau suivant les occurrences de chacune de ces thématiques, en valeur absolue tout d'abord.

Analyse complexe (et son enseignement)	5	Sociétés savantes	5
Analyse	6	Échanges (entre sociétés savantes)	15
Fonctions elliptiques (et leur enseignement)	23	Traduction de *La vie d'Abel* de Bjerknes	67
Calcul numérique	2	Traductions	9
Déterminants	3	Abel	1
Publication	97	Questions de langue	1
BSMA	44	Personnel	23
Journaux mathématiques	14	Politique	9
SSPN	4	Organisation de l'enseignement	26

Tableau 3. Thématiques et leur nombre d'occurrences dans les lettres entre Houël et des mathématiciens nordiques, dans notre corpus.

Tout d'abord, nous notons que l'ensemble des outils de circulation des mathématiques figure dans le Tableau 2, de manière prépondérante (Journaux mathématiques, Sociétés savantes Échanges, Traductions, Publication, …) avec 257 occurrences au total. La partie mathématique essentiellement tournée vers des questions d'analyse, quant à elle, est bien moins représentée avec 39 occurrences mais bien présente. Les autres thématiques (Personnel, Politique, Organisation de l'enseignement) regroupent 58 occurrences. Cette variété des thématiques corrobore la constatation faite dans notre chapitre 4 à propos de Houël et de ses collaborateurs :

l'universitaire bordelais ne se contente pas de relation épistolaire unithématique. Cette variété des thématiques montre une certaine ouverture et correspond également à une certaine proximité de ses correspondants.

Nous notons que la thématique du *BSMA* demeure importante. Nous n'en sommes pas surpris car depuis le début de la correspondance avec Dillner, Houël recherche des collaborateurs scandinaves, notamment parmi les éditeurs de journaux mathématiques[32].

La grande particularité de ces correspondances nordiques de Houël réside dans l'importance de la théorie des fonctions elliptiques d'un point de vue mathématique (et de leur enseignement), d'un point de vue historique à propos de la traduction de la biographie d'Abel de Bjerknes, dont le but est essentiellement de démontrer la primeur des travaux d'Abel sur ceux de Jacobi[33], mais également dans des faits d'actualité – comme nous le verrons ci-après. En effet, nous venons de remarquer que la théorie des fonctions elliptiques est la plus occurente des thématiques mathématiques dans le Tableau 2 ; afin de justifier l'importance de la question de la circulation de la théorie des fonctions elliptiques, nous poursuivons notre analyse prosopographique, à propos des noms propres et des publications figurant au Tableau 2.

Nous commençons ainsi par regrouper les noms des scientifiques cités, qui apparaissent au moins cinq fois, leur nombre d'occurrence – par ordre décroissant de la gauche vers la droite et par lignes.

Abel : 48	Weierstrass : 20	Jacobi : 18	Dillner : 17
Hermite : 16	Darboux : 14	Cauchy : 12	Kronecker : 12
Lindelöf : 8	Gauthier-Villars : 8	Riemann : 7	Schering : 5
Holmboe : 5			

Tableau 4. Noms de scientifiques (avec au moins cinq occurrences) et leur nombre d'occurrences dans les correspondances de Houël avec des mathématiciens scandinaves, dans notre corpus.

Nous dénombrons un peu moins de 100 noms propres différents de scientifiques cités dans les correspondances de Houël avec des mathématiciens scandinaves. Cela corrobore tout d'abord l'idée de richesse et de connaissance des mathématiques européennes, que nous avions notée en analysant les thématiques précédemment. Au total, cela fait 335 occurrences de noms propres, soit environ 2 en moyenne par lettre.

Parmi ces noms propres différents, 16 ne sont pas contemporains : Abel, Jacobi, Cauchy, Riemann, Holmboe, Gauss, Dirichlet, Gudermann, Lagrange, Taylor, Lacroix, Crelle, Tycho

[32] Voir la première partie du chapitre 4 sur les débuts du *BSMA*.
[33] Voir quatrième partie de ce chapitre.

Brahé, Keilhau, Legendre, Argand. Cela indique un intérêt important vis-à-vis de l'histoire des mathématiques et le désir de mettre en perspective les mathématiques de l'époque. Nous constatons également une « géographisation » nette des noms cités, c'est-à-dire que l'essentiel de ces noms est lié à une zone géographique assez précise, comme nous allons le préciser, grâce au tableau suivant. Nous regroupons, par pays ou groupements de pays, les noms propres cités dans le tableau suivant :

Pays ou groupement de pays	Scandinavie	Allemagne	Empire russe	Empire austro-hongrois	France	Royaume-Uni	Italie	Suisse
Nombre d'occurrences	131	94	8	7	88	3	3	1

Tableau 5. Nombre d'occurrences des noms propres cités dans les correspondances nordiques de Houël, par pays ou groupements de pays.

Il est intéressant de noter le peu de mathématiciens italiens cités dans les correspondances nordiques de Houël. En effet, nous avons vu dans notre chapitre 5 les liens de ce dernier avec de nombreux mathématiciens italiens à partir de 1866 et que les thèmes abordés avec ceux-là étaient essentiellement la géométrie. Cela semble indiquer, en retour, qu'il n'est pas question de géométrie avec les correspondants scandinaves et qu'une « géographisation » des thématiques mathématiques est présente pour l'Italie et pour les pays scandinaves. Nous notons un faible nombre d'occurrences pour l'Empire russe et l'Empire austro-hongrois, mais plus important que pour l'Italie. La France et l'Allemagne y sont représentées de manière à peu près équivalente, environ un quart de moins que les pays scandinaves. Cela met en évidence un certain dynamisme des mathématiques nordiques ainsi que leur lien avec les mathématiques françaises et allemandes. Ce dernier point peut être expliqué, du moins en partie, par le fait que les meilleurs étudiants scandinaves ont pour habitude de faire un voyage d'étude dans ces deux pays.

Parmi les noms propres qui ont la plus forte occurrence, nous trouvons : Abel, Jacobi, Weierstrass, Darboux, Hermite, Dillner[34], Cauchy, Kronecker, Lindelöf, Schering, Riemann, Holmboe et Gauthier-Villars. Nous ne sommes pas surpris de trouver Abel et Jacobi cités le plus souvent puisque la thématique « Traduction de *La vie d'Abel* de Bjerknes » apparaît 67 fois dans les correspondances qui nous intéressent et que la priorité des fondements de la théorie des fonctions elliptiques est au cœur de l'ouvrage de Bjerknes. De plus, Weierstrass[35], Dillner,

[34] Voir la deuxième partie de ce chapitre sur l'« affaire Dillner ».
[35] Voir la deuxième partie de ce chapitre sur l'« affaire Gordan ».

Hermite[36], Kronecker[37], Schering[38] ont en commun d'avoir effectué des recherches dans les années 1870-80 sur les fonctions elliptiques. Riemann[39] a également enseigné la théorie des fonctions abéliennes[40]. Dillner, Hermite, Kronecker et Schering ont publié[41] à ce propos mais Weierstrass peu, dont les travaux sont connus au travers de ses étudiants[42]. Il apparaît donc que les actualités de la théorie des fonctions elliptiques constituent un thème récurrent. Pour appuyer cette observation, nous constatons que les noms de Thomae, Königsberger, Neumann, Clebsh et Gordan, Mittag-Leffler, Briot et Bouquet, les frères Weyr[43], qui ont tous publié[44] sur les fonctions elliptiques à cette période, apparaissent de manière non fortuite. Dans l'analyse des thématiques, nous avons précédemment remarqué l'importance de la théorie des fonctions elliptiques, concernant une approche historique et dans la partie mathématique. Il semble que les travaux récents sur cette théorie apparaissent régulièrement dans ces correspondances.

Nous continuons notre analyse, en considérant la liste des publications citées – articles, mémoires, ouvrages, journaux – du Tableau 2, que nous regroupons dans le tableau suivant, en regroupant en deux sous-tableaux, sur les journaux mathématiques et sur les mémoires/ouvrages respectivement. Dans chacun de ces deux sous-tableaux, comme dans le tableau, nous suivant un ordre décroissant du nombre d'occurrences de la gauche vers la droite et par lignes.

Journaux mathématiques			
Tidskrift de Dillner : 10	*Archiv* de Lie : 7	*Archiv* de Weyr : 5	*Archiv* de Hoppe : 4
Tidsskrift de Zeuthen : 2	*Journal* de Crelle : 2	*Mathematische Annalen* : 2	*Actes* de la Société scienfique d'Uppsala : 2
Acta mathematica : 1	*Göttinger Nachrichten* : 1	*Annales de Gergonne* : 1	*Annales de l'École normale supérieure* : 1
Jahrbuch d'Orthmann et Müller : 1	*Nouvelles annales de mathématiques* : 1		
Autres publications			
Mémoires de Mittag-Leffler sur les fonctions elliptiques : 19	*Théories des quantités complexes* de Houël : 11	*Œuvres* d'Abel et de Jacobi : 13	*Cours de calcul infinitésimal* de Houël : 7

[36] Voir la deuxième partie de ce chapitre sur l'« affaire Dillner ».
[37] Voir la deuxième partie de ce chapitre sur l'« affaire Gordan ».
[38] Voir Lettre de Mittag-Leffler à Houë, datée du, 9 mai 1875, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[39] Schering est un ancien étudiant de Riemann et a suivi son enseignement sur les fonctions abéliennes.
[40] Schering fait une traduction italienne du cours de Riemann avec Tonelli lorsque Mittag-Leffler se trouve à Göttingen.
[41] Voir notamment l'« affaire Dillner » et l'« affaire Gordan », deuxième partie de ce chapitre.
[42] Voir la deuxième partie de ce chapitre sur l'« affaire Gordan ».
[43] Voir plus loin dans l'échange Houël-Mittag-Leffler sur l'enseignement des fonctions elliptiques.
[44] Voir plus loin dans ce chapitre.

Mémoires de Dillner sur les fonctions elliptiques : 7	*Œuvres* de Gauss : 6	Ouvrages de Björling : 2	*Sur le développement, etc.* de Houël : 2
Mémoire de Lindelöf sur le calcul des variations : 2	Ouvrages de Thomae/ Königsberger sur les fonctions abéliennes : 8	*Fondamenti, etc.* de Dini : 2	Mémoire de Zeuthen de géométrie : 1
Ueber bilineare … de Kronecker : 1	*Zur Geschichte*, etc. de Hankel : 1	*Untersuchungen, etc.* de Hankel et articles de Puiseux : 4	*Vorlesungen, etc.* de Neumann : 3
Opuscule d'Argand : 3	Mémoire de Falk sur les déterminants : 2	*Théorie des séries* de Catalan : 2	*Ueber …* de Dedekind : 1
Zur Theorie, etc. de Weierstrass : 2	*Elliptische, etc.* de Enneper : 4	Ouvrage de Schellbach sur les fonctions elliptiques : 4	Ouvrage de Davidof sur les équations différentielles : 1

Tableau 6. Journaux et ouvrages cités et leur nombre d'occurrences dans les correspondances nordiques de Houël, de notre corpus.

Les journaux mathématiques totalisent 40 occurrences, soit bien moins que les noms propres et les thématiques – comme nous venons de la constater –, ce qui signifie que si les comptes-rendus de journaux mathématiques semblent être la première motivation de Houël pour le *BSMA*, elles n'en constituent pas l'essentiel. Parmi les journaux mathématiques cités, figurent essentiellement les journaux scandinaves –, ceux de Dillner, Lie, Zeuthen – mais aussi celui de Weyr – de Prague – et des journaux allemands. Les journaux français, hormis le *BSMA*, y sont presqu'inexistants. Nous résumons cela dans le tableau suivant.

Pays/Groupement	Scandinavie	Allemagne	Empire austro-hongrois	France
Nombre d'occurrences des journaux mathématiques	22	10	5	3

Tableau 7. Nombre d'occurrences des journaux mathématique par pays/groupements de pays.

En comparant avec le Tableau 5, nous observons que la Scandinavie demeure largement majoritaire ; l'Allemagne au niveau de la moitié environ de la Scandinavie ; en revanche, la France est sous-représentée et l'Empire austro-hongrois en hausse relative.

Les ouvrages cités totalisent 108 occurrences. Nous ne sommes pas surpris que les ouvrages de Houël y figurent 22 fois – avec l'« opuscule »[45] d'Argand, qu'il a édité en 1874 – puisque Houël offre régulièrement à ses correspondants ses publications[46]. Hormis les ouvrages de Houël, ceux cités sont essentiellement scandinaves ou allemands ; les ouvrages sur les fonctions

[45] Argand, Robert, *Essai sur la manière de représenter les quantités imaginaires dans les constructions géométriques*, seconde édition précédée d'une préface de M. J. Houël et suivie d'un appendice contenant des extraits des *Annales de Gergonne*, relatifs à la question des imaginaires, 1 vol. petit in-8°, Paris, Gauthier-Villars, 1874, 126 p.

[46] Voir le chapitre 4.

elliptiques/abéliennes totalisent 71 occurrences, c'est-à-dire plus des trois quarts si on ne compte pas ceux de Houël. De plus, les ouvrages cités sur les fonctions elliptiques/abéliennes hormis les mémoires d'Abel/Jacobi sont des publications des années 1870-80. Cela contribue à montrer ce que les analyses des thématiques et des noms propres semblaient indiquer : la thématique des fonctions elliptiques intervient dans les correspondances nordiques de Houël, de par son histoire – au début du XIX^{e} siècle, à propos d'Abel et Jacobi – et également dans ses « actualités » des années 1870-80, c'est-à-dire à propos des publications de cette période et éventuellement des « affaires », comme nous le montrons ci-après.

2. Circulation de la théorie des fonctions elliptiques dans la correspondance entre Houël et Mittag-Leffler

a) *Éléments biographiques à propos de Mittag-Leffler*

Nous donnons, dans ce paragraphe, quelques éléments biographiques à propos de Mittag-Leffler.

Gösta[47] Mittag-Leffler[48] (1846-1927) est le fils aîné de Gustava Vilhelmina Mittag et de Johan Olof Leffler. Les Mittag sont des Suédois aisés et éduqués et les Leffler, d'origine allemande, sont des gens « importants » (artistes, hommes politiques, scientifiques, industriels). Les familles Mittag et Leffler sont toutes les deux protestantes. Les parents de Gösta Mittag-Leffler se rencontrent au début des années 1840 à Uppsala, alors que Johan Olof étudie la philosophie, obtenant le titre de « doktor » en 1842 et enseigne ensuite à l'école élémentaire Klara à Stockholm. Ils se marient en 1844 et ont quatre enfants : Gösta (1846), Frits[49] (1847), Anne Charlotte[50] (1849) et Artur[51] (1854). En 1855, Gösta entre à l'école Klara et y étudie brillament d'abord la religion chrétienne, le suédois, le latin[52], la géographie et l'arithmétique puis en plus que le cursus normal l'allemand, l'anglais et la géométrie (et plus tard le français). Notons qu'il est inscrit au nom de Mittag-Leffer dans les registres de l'école ; il conserve ce nom sa vie durant. Gösta bénéficie rapidement de cours particuliers en mathématiques, pour stimuler ses dons, de la part du principal Söderling[53]. A 15 ans, il entre au Stockholm Gymnasium où il

[47] Ses prénoms de baptême, Magnus Gustav, n'ont jamais été utilisés. Gösta est son prénom d'usage.
[48] Nous avons utilisé, pour ces éléments biographiques : Stubhaug Arild, *Gösta Mittag-Leffler : a man of conviction*, traduction anglaise, Londres, Springer, 2000, pp. 41-270 ; Gårding, Lars, *op.cit.*, pp.73-84 et Turner, Laura E, *Ph.D. thesis*, Aarhus Universitet, 2011, pp.67-74.
[49] Frits devint professeur de langue suédoise à l'Université d'Uppsala.
[50] Anne Charlotte fit une grande carrière d'écrivain.
[51] Artur travailla comme ingénieur.
[52] Qu'il abandonne assez vite car cela lui prend trop de temps.
[53] Comme Holmboe avec Abel.

développe son goût pour les mathématiques. Il y obtient plusieurs prix et écrit un recueil d'exercices de géométrie. En 1865, il entre brillament à l'Université d'Uppsala (qui est une petite université), où il étudie encore des disciplines très variées, dont les mathématiques. Dès cette période, il est sujet à de violents maux d'estomac chroniques qui ne le quittent pas vraiment le long de sa vie malgré les cures et les différents remèdes essayés. Il suit les cours de mathématiques du professeur Daug et des professeurs assistants Björling, Wilkner et Dillner[54].

Figure 6. Photo de Gösta Mittag-Leffler dans les années 1875-80.

En 1868, Mittag-Leffler publie son premier article au *Tidskrif* de Dillner et ce dernier lui permet d'enseigner à des collégiens dans une école privée. En 1870, le père de Gösta tombe gravement malade et est interné dans un asile d'aliénés, où il reste jusqu'à sa mort. En 1871, Mittag-Leffler obtient son « master de philosophie » avec d'excellentes notes en sciences et prépare son doctorat de mathématiques sous la direction de Dillner. Il soutient sa thèse en avril 1872 sur « la séparation des racines d'une fonction synectique[55] » et devient docent. Il souhaite faire un voyage d'étude en France et en Allemagne, comme font souvent les étudiants scandinaves, afin notamment d'y suivre les cours de Charles Hermite sur les fonctions elliptiques. Il part pour la France[56] en octobre 1873, y étudie un semestre puis, sur les conseils d'Hermite, Mittag-Leffler se rend en Allemagne. Il étudie un semestre à Göttingen, où il suit les cours et fait la connaissance de Schering puis à Berlin, où il étudie les fonctions elliptiques avec Weierstrass

[54] Les quatre enseignants de l'Université d'Uppsala en question dans la première partie de ce chapitre, à propos de la Scandinavie.
[55] Holomorphe.
[56] Turner, Laura E, *op.cit.*, pp.67-74.

et Kronecker. Il est alors considéré comme un excellent disciple et ami de Weierstrass. En 1876, il rentre en Suède puis obtient, après des rebondissements, le poste de Lindelöf en 1877 à Helsingfors (Helsinki) en Finlande. Après la création de l'Université de Stockholm sous son impulsion en 1878, il y enseigne dès 1882 et fonde le journal mathématique *Acta mathematica*, publiant de nombreux articles de Georg Cantor, Sophie Kowalewski et Henri Poincaré dans les années 1880. Les recherches de Mittag-Leffler portent essentiellement sur l'analyse complexe[57] et les fonctions elliptiques.

b) Les « actualités » à propos de théorie des fonctions elliptiques *: l'« affaire Dillner » et l'« affaire Gordan-Clebsch »*

Dans les lettres échangées par Houël et Mittag-Leffler, il est à plusieurs reprises question (ponctuellement) d'« affaires » qui secouent le monde mathématique dans les années 1870 à propos de fonctions elliptiques. Cela fait partie de la circulation des mathématiques, à travers les correspondances. Nous en citons deux.

L' « affaire Dillner »

La première, chronologiquement parlant, concerne Göran Dillner – le directeur de thèse de Mitag-Leffler –, que nous avons déjà évoqué au chapitre 4. Ce dernier publie en 1873 un mémoire intitulé *Traité de calcul géométrique supérieur*[58] aux *Actes* de la Société scientifique d'Uppsala. Ce mémoire traite de l'application géométrique de la théorie des fonctions elliptiques, en utilisant le formalisme des équipollences. Dillner publie ce mémoire dans le but[59] d'obtenir un poste à l'Université de Lund (Suède) laissé vacant. Comme les acheminements par la poste de la Suède à la France sont longs et coûteux, il en poste quelques exemplaires et il charge son ancien étudiant Mittag-Leffler, qui part en voyage d'étude en octobre 1873 pour Paris, de déposer ou d'envoyer des exemplaires de la France dudit mémoire à Houël, Briot, Bouquet, Darboux et Brisse, rédacteur des *Nouvelles annales de mathématiques*. Les exemplaires arrivent entre le début du mois de novembre et la mi-novembre chez les destinataires. Dans sa lettre[60] à Mittag-Leffler datée du 24 novembre 1873, Houël remarque que le mémoire de Dillner contient de grossières erreurs. En effet, il écrit :

[57] Le théorème qui porte son nom de nos jours concerne la décomposition en produit infini les fonctions méromorphes.
[58] Dillner, Göran, « Traité de calcul géométrique supérieur », *Actes de la Société scientifique d'Uppsala*, n°3, 6, 9, 1873, 136 p.
[59] Voir l'« affaire de Lund » dans les lettres de la fin de l'année 1873 entre Mittag-Leffler et Houël, Annexe.
[60] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 24 novembre 1873, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

> *Je ne sais si vous avez lu d'un bout à l'autre son travail. Pour moi, le temps m'a manqué jusqu'à présent pour le faire. Mais je tiens de source sûre que ce travail renferme quelques imperfections graves, que M. Dillner devrait chercher à faire disparaître. Jacobi a démontré il y a bien longtemps, qu'il ne peut exister de fonctions à plus de 2 périodes. Il y a, il est vrai, des intégrales qui semblent conduire à des fonctions inverses à un plus grand nombre de périodes ; mais ces fonctions sont réellement indéterminées, et ne peuvent être admises en analyse. Tel est le point sur lequel, paraît-il, M. Dillner s'est trompé ; M. Hermite a dû lui écrire à ce sujet. C'est ce contretemps qui est en partie la cause du retard que j'ai mis à répondre à M. Dillner et à vous.*[61]

Ce passage met tout d'abord en évidence le manque de temps libre de Houël, qui rappelons-le, à la fin de 1873, outre ses cours à la Faculté de Bordeaux, ses occupations administratives à la SSPN, ses recherches de collaborateurs et travaux de publication pour le *BSMA*[62], termine la dernière partie de son *Traité élémentaire des quantités complexes*[63] sur les quaternions. Ensuite, cette citation montre que Houël est en lien régulier avec des mathématiciens de premier plan. Il est probable que cette « source sûre » soit Darboux, avec qui il correspond très régulièrement. Il est aussi en lien avec Hermite, chef de file français de la théorie des fonctions elliptiques. Charles Hermite[64] (1822-1901) entre à l'École polytechnique en 1842, où il n'étudie qu'une année pour cause de déformation d'un pied. Il fait des recherches sur les fonctions elliptiques qui lui valent d'être répétiteur et examinateur à cette même école. Il épouse la sœur de Joseph Bertrand. Élu dès 1856 à l'Académie des sciences de Paris, il enseigne à l'École normale supérieure de 1862 à 1873 puis à la Sorbonne à partir de 1869. Ses travaux sur les fonctions elliptiques (transcendance de e, résolution des équations du cinquième degré par des fonctions elliptiques, etc.) lui confèrent un prestige international.[65]

Enfin, l'erreur de Dillner est surprenante de la part d'un mathématicien qui travaille depuis plusieurs années sur les fonctions elliptiques, tellement elle semble grossière.

Mittag-Leffler ne répond pas à Houël à cette lettre, avant environ une année et n'évoque pas du tout l'« affaire Dillner », qui doit être très embarrassante pour lui d'ailleurs. Cependant, dans

---

[61] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 24 novembre 1873, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[62] Voir chapitre 4.
[63] Houël, Jules, « Théorie des quaternions », *Mémoires de la SSPN*, 2e série, t.I, 1874, pp.1-298.
[64] Goldstein, Catherine, *op.cit.*
[65] Voir chapitre 13 de Lützen, Jesper, *Joseph Liouville, 1809–1882 : master of pure and applied mathematics*, NewYork, Springer,1990.

sa lettre[66] réponse datée du 13 septembre 1874, Houël continue de parler de ladite « affaire », qui n'est pas encore conclue, en ces termes :

> *J'ai transmis à M. Dillner ce que M. Hermite m'avait communiqué ; il a dû aussi recevoir d'autres communications. Dans une de ces dernières lettres, il répondait à certaines objections, et se disposait à faire des rectifications, relativement aux autres, dans la 2^{e} partie de son mémoire. Je vous dirai que l'opinion de M. Casorati n'est guère plus favorable que celle de M. Hermite.*[67]

Nous voyons le rôle d'intermédiaire que joue l'universitaire bordelais entre Dillner et Hermite, ce qui peut sembler étrange. Est-ce parce que Hermite et Diller ne sont pas correspondants ou pour une autre raison ? Une lettre ultérieure[68] montre que Hermite ne souhaite pas écrire directement à Dillner. Il semblerait que l'« affaire » diminue d'intensité puisque Dillner argumente et fait amende honorable ; en fait, cela n'est pas aussi simple car Houël transmet l'avis malveillant de Casorati, ce qui montre que l' « affaire » ne touche pas à sa fin et qu'elle est « arrivée » en Italie.

Dans sa lettre réponse à cette dernière lettre, Mittag-Leffler n'évoque toujours pas les déboires de Dillner ni l'évolution de la situation alors que Houël poursuit de donner des nouvelles dans sa lettre suivante[69], datée du 24 novembre 1874 : « M. Dillner se propose de continuer, en le corrigeant, son travail sur le Calcul géométrique. Il se plaint de ce que M. Hermite ne lui a pas écrit, il m'a écrit à moi, à ce sujet, et je me suis empressé de communiquer à M. Dillner le contenu peu encourageant de sa lettre »[70]. Il semble, d'après cette citation, que Dillner ait accepté les critiques, ce qui conclut en quelque sorte cette « affaire ». Cependant, l'attitude d'Hermite, qui n'écrit pas directement à Dillner, semble poser problème ; il est possible que ce dernier se sente en quelque sorte délaissé et rejeté par Hermite, ce qui montre qu'il y a des codes assez clairs dans les correspondances entre mathématiciens de cette époque. Il n'y a pas de suite à cette affaire dans les lettres de Houël, ni de Mittag-Leffler.

L'« affaire Gordan-Clebsch »

[66] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 13 septembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[67] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 13 septembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[68] Voir ci-après.
[69] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 24 novembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[70] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 24 novembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

Alfred Clebsch[71] (1833-1872) étudie à Königsberg sous la direction de Otto Hesse, ancien élève de Jacobi. Enseignant dans différents lycées de Berlin, il soutient son habilitation en 1858. Il travaille à l'Université de Karlsruhe, puis Giessen et Göttingen à partir de 1868. Il édite les *Mathematische Annalen* avec Carl Neumann. Ses recherches portent sur l'application à la géométrie des fonctions et à la théorie des représentations des groupes orthogonaux ; il travaille avec Gordan.

Paul Gordan[72] (1837-1912) étudie à Berlin et soutient sa thèse de doctorat en 1862 sous la direction de Kummer en géodésie. Lors d'un séjour à Göttingen, il rencontre Riemann ; Gordan utilise ses idées avec Clebsch sur les fonctions abéliennes. Il travaille sur les équations du cinquième et du sixième degré avec Klein, utilisant la théorie de Galois des groupes finis. Il travaille également sur la théorie des invariants. Il enseigne à Erlangen.

Dans la lettre[73] à Houël datée du 6 novembre 1874, Mittag-Leffler, qui répond à celle[74] de Houël du 13 septembre 1874, il est question d'une nouvelle « affaire », d'un autre ordre mais toujours sur fond de théorie des fonctions elliptiques, celle relative à l'ouvrage[75] de Clebsch et Gordan intitulé *Theorie der Abel'schen Functionen*, publié chez Teubner en 1866. D'après ce qu'écrit Mittag-Leffler, alors à Berlin, l'ouvrage de Clebsch et Gordan serait entaché de plagiat. Il y écrit :

> *Je ne sais pas si vous avez entendu cette histoire qui circule partout en Allemagne, mais dont je n'ose pas garantir la véracité et dont je ne souhaite pas être cité en tant qu'informateur. On dit en effet que tout le travail est un plagiat des cours de Weierstrass et de Kronecker et de communications orales que Weierstrass aurait faites à Gordan, sans que pour autant, selon eux, ce travail ne rende compte de façon satisfaisante de la question du véritable statut des fonctions abéliennes.*[76]

Ce soupçon de plagiat intéresse Houël au plus haut point et constitue pour lui une source d'inquiétude, car il est en train de le traduire, sur commande d'Hermite[77]. La façon dont Mittag-

[71] Burau, W., *Biography in Dictionary of Scientific Biography*, New York 1970-1990, sur http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-2830900926.html consulté plusieurs fois dont avril 2018.
[72] Fisher,C.S., *Biography in Dictionary of Scientific Biography*, New York 1970-1990., sur http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-2830901690.html consulté plusieurs fois dont avril 2018.
[73] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 6 novembre 1874, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[74] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 6 novembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[75] Clebsch, Alfred, Gordan, Paul, *Theorie der Abel'schen Functionen*, Berlin, Teubner, 1866.
[76] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 6 novembre 1874, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[77] Voir ci-après.

Leffler introduit son « scoop » est étrange : apparemment, l'information est connue de tout le milieu concerné en Allemagne, mais son fondement n'est pas assuré. L'étudiant suédois semble donc lui-même faire circuler ces « on dit » et en même temps, montrer à Houël que malgré ses réseaux importants, il n'a pas connaissance de cela. En tous les cas, si cette rumeur est fondée, elle est d'autant plus grave qu'elle met en jeu deux mathématiciens très renommés.

Karl Weierstrass[78] (1815-1897) est élève à Münster du professeur Gudermann, qui l'éveille aux mathématiques. Dès 1842, il enseigne les mathématiques en lycée et poursuit seul ses recherches sur les fonctions elliptiques. Grâce à la renommée que lui confère la publication de son article « Zur Theorie der Aberschen Functionen » au *Journal de Crelle*, Weierstrass obtient une chaire à l'Université de Berlin, qui est de par son travail et celui de Kummer et Kronecker, extrêmement prestigieuse dans les années 1870. En 1861, il est victime d'une attaque cérébrale, qui rend l'utilisation de ses mains peu souple et qui explique qu'il publie très peu. Ses travaux sont connus par les publications de ses étudiants tels Gordan, Mittag-Leffler, etc. Il travaille également de manière définitive à la rigorisation des fondements de l'analyse : construction des nombres réels, définition de la continuité, convergences, etc. Dans les années 1870, il est considéré comme le meilleur spécialiste de la théorie des fonctions elliptiques.

Dans sa lettre[79] du 24 novembre 1874, donc moins de trois semaines après l'écriture de celle de son correspondant suédois, Houël reprend cette affaire en des termes à la fois prudents et indignés ; on peut lire :

> *J'espère que le bruit que vous me communiquez relativement au plagiat commis aux dépends de Weierstrass ne se vérifiera pas. Il y va de l'honneur de la science. Informez-moi, je vous prie, de ce que vous apprendrez là-dessus ; car cela m'intéresse au plus haut degré, et je voulais bien apprendre que les lettres que j'ai reçues de Gordan étaient écrites par un honnête homme ! »*[80]

Houël est évidemment très intéressé et gêné car il est ou a été en lien épistolaire avec Gordan – et Clebsch également, comme nous l'avons vu dans notre quatrième chapitre[81]. Notons que nous n'avons pas connaissance de lettres entre Gordan et Houël, en dehors de cette circonstance. L'expression « l'honneur de la science » n'est pas inhabituelle sous la plume de Houël, comme

[78] Sinkevitch, Galina, *Karl Weierstrass' Bicentenary*, 2015, sur https://www.researchgate.net/publication/280969981, consulté plusieurs fois dont avril 2018.
[79] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 24 novembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler
[80] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 24 novembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler
[81] Voir sur les débuts du *BSMA*, chapitre 4.

il est possible de s'en rendre compte dans d'autres lettres à Mittag-Leffler ou Bjerknes.
Dans sa réponse[82], qui se fait attendre six mois, Mittag-Leffler indique des précisions sur l'affaire de plagiat, dont les rumeurs ont l'air plus ou moins de se confirmer, puisqu'il écrit :

> *Conformément à votre souhait, j'ai parlé avec Kronecker et d'autres du livre de Clebsch-Gordan. Kronecker exprime en des termes plus péremptoires ce qu'il a écrit publiquement dans de son travail « Über bilineare Formen », publié dans tome 68 du Journal de Crelle. Monsieur Gordan a séjourné longtemps à Berlin et pendant ce séjour il a non seulement suivi les cours de Weierstrass et de Kronecker, mais encore a-t-il eu des contacts personnels avec ces messieurs. Ainsi, à maintes reprises, nombre de raisonnements ont été élaborés conjointement notamment à propos des fonctions abéliennes et de questions voisines.*

Dans ce passage, Mittag-Leffler commence par rappeler les liens qui unissent les travaux de Gordan avec ceux de Kronecker et ceux de Weierstrass. Il poursuit ensuite sur l'« affaire » en elle-même :

> *Que Clebsch et Gordan auraient dû mentionner clairement leur étroite relation avec Weierstrass et Kronecker est l'avis que j'ai partout entendu de la bouche des mathématiciens allemands ; et c'est en général en des termes peu amènes que l'on blâme cette omission. Cependant, je pense personnellement qu'on n'a aucunement le droit d'accuser Gordan de plagiat. Weierstrass et Kronecker, ainsi que Schering, en tant qu'élève de Riemann, sont sans conteste les meilleurs connaisseurs qui existent de ces théories difficiles et abstraites Mais il est vrai à propos de chacun d'eux, et notamment de Weierstrass qu'ils ne publient pas leurs recherches. Le travail conjoint de Weierstrass et de Kronecker a transformé les mathématiques en une science complètement nouvelle et il serait impossible à un mathématicien tant soit peu intelligent d'entrer en contact sans être fortement impressionné par leurs méthodes et leurs manières de voir extraordinairement grandioses. Si maintenant, on commençait à travailler sous l'influence de cette impression*

[82] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 4 mai 1875, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.

dans ces théories, il apparaîtrait clairement avec quelle force la trace de Weierstrass et de Kronecker se retrouverait dans les résultats.[83]

Ernst Schering[84] (1824-1897) obtient son doctorat en 1857 sous la direction de Gauss à Göttingen. Il devient professeur à l'Université de Göttingen à la mort de Riemann et rédacteur des Göttinger Nachrichten. Il est spécialisé dans la théorie des fonctions elliptiques (dans la mouvance de Riemann).

Dans ce deuxième passage, Mittag-Leffler donne son avis et son analyse sur la question du plagiat. Il indique notamment que l'Université de Berlin est, à cette époque, un grand centre de recherche sur la théorie des fonctions elliptiques, dont Weierstrass et Kronecker sont au summum de ladite théorie. Il précise cependant que ces deux grands mathématiciens publient peu sur leurs recherches, et que de ce fait, leurs travaux ne sont pas connus de la communauté mathématique, sorti de cercles proches de Berlin. Ainsi, d'après lui, il est probable que Gordan ait conçu avec Weierstrass et Kronecker certaines idées, sur lesquelles ces derniers avaient déjà bien travaillé. Dans la suite de ce passage, Mittag-Leffler termine son analyse sur la place particulière qu'occupent Weierstrass et Kronecker à cette époque et sur les fonctions elliptiques :

A ceci il faut ajouter que ces messieurs, d'une façon générale, sont vraisemblablement déjà en possession de tout ce qu'il est possible de réaliser dans ces théories à l'aide des ressources scientifiques actuelles. C'est pourquoi, ils reconnaissent, dans toute étude rendue publique, une vieille connaissance et si l'auteur a subi directement leur influence, il est facile de croire que c'est d'eux qu'il a reçu l'idée fondamentale et cela d'autant plus que tous deux – mais en premier lieu Weierstrass – sèment véritablement autour d'eux des communications qui seraient considérées comme de véritables découvertes si elles étaient publiées. Il doit être particulièrement difficile pour un auteur qui a subi leur influence de distinguer ce qui est personnel de ce qu'il a reçu d'eux. Ils ont en effet cette aptitude qu'aucun mathématicien, si ce n'est Gauss, n'a eu à ce point, de saisir l'idée fondamentale sous-jacente à chaque question et de l'exprimer avec justesse. […] *Weierstrass m'a par ailleurs dit que la partie du travail due*

[83] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 4 mai 1875, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[84] Article « Ernst Christian Julius Schering » sur https://www.deutsche-biographie.de/sfz45353.html, consulté plusieurs fois dont avril 2018.

essentiellement à Clebsch et que celui-ci a publié dans Crelle, est principalement complètement erronée. [85]

Ce passage évoque, à partir des exemples de Weierstrass et Kronecker, la question difficile de l'influence des grands mathématiciens, qui posent les fondements de théories mais n'ont pas le temps ou l'occasion de les développer assez eux-mêmes. Dans la classification de Marcel Berger[86], Kronecker et Weierstrass sont des mathématiciens de type A, « des génies », « des précurseurs », qui ont besoin de mathématiciens de type B, qui sont de très bons techniciens et qui parviennent à expliquer les théories des types A. Gordan apparaît comme un type B, qui met au jour les théories des types A, Kronecker et Weierstrass. À la fin de ce dernier passage, le soupçon de plagiat à l'encontre de Gordan apparaît comme « lavé » et nous apprenons aussitôt, qu'une nouvelle « affaire » commence à propos d'erreurs possibles dans la partie de Clebsch, décédé en 1872.

À cette longue explication de Mittag-Leffler, Houël répond quelques semaines plus tard, dans sa lettre[87] datée du 9 mai 1875 ; il y résume l'explication précédente de l'étudiant suédois, en demandant des précisions sur la partie de Clebsch. Il écrit :

D'après ce que vous me dites, je vois avec plaisir que Gordan ne s'est pas rendu coupable de plagiat, et qu'il n'a fait que ramasser ce que Weierstrass sème d'une main vraiment trop libérale. Il est regrettable que cet homme de génie écrive si peu. Beaucoup de paroles qu'il sème tombent sur de la bonne terre ; mais combien sont perdues ! Vous êtes bien heureux de pouvoir profiter d'un pareil enseignement […] *Je suis bien d'avis que Gordan a eu grand tort de pas faire ressortir ce qu'il doit aux deux illustres professeurs berlinois. Mais ce qu'il y a de plus grave au point de vue des lecteurs, c'est que Weierstrass déclare inexacts les travaux publiés par Clebsch dans le Journale de Crelle. Je vous serais obligé si vous vouliez bien me faire savoir avec précision de quels travaux de Clebsch il s'agit.*[88]

Dans ce passage, nous remarquons de plus que Houël regrette le manque de diffusion des travaux de Weierstrass et souligne la chance de Mittag-Leffler, d'être à ses côtés. Nous verrons

[85] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 4 mai 1875, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[86] Collectif Pole, « Grands mathématiciens modernes », *Bibliothèque Tangente*, Paris, Pole, Hors Série n°25, 2006, p.5.
[87] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 9 mai 1875, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[88] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 9 mai 1875, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

par la suite que Houël cherche, à travers Mittag-Leffler, à obtenir des renseignements sur les travaux récents de Weiersrass.

Dans sa lettre[89] à Houël datée du 21 juillet 1875, l'étudiant suédois répond de manière un peu vague à sa demande de référence du texte en cause de Clebsch : « Le travail de Clebsch dont l'inexactitude avait été relevée essentiellement par Weierstrass était l'article publié dans Crelle et qui traitait de l'usage des fonctions abéliennes en géométrie »[90]. Après le 21 juillet 1875, il n'est plus question des erreurs de Clebsch.

c) *Les comptes-rendus à propos de la théorie des fonctions elliptiques pour le* BSMA *dans la correspondance entre Houël et Mittag-Leffler*

Dans les lettres entre Houël et Mittag-Leffler, il est souvent question de comptes-rendus d'ouvrages, mémoires ou articles relatifs à la théorie des fonctions elliptiques pour le *BSMA*. Nous allons suivre notamment le fil de la question d'un compte-rendu de l'ouvrage[91] de Thomae intitulé *Abriss seiner theorie der complexen Functionen und der Thetafunctionen einer Veränderlichen*, publié à La Halle chez Louis Nebert en 1873.

Johannes Thomae[92] (1840-1921) obtient son doctorat à Göttingen sous la direction de Riemann en 1864 et passe son habilitation en 1866. Il est professeur à La Halle dès 1867 et à Iéna à partir de 1869. Il travaille sur les fonctions elliptiques, la topologie et la géométrie différentielle.

Dans une de ses lettres, Mittag-Leffler évoque ledit ouvrage de Thomae, à propos de ses études à Göttingen. Dans sa lettre[93] du 13 septembre 1874, Houël, à l'affût de collaborateurs et de comptes-rendus pour le *BSMA*, et particulièrement durant cette pérode, comme nous l'avons au chapitre 4, lui écrit :

> *Vous me parlez dans votre lettre du livre de Thomae ; dont une 2^e^ édition a paru l'an dernier, ce qui prouve que le livre est bon. Depuis longtemps, je désire avoir un article sur cet ouvrage dans le Bulletin des Sciences mathématiques. M. Radau s'était chargé de le faire, et ne l'a pas fait. Moi-même j'ai été absorbé par d'autres soins.* […] *Vous serait-il possible de m'envoyer sur l'ouvrage de Thomae un article d'une ou deux pages, que je*

[89] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 21 juillet 1875, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[90] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 21 juillet 1875, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[91] Thomae, Johannes, *Abriss seiner theorie der complexen Functionen und der Theta-Functionen einer Veränderlichen*, seconde édition, La Halle, Louis Nebert, 1873.
[92] Dathe, U., « Gottlob Frege und Johannes Thomae. Zum Verhältnis zweier Jenaer Mathematiker », in *Frege in Jena, Jena, 1996*, pp.87-103.
[93] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 13 septembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

ferais insérer dans le Bulletin ? Vous me l'enverriez écrit en suédois, je me chargerais de la traduction.[94]

Radau[95] est un collaborateur de la première heure du *BSMA* ; Houël évoque sûrement la première édition de l'ouvrage de Thomae lorsqu'il écrit « Depuis longtemps, je désire avoir un article sur cet ouvrage ». Il est ici très direct et précis dans sa demande à Mittag-Leffler. La « situation » semble en sa faveur puisque Mittag-Leffler est encore étudiant, donc probablement que publier au *BSMA* est senti comme une ouverture et une chance. De plus, ce dernier étudie les cours sur les fonctions elliptiques de Weierstrass et de Kronecker et est sûrement très bien placé pour faire un bon compte-rendu.
D'ailleurs, dans sa lettre réponse[96] datée du 6 novembre 1874, Mittag-Lefler accepte la tâche, en des termes emphatiques mais finalement explique que Houël doit attendre :

C'est avec un grand plaisir que je veux mettre à exécution votre souhait d'écrire un compte-rendu de lecture pour Votre Bulletin sur le livre de Thomae. En réalité, il me semble être de loin la meilleure et la plus pertinente des publications de ce type disponible en Allemagne. Mais cet ouvrage, comme tous les autres, est composé d'emprunts aux cours de Weierstrass, dont on dit qu'il va bien plus au fond des questions que n'importe lequel de ses élèves. C'est pourquoi, je souhaitais, avant d'écrire quoi que ce soit à propos du livre de Thomae, avoir quelque chose de prêt concernant ces cours[97].

La raison de Mittag-Leffler semble raisonnable. Houël ne se laisse pas décourager et réitère sa proposition, en insistant sur le fait que l'étudiant suédois est l'« homme de la situation » et que lui-même s'occupera des questions de langue. Il écrit dans sa lettre[98] réponse du 24 novembre 1874, ce dernier écrit :

Je vous remercie bien vivement de la promesse que vous voulez bien me faire de travailler à notre Bulletin. Pour l'analyse du livre de Thomae, vous êtes dans les circonstances les plus favorables pour le faire en toute connaissance du sujet et, j'attends impatiemment votre article. Bien entendu, vous n'avez

[94] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 13 septembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[95] Voir Croizat, Barnabé, *op.cit.*, pp.487-495.
[96] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 6 novembre 1874, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[97] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 6 novembre 1874, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[98] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 24 novembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

pas besoin de vous donner la peine de l'écrire en français ; je me charge de le traduire, comme je lis vos lettres, sans aucune peine[99].

Cependant, dans sa lettre[100] du 4 mai 1875, Mittag-Leffler indique ne pas avoir eu le temps de s'en occuper[101]. Dans sa lettre[102] du 29 septembre 1875, qui suit sans réponse de Mittag-Leffler, celle[103] du 4 mai, Houël surenchérit dans sa proposition de lier Mittag-Leffler au *BSMA* en lui proposant d'en devenir collaborateur régulier. Pour essayer de l'enrôler, il détaille les avantages concrets[104] qu'il pourra en tirer :

> *Outre 25 tirages à part de leur travail, une indemnité de 2 francs par page d'impression, payables à la fin de l'année chez Gauthier-Villars en argent ou en livres, de sorte qu'il sera facile à eux de gagner le prix de leur abonnement. Si vous vouliez bien nous prêter votre concours, et nous trouver parmi vos amis quelqu'un qui voulût suivre votre exemple, nous vous en serions reconnaissants. Il y a plusieurs ouvrages sur lesquels le Bulletin n'a pas encore dit son mot, quoique ces ouvrages le méritent. Je vous en citerai entre autres la 2e édition du livre de Thomae sur les fonctions elliptiques …*[105]

Dans ce passage, nous remarquons l'habileté et le sens de la négociation de Houël, qui a bien compris que Mittag-Leffler, malgré ce qu'il en disait précédemment, n'est peut-être pas très motivé pour écrire le compte-rendu de l'ouvrage. Houël n'évoque plus directement le compte-rendu de Thomae, mais les avantages pour les collaborateurs, que les amis de Mittag-Leffler peuvent évidemment devenir collaborateurs et également une liste non exhaustive d'ouvrages à analyser.

Dans la suite de la correspondance, nous apprenons que Mittag-Leffler n'a pas écrit le compte-rendu de l'ouvrage de Thomae. Cependant, il réalisé une analyse d'un de ses mémoires et il a également envoyé quelques articles originaux sur les fonctions elliptiques L'intérêt de ces échanges à propos des comptes-rendus est qu'ils montrent la persévérance de Houël, la gradation et l'évolution des propositions de collaboration qu'il émet, notamment à propos de

[99] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 24 novembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[100] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 29 septembre 1875, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[101] « En ce qui concerne la critique du livre de Thomae que je suis censé rédiger, je n'ai encore rien pu faire en cette direction mais espère toujours pouvoir avoir bientôt le temps d'étudier le livre en profondeur. »
[102] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 29 septembre 1875, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[103] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 4 mai 1875, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[104] Nous avions expliqué, à propos des premières années du *BSMA*, que les éditeurs du *BSMA* n'avaient rien à proposer de concret à leurs collaborateurs ; depuis peu, Houël et Darboux ont la possibilité d'offrir quelques avantages à leurs collaborateurs.
[105] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 29 septembre 1875, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler

cette thématique des fonctions elliptiques, qui est mal connue en France à cette époque.

d) *Les traductions par Houël d'écrits de Mittag-Leffler et de l'ouvrage de Clebsch et Gordan*

Nous venons de voir que Mittag-Leffler envoie des articles pour le *BSMA*. Ces derniers sont écrits en suédois. Houël les traduit. Il est question d'autres traductions sur les fonctions elliptiques dans les lettres entre Houël et Mittag-Leffler. Ainsi, l'ouvrage[106] controversé de Clebsch et Gordan, dont il a été question ci-avant, a fait l'objet d'une traduction par Houël, sur commande de Hermite, comme nous l'apprenons, dans la lettre[107] de Houël à Mittag-Leffler datée du 13 septembre 1874, qui écrit : « Actuellement tout mon temps est pris par la traduction du livre de Clebsch et Gordan sur les fonctions abéliennes dont M. Hermite veut publier une édition française et pour lequel je dois servir d'interprète »[108]. Un peu plus d'un mois après cette lettre, Houël, qui a encore avancé dans sa traduction, pense que l'impression va pouvoir commencer. En effet, dans sa lettre[109] du 24 novembre 1874, il écrit : « Je pense que l'impression de la traduction de l'ouvrage de Clebsch et Gordan ne tardera pas à commencer. J'en ai traduit à peu près le tiers ; je compte traduire le reste pendant l'impression.»[110]. Cependant, six mois après, il est pessimiste quant à la publication de sa traduction et écrit, dans sa lettre[111] du 9 mai 1875 : « Vous savez, je crois, sur l'invitation pressante d'Hermite, j'avais commencé la traduction des Abelsche Functionen de Clebsch et Gordan. J'en ai déjà fait un tiers environ, qu'Hermite a entre les mains. Mais je ne sais si j'irai plus loin ; car depuis longtemps je n'entends plus parler de l'impression et je suis bien décidé à ne reprendre mon travail de traduction que quand l'impression sera commencée. »[112] Après cela, il n'est plus question de cette traduction, qui n'a jamais été publiée du reste. Il est probable que les erreurs de Clebsh, signalées par Weierstrass aient contraint Hermite à abandonner son projet. Il n'est pas sûr qu'Hermite en ait informé Houël, si c'est le cas, car ce dernier n'en donne pas de nouvelle.

3. Les échanges sur l'enseignement de la théorie des fonctions elliptiques dans correspondance entre Houël et Mittage-Leffler

[106] Clebsch, Alfred, Gordan, Paul, *op.cit.*
[107] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 13 septembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[108] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 13 septembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[109] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 24 novembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[110] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 24 novembre 1874, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[111] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 9 mai 1875, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[112] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 9 mai 1875, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

a) *Le changement de programme en licence à Bordeaux*

Le premier tome[113] du *Cours de calcul infinitésimal*[114] de Houël est publié en 1878 ; ainsi, à la fin de l'année 1877, ce dernier a déjà commencé à écrire le deuxième. Dans sa lettre[115] à Mittag-Leffler datée du 2 décembre 1877, il évoque une modification du programme de la licence ès sciences mathématiques, introduisant l'étude obligatoire de la théorie des fonctions elliptiques. L'universitaire bordelais a ainsi l'idée d'utiliser la connaissance des travaux récents sur les fonctions elliptiques de son correspondant :

> *J'espère profiter de vos travaux et de vos indications pour me tirer d'un embarras que me causent les modifications que le ministre vient d'apporter aux programmes qui règlent notre enseignement. On a cru devoir introduire dans cet enseignement les principes de la théorie des fonctions elliptiques. Mais les méthodes de Cauchy et de Riemann, qui reposent sur la théorie générale des fonctions me semblent un peu difficile pour un auditoire aussi peu exercé que celui qui suit nos leçons. Peut-être, d'après ce que vous indiquez dans vos mémoires, la méthode d'Abel offre-t-elle une voie plus élémentaire. C'est pour cela que j'attacherais le plus haut prix aux explications que vous pourriez ajouter à votre Note sur les doubles produits, et sans doute plus d'un parmi nos collègues les accueillerait avec reconnaissance.*[116]

Remarquons que Houël ne demande pas de conseils à Mittag-Leffler à ce moment de la correspondance mais qu'il essaie de lui faire préciser les idées sous-jacentes à un de ses articles – que Houël a traduit d'ailleurs –, c'est-à-dire de lui faire dévoiler quelques idées provenant de Weierstrass. Dans sa lettre[117] à Houël datée du 8 janvier 1878, Mittag-Leffler ne répond pas vraiment à la proposition de Houël, prétextant que la méthode d'Abel doit être rendue plus rigoureuse avant d'être publiée définitivement. Il indique cependant une méthode d'exposition de la théorie des fonctions elliptiques qui lui semble la plus élémentaire : « c'est la « Note[118] » de Hermite à l'œuvre de Lacrois[119] sur le calcul différentiel qui se prête le mieux à une

[113] Il s'agit d'une nouvelle version, profondément remaniée de son *Cours de calcul infinitésimal* de 1871-1872.
[114] Houël, Jules, *Cours de calcul infintésimal*, t.I, Paris, Gauthier-Villars, 1878.
[115] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 2 décembre 1877, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[116] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 2 décembre 1877, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.
[117] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 8 janvier 1878, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[118] Hermite, Charles, *Note sur la théorie des fonctions elliptiques*, sixième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1862 initialement dans une réédition de Lacroix, Sylvestre, *op.cit.*
[119] Othographe erronée du patronyme du mathématicien Sylvestre Lacroix.

présentation élémentaire de la théorie des fonctions elliptiques. »[120]

Mittag-Leffler fait d'une part allusion au *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral* [121]de Sylvestre Lacroix. Dans son volume 3, dès la deuxième édition, dans le chapitre VI, intitulé « Calcul d'intégrales définies », Lacroix propose des calculs d'intégrales elliptiques, en citant[122] les travaux d'Euler et aussi ceux de Legendre. Dans la neuvième édition – de 1862 – du même traité[123] de Lacroix – à la fin, se trouve une « note » de Hermite de 126 pages sur la théorie des fonctions elliptiques. Cela en constitue un traité assez complet. Au début de ce traité, dans une brève introduction, Hermite indique que Jacobi et Abel ont découvert simultanément qu'il n'y a pas d'autre fonction doublement périodique que les fonctions elliptiques et présente en premier les travaux de Jacobi : qu'une fonction complexe ne peut avoir plus de deux périodes et les fonctions théta.

Figure 7. Portrait de Niels Henrik Abel, prêté par Mittag-Leffler en 1883 à Houël.

Niels Henrik Abel[124] (1802-1829), fils aîné d'une famille nombreuse norvégienne de Chtistiania (Oslo), dont le père, pasteur, décède prématurément, laissant ses frères et sœurs à sa charge. Il montre dès son plus jeune âge de grands talents mathématiques, reconnus et encouragés par son professeur Bernt Michael Holmboe, qui lui donne des cours supplémentaires lui faisant découvrir Euler, Lagrange notamment. En 1820, il entre à l'Université de Christiania qu'il

[120] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 6 novembre 1874, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[121] Lacroix, Sylvestre, *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral*, t.III, seconde édition, Paris, Courcier, 1819.
[122] Voir page 433.
[123] Lacroix, Sylvestre, *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral*, neuvième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1862.
[124] Stubhaug Arild, *Niels Henrik Abel et son époque*, traduction française, Paris, Springer-Verlag France, 2004.

quitte en 1823, pour un voyage d'étude en Allemagne et en France notamment, où il se lie avec Crelle notamment. En 1823, il démontre que les équations algébriques du cinquième degré ne sont pas en général résolubles par radicaux puis travaille sur les séries de fonctions. Mathématicien précoce, il fonde la théorie des fonctions elliptiques, qui servira de base aux travaux de Jacobi. De retour en Norvège, il n'obtient pas de poste universitaire et meurt de la tuberculose en 1829.

Carl Gustav Jacob Jacobi[125] (1804-1851) est issu d'une riche famille juive allemande. Génie précoce, il travaille à un peu plus de vingt ans à la fondation de la théorie des fonctions elliptiques, utilisant les publications d'Abel pour conduire des recherches différentes de celui-ci. Ces recherches aboutissent en 1829 au célèbre ouvrage *Fundamenta nova theoriae functionem ellipticarum*[126], dans lequel il démontre notamment qu'une fonction complexe ne peut pas avoir plus de deux périodes strictement. En 1826, il se convertit au catholicisme pour pouvoir enseigner à l'Université de Königsberg, où il se lie d'amitié à Bessel. Il publie sur les équations différentielles, les systèmes linéaires et déterminants également et collabore de nombreuses fois au *Journal de Crelle*. Il est un des fondateurs de la théorie moderne des fonctions elliptiques.

Par la suite Hermite expose les travaux de Liouville[127] sur l'écriture en série entière des fonctions périodiques puis ceux de Riemann sur les fonctions complexes de n variables qui possèdent $2n$ périodes, appelées « ultra-elliptiques » ou « abéliennes »[128]. La partie suivante consiste en l'écriture des fonctions θ en produit infini. Puis Hermite définit les fonctions *cos am*, *sin am*, *Δ am*, pour la première espèce et en déduit l'équation différentielle vérifiée par ces fonctions[129]. Après cela il étudie les propriétés d'arguments, théorèmes d'Abel. Dans la figure suivante, K est la période réelle et iK' la période imaginaire pure, qui engendrent le réseau des périodes ; ces notations se retrouvent dans tous les textes de cette théorie, depuis les années 1850.

[125] Stubhaug, Arild, *op.cit.*, pp. 344-346, 354, 356-358, 360.
[126] Jacobi, Carl Gustav Jacob, *Fundamenta nova theoriae functionem ellipticarum*, Königsberg, 1829.
[127] Voir Peiffer, Jeanne, « Joseph Liouville (1809–1882) : ses contributions à la théorie des fonctions d'une variable complexe », *Revue d'histoire des sciences*, vol.36, 1983, pp.209-210.
[128] Voir Clebsch, Alfred, Gordan, Paul, *op.cit.*
[129] Voir par exemple Lettre de Houël à Mittag-Leffler, datée du 4 avril 1878, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

$$\text{I.}\begin{cases}\operatorname{sinam}(x+2\mathrm{K}) &= -\operatorname{sinam}x,\\ \operatorname{sinam}(x+2i\mathrm{K}) &= +\operatorname{sinam}x;\end{cases}$$

$$\text{II.}\begin{cases}\operatorname{cosam}(x+2\mathrm{K}) &= -\operatorname{cosam}x,\\ \operatorname{cosam}(x+2i\mathrm{K}') &= -\operatorname{cosam}x;\end{cases}$$

$$\text{III.}\begin{cases}\Delta\operatorname{am}(x+2\mathrm{K}) &= +\Delta\operatorname{am}x,\\ \Delta\operatorname{am}(x+2i\mathrm{K}') &= -\Delta\operatorname{am}x.\end{cases}$$

Figure 8. Double périodicité des fonctions cos am, sin am, Δ am*, extrait de la « Note [130]» d'Hermite dans Lacroix, page 428.*

Il y démontre ainsi les formules d'additions et de soustractions et en déduit les valeurs particulières, données déjà par Gudermann. À la fin de ce traité, Hermite évoque les cas de la deuxième et de la troisième espèce, les travaux de Weierstrass et le développement en sinus et cosinus. Cette « Note »[131] d'Hermite donne les premiers éléments sur la théorie des fonctions elliptiques et abéliennes, présente toutes les démonstrations mais sans beaucoup d'explications, ce qui nécessite d'être à l'aise avec les théories des séries de fonctions, des produits de fonctions, les équations différentielles, les fonctions complexes d'une ou plusieurs variables. Cela dépasse de très loin le niveau de la licence ès sciences mathématiques, dont nous avons étudié les cours de Houël dans le chapitre 3.

$$\begin{cases}\operatorname{sinam}\left(\frac{\mathrm{K}}{2}\pm i\mathrm{K}'\right)=\frac{1}{\sqrt{1-k'}},\\ \operatorname{cosam}\left(\frac{\mathrm{K}}{2}\pm i\mathrm{K}'\right)=\mp i\sqrt{\frac{k'}{1-k'}},\\ \Delta\operatorname{am}\left(\frac{\mathrm{K}}{2}\pm i\mathrm{K}'\right)=\mp i\sqrt{k'};\end{cases}\qquad\begin{cases}\operatorname{sinam}\left(\mathrm{K}\pm\frac{i\mathrm{K}'}{2}\right)=\frac{1}{\sqrt{k}},\\ \operatorname{cosam}\left(\mathrm{K}\pm\frac{i\mathrm{K}'}{2}\right)=\mp i\sqrt{\frac{1-k}{k}},\\ \Delta\operatorname{am}\left(\mathrm{K}\pm\frac{i\mathrm{K}'}{2}\right)=\sqrt{1-k}.\end{cases}$$

$$\begin{cases}\operatorname{sinam}\left(\frac{\mathrm{K}\pm i\mathrm{K}'}{2}\right)=\sqrt{1\pm\frac{ik'}{k}},\\ \operatorname{cosam}\left(\frac{\mathrm{K}\pm i\mathrm{K}'}{2}\right)=(1\mp i)\sqrt{\frac{k'}{2k}},\\ \Delta\operatorname{am}\left(\frac{\mathrm{K}\pm i\mathrm{K}'}{2}\right)=k'\sqrt{1\mp\frac{ik'}{k'}}.\end{cases}$$

Figure 9. Formules de Gudermann dans la « Note »[132] d'Hermite, page 438.

Dans sa lettre[133] à Mittag-Leffler du 3 février 1878, Houël reprend son questionnement de manière différente puisqu'il souhaite maintenant intégrer une partie sur les fonctions elliptiques

[130] Hermite, Charles, *op.cit.*
[131] Hermite, Charles, *op.cit.*
[132] Hermite, Charles, *op.cit.*
[133] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 3 février 1878, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

dans son *Cours de calcul infinitésimal*[134] :

> *Je suis en ce moment dans un assez grand embarras, au sujet d'un chapitre sur les fonctions elliptiques que je voulais insérer dans mon Cours de calcul infinitésimal, et qui n'entrait pas dans le plan primitif de cet ouvrage. Mais un arrêté ministériel ayant introduit les fonctions elliptiques dans le programme de la licence ès sciences mathématiques, il faudra bien que j'y consacre quelques pages. D'autre part, le programme de cet examen étant déjà très-chargé, je ne puis guère songer à donner autre chose qu'un aperçu. Mais je voudrais que cet aperçu fût exposé avec rigueur et en même temps d'une manière tout à fait élémentaire. Il y a un nombre considérable de manières d'aborder cette théorie ; mais les anciennes méthodes de Jacobi, Gudermann, etc, ne me semblent pas établir assez rigoureusement la double périodicité. Il y a bien la seconde méthode de Jacobi, adoptée par Schellbach, et fondée sur les propriétés des fonctions θ. Mais cette méthode ne me semble pas très-facile pour les commençants. La méthode de Riemann, telle qu'elle se trouve exposée dans le livre de Neumann exige de trop longs préliminaires, et ne me paraît pas du tout naturelle. Reste à examiner celle de Briot et Bouquet, que je n'ai pas encore étudiée, le premier ouvrage de ces auteurs m'ayant découragé par son obscurité, et le temps m'ayant manqué depuis la publication du grand Traité. Vous me rendrez le plus grand service en me donnant quelques indications sur la marche que je dois suivre. Est-il possible, en trente ou quarante pages, de faire connaître d'une manière simple et rigoureuse à un commençant, possèdant les premiers principes de la théorie des fonctions d'une variable complexe, jusqu'à la notion d'intégrale prise autour d'un point (résidu de Cauchy) ? Est-il, dis-je, possible de lui apprendre sérieusement la périodicité des fonctions elliptiques, des notions sur les intégrales de 2^e^ et de 3^e^ espèce, et surtout les expressions de ces fonctions au moyen des fonctions θ ? je suis d'autant plus embarrassé que le temps presse, et qu'il me faudra peut-être interrompre l'impression pour préparer ce supplément.* [135]

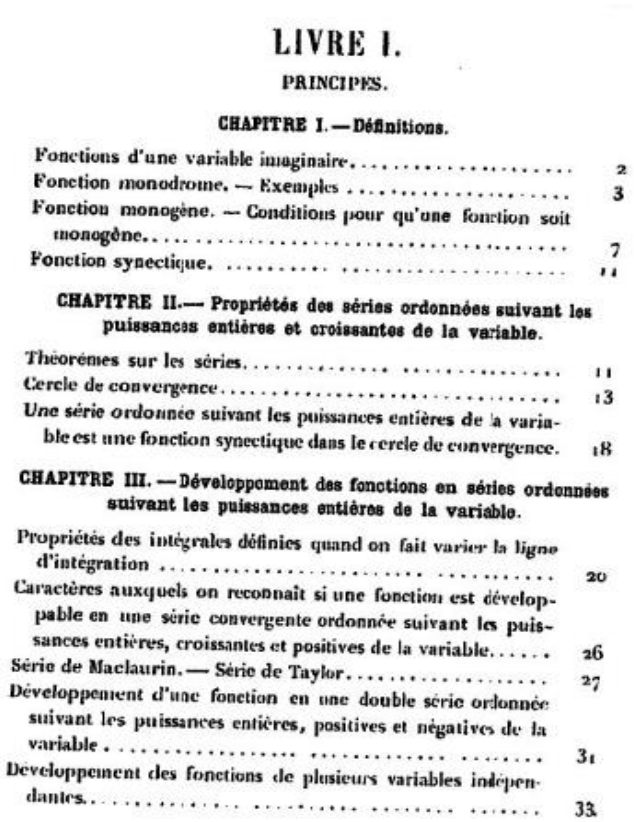
Ce long passage est très intéressant. Tout d'abord, il montre que Houël espère se limiter à un

[134] Houël, Jules, *op.cit.*
[135] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 3 février 1878, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

seul chapitre sur les fonctions elliptiques, tout en étant rigoureux et clair ; cela semble illusoire, vue la taille du *Traité*[136] d'Hermite, que nous venons d'évoquer. Nous apprenons aussi que Houël est déjà bien documenté sur les différentes méthodes d'exposition de la théorie des fonctions elliptiques[137]. La seconde méthode de Jacobi est globalement ce par quoi Hermite débute sa « Note » de 1862, en définissant les fonctions θ et les fonctions H, bien que les fonctions H d'Hermite diffèrent de celles de Jacobi, d'un argument[138]. Hermite étudie conjointement ces deux fonctions, en utilisant les travaux de Liouville sur les séries entières. Le livre auquel se réfère Mittag-Leffler à propos de la seconde méthode de Jacobi, est l'ouvrage[139] de Karl-Heinrich Schellbach, dont le titre est *Die Lehre von den elliptischen Integralen und den Theta-Functionen*, publié en 1864. Nous parlons plus en détail de cet ouvrage ci-après. Nous avons vu[140], dans notre chapitre 3, que les séries ne font pas l'objet de cours approfondis en licence ès sciences mathématiques, ce qui justifie la remarque de Houël à propos de ladite méthode. La méthode de Riemann, exposée dans l'ouvrage[141] de Neumann, est, quant à elle, basée sur l'étude des fonctions à n variables possédant $2n$ périodes (les fonctions abéliennes). C'est un point de vue plus général que dans les autres méthodes. Nous comprenons bien pourquoi, dans l'optique de ses cours, Houël qualifie cette voie d'« artificielle ». L'ouvrage de Briot et Bouquet, *Théorie des fonctions doublement périodiques et en particulier des fonctions elliptiques*[142], est publié en 1859. Cet ouvrage commence par quatre chapitres sur les fonctions complexes et les séries de fonctions entières notamment,

[136] Hermite, Charles, *op.cit.*
[137] Il a écrit à propos des fonctions elliptiques dans Houël, Jules, « Recueil de formules et de tables numériques », *Mémoires de la SSPN*, t.IV, 1866, pp. LXXI-CXXXV.
[138] Belhoste, Bruno, « Autour d'un mémoire inédit : la contribution d'Hermite dans le développement de la théorie des fonctions elliptiques », *Revue d'histoire des mathématiques*, vol.2, 1996, pp.1-66.
[139] Schellbach, Karl-Heinrich, *Die Lehre den elliptischen Integralen und den Theta-Functionen*, Berlin, Reimer, 1864.
[140] Voir partie sur l'enseignement de Houël à la Faculté des sciences de Bordeaux.
[141] Neumann, Carl, *op.cit.*
[142] Briot, Charles, Bouquet, Claude, *Théorie des fonctions doublement périodiques*, deuxième édition, Paris, Mallet-Bachelier, 1859.

comme nous le voyons sur la figure suivante, donnant le contenu des trois premiers chapitres.



LIVRE I.

PRINCIPES.

CHAPITRE I. — Définitions.

Fonctions d'une variable imaginaire..... 2
Fonction monodrome. — Exemples..... 3
Fonction monogène. — Conditions pour qu'une fonction soit monogène..... 7
Fonction synectique..... 11

CHAPITRE II. — Propriétés des séries ordonnées suivant les puissances entières et croissantes de la variable.

Théorèmes sur les séries..... 11
Cercle de convergence..... 13
Une série ordonnée suivant les puissances entières de la variable est une fonction synectique dans le cercle de convergence. 18

CHAPITRE III. — Développement des fonctions en séries ordonnées suivant les puissances entières de la variable.

Propriétés des intégrales définies quand on fait varier la ligne d'intégration..... 20
Caractères auxquels on reconnaît si une fonction est développable en une série convergente ordonnée suivant les puissances entières, croissantes et positives de la variable..... 26
Série de Maclaurin. — Série de Taylor..... 27
Développement d'une fonction en une double série ordonnée suivant les puissances entières, positives et négatives de la variable..... 31
Développement des fonctions de plusieurs variables indépendantes..... 33

Figure 10. Contenu des trois premiers chapitres de l'ouvrage[143] de Briot et Bouquet, sur les fonctions doublements périodiques.

L'importance des chapitres généraux sur l'analyse complexe et les séries entières, confère au texte de Briot et Bouquet une réputation d'être didactique[144], ce qui confirme le fait que Houël ne connaît pas ce texte. Enfin, nous apprenons que les étudiants de Houël connaissent normalement l'analyse complexe jusqu'à la théorie des résidus, ce qui montre que sur ce point, l'universitaire bordelais, n'a pas modifié le contenu de son enseignement depuis 1866-67[145].

b) *Les propositions de Mittag-Leffler et contrepropositions de Houël*

Dans sa lettre[146] du 12 février 1878, Mittag-Leffler propose un plan minutieux d'exposition, précisant les méthodes et les propriétés qu'il veut démontrer :

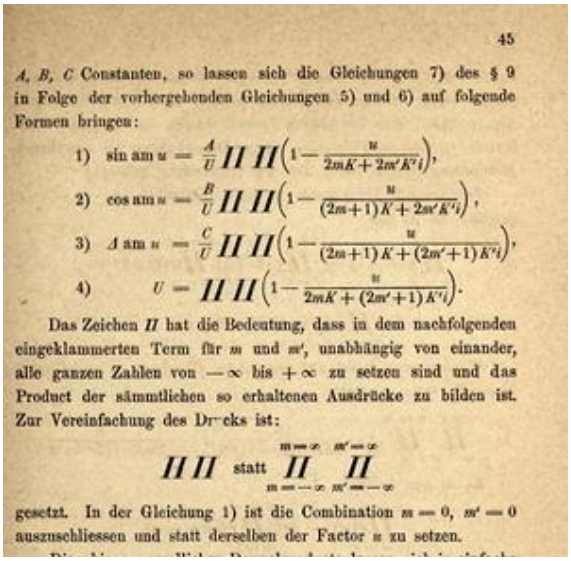
[143] Briot, Charles, Bouquet, Claude, *op.cit.*
[144] Belhoste, Bruno, *op.cit.*, p.28.
[145] C'est en effet à partir de cette année-là qu'il enseigne l'analyse complexe et ce jusqu'aux résidus.
[146] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 12 février 1878, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.

> *En ce qui concerne la théorie des fonctions elliptiques, que Vous avez l'intention d'inclure dans Votre « Cours de Calcul infinitésimal », je crois après mûre réflexion qu'il n'est pas à conseiller de la fonder sur la méthode d'Hermite. Il est vrai que cette méthode est élémentaire, mais elle est indiscutablement artificielle et elle ne s'adapte pas au développement que vous avez utilisé par ailleurs dans Votre « Cours… ». Il serait préférable à mon avis de procéder de la manière suivante. Prendre l'équation différentielle ou les intégrales elliptiques comme point de départ. En déduire en accord avec Cauchy-Puiseux – Jounal de Math. par Liouville tome XV et XVI – l'univalence et la double périodicité des fonctions elliptiques. Passer ensuite aux doubles produits abéliens – Voir par exemple page 45 dans Enneper, Elliptische Functionen. Theorie und Geschichte - en déduire ensuite les produits simples d'Abel-Jacobi – page 51 dans le livre d'Enneper –, tranformer ensuite en accord avec Jacobi ces produits en fonctions θ – page 24 Enneper – Une fois arrivé aux fonctions θ, Vous pouvez en utilisant la « Note » d'Hermite présenter ensuite la partie de la théorie qui vous paraît justifiée et adéquate.* […] *Je pense que le cheminement que je Vous ai proposé sera le plus simple pour Vous. Toute autre voie Vous amènerait à d'amples préliminaires disproportionnés qui augmenteraient au-delà du raisonnable l'étendue de Votre livre*[147].

Ce passage nous montre, tout d'abord, le niveau de connaissance et la culture de Mittag-Leffler à propos de la théorie des fonctions elliptiques. Nous voyons ensuite que ce dernier a bien compris que la méthode de Houël ne doit pas commencer par l'étude des fonctions θ (et des fonctions H) qui nécessite trop de prérequis notamment sur les séries entières. Il propose soit de considérer en premier l'équation différentielle, comme point de départ, comme le fait par exemple Abel dans le « Mémoire de Freiberg »[148] ou bien, plutôt comme Legendre, les intégrales elliptiques dans son *Traité des fonctions elliptiques et des intégrales eulériennes*[149].

[147] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 12 février 1878, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[148] Voir la dernière partie de ce chapitre.
[149] Legendre, Adrien-Marie, *Traité des fonctions elliptiques et des intégrales eulériennes*, t.I, Paris, Huzard-Courcier, 1825.

À la fin[150] de la préface de leur traité sur les fonctions doublement périodiques, Briot et Bouquet évoquent les travaux[151] de Puiseux, utilisant la théorie des fonctions uniformes de Cauchy. Puiseux considère ainsi des fonctions de variable réelle, dont la variable prend des valeurs complexes, ce qui lui permet des calculs de résidus notamment. L'univalence est la « mesure » de l'injectivité des fonctions complexes et est donc liée à la double périodicité. Puis, Mitttag-Leffler préconise, selon l'ouvrage[152] (récent) d'Enneper, cité de manière précise à pluieurs reprises, l'usage des doubles produits infinis abéliens. Nous donnons ci-dessous un extrait de cette page.



45

A, B, C Constanten, so lassen sich die Gleichungen 7) des § 9 in Folge der vorhergehenden Gleichungen 5) und 6) auf folgende Formen bringen:

$$1)\quad \operatorname{sin\,am}\, u = \frac{A}{U}\,\Pi\Pi\left(1-\frac{u}{2mK+2m'K'i}\right),$$

$$2)\quad \operatorname{cos\,am}\, u = \frac{B}{U}\,\Pi\Pi\left(1-\frac{u}{(2m+1)K+2m'K'i}\right),$$

$$3)\quad \Delta\,\operatorname{am}\, u = \frac{C}{U}\,\Pi\Pi\left(1-\frac{u}{(2m+1)K+(2m'+1)K'i}\right),$$

$$4)\quad U = \Pi\Pi\left(1-\frac{u}{2mK+(2m'+1)K'i}\right).$$

Das Zeichen Π hat die Bedeutung, dass in dem nachfolgenden eingeklammerten Term für m und m', unabhängig von einander, alle ganzen Zahlen von $-\infty$ bis $+\infty$ zu setzen sind und das Product der sämmtlichen so erhaltenen Ausdrücke zu bilden ist. Zur Vereinfachung des Drucks ist:

$$\Pi\Pi \text{ statt } \prod_{m=-\infty}^{m=\infty}\prod_{m'=-\infty}^{m'=\infty}$$

gesetzt. In der Gleichung 1) ist die Combination $m=0$, $m'=0$ auszuschliessen und statt derselben der Factor u zu setzen.

Figure 11. Pages 44 et 45 de l'ouvrage[153] d'Enneper.

Comme le suggère Mittag-Leffler, il est possible, à partir des doubles produits infinis, d'écrire les fonctions elliptiques comme produits infinis simples, comme le fait Enneper à la page 51 (voir figure suivante). En bas de la page 51, on voit les fonctions elliptiques *sin am, cos am, Δ am*, exprimées comme produits infinis de fonctions rationnelles en la variable *q* et *cos(2x).* Après avoir obtenu ces expressions, Mittag-Leffler propose d'introduire les fonctions θ de Jacobi, toujours en suivant l'ouvrage d'Enneper. En parcourant ledit ouvrage, nous nous sommes rendu compte, que Mittag-Leffler a commis une erreur dans le numéro de page suivant. Il ne s'agit pas de la page 24 mais de la page 124, qui, en comparant le logarithme des fonctions θ (qui se trouvent page 123) et le logarithme de l'expressions des fonctions elliptiques en

[150] Briot, Charles, Bouquet, Claude, *op.cit.*, p.XXI.
[151] Puiseux, Victor, « Recherches sur les fonctions algébriques », *Journal des mathématiques pures et appliquées*, t.XV, 1850, pp.365-480.
[152] Enneper, Alfred, *Elliptische Functionen. Theorie und Geschichte*, La Halle, Louis Nebert, 1876.
[153] Enneper, Alfred, *op. cit.*, pp.44-45.

produits infinis, comme le montre la figure ci-après, permet de définir les fonctions θ assez simplement et assez naturellement. Nous avons vu précédemment, qu'Hermite, présente de multiples aspects de la théorie, dans sa « Note »[154], une fois en possession des fonctions θ et des fonctions elliptiques, comme les formules de Gudermann, l'expression des périodes par des intégrales elliptiques, les théorèmes d'addition, etc.

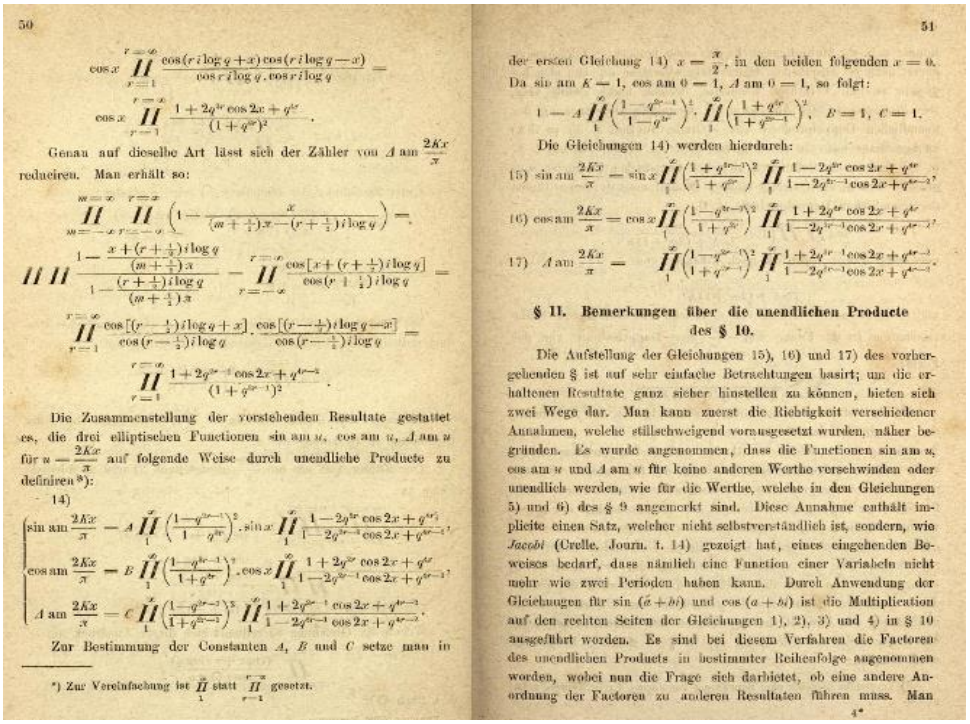
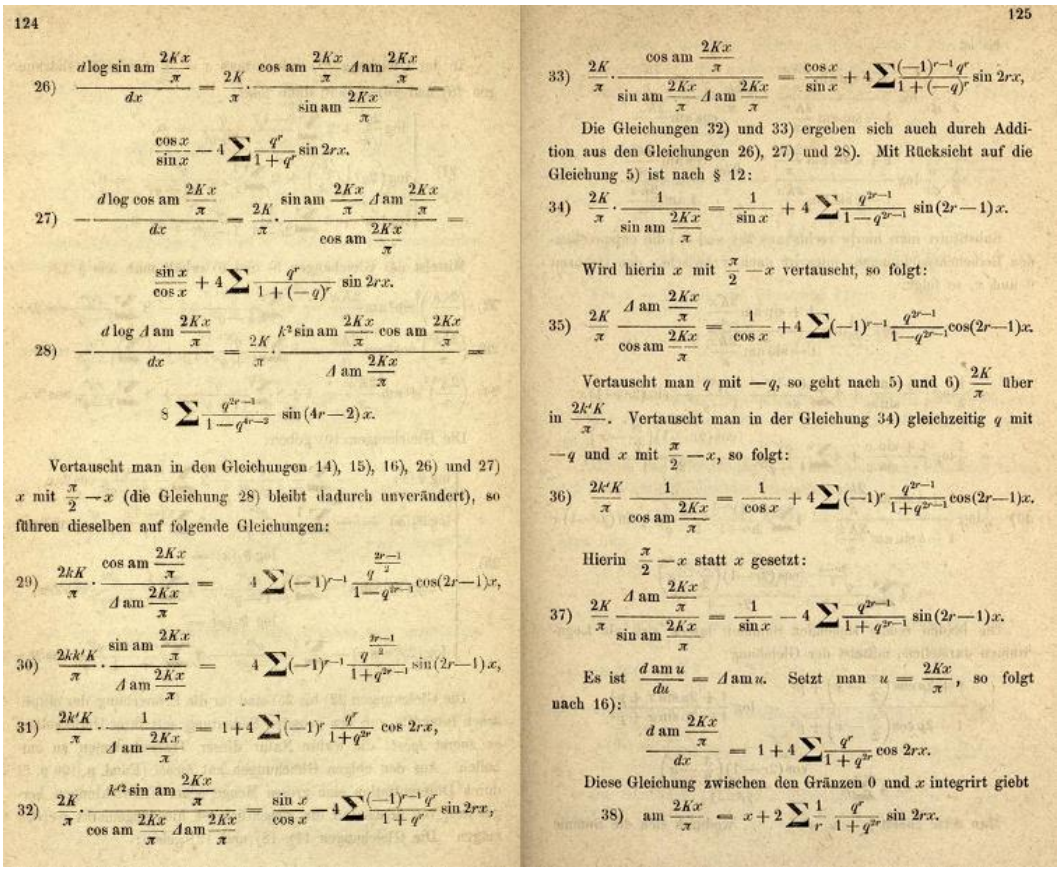


Figure 12. Pages 51 et 52 de l'ouvrage[155] d'Enneper

Ce que propose Mittag-Leffler semble répondre assez bien à la commande de Houël, car cela permet d'éviter de commencer l'étude des fonctions elliptiques par de longs préliminaires sur les séries de fonctions ou les fonctions complexes, car les travaux de Puiseux[156] se limitent à des calculs de résidus. Cependant, la méthode indiquée par Mittag-Leffler, utilise assez rapidement les calculs sur les produits infinis, ce qui ne figure pas dans les thèmes[157] enseignés par Houël à Bordeaux. Ce dernier ne répond pas rapidement à cette proposition de plan à Mittag-Leffler ; il le fait deux mois plus tard, alors qu'il a commencé à rédiger la partie sur la théorie des fonctions elliptiques de son traité[158].

[154] Hermite, Charles, *op.cit.*
[155] Enneper, Alfred, *op.cit.*, pp.51-52.
[156] Puiseux, Victor, *op.cit.*
[157] Voir chapitre 3, sur l'enseignement de Houël à Bordeaux.
[158] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, t.IV, Paris, Gauthier-Villars, 1881.



124

26) $$\frac{d\log \operatorname{sin am}\frac{2Kx}{\pi}}{dx} = \frac{2K}{\pi}\cdot\frac{\cos \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}\,\Delta \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}}{\operatorname{sin am}\frac{2Kx}{\pi}} = \frac{\cos x}{\sin x} - 4\sum\frac{q^r}{1+q^r}\sin 2rx.$$

27) $$-\frac{d\log \cos \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}}{dx} = \frac{2K}{\pi}\cdot\frac{\sin \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}\,\Delta \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}}{\cos \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}} = \frac{\sin x}{\cos x} + 4\sum\frac{q^r}{1+(-q)^r}\sin 2rx.$$

28) $$-\frac{d\log \Delta \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}}{dx} = \frac{2K}{\pi}\cdot\frac{k^2\sin \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}\cos \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}}{\Delta \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}} = 8\sum\frac{q^{2r-1}}{1-q^{4r-2}}\sin(4r-2)x.$$

Vertauscht man in den Gleichungen 14), 15), 16), 26) und 27) x mit $\frac{\pi}{2}-x$ (die Gleichung 28) bleibt dadurch unverändert), so führen dieselben auf folgende Gleichungen:

29) $$\frac{2kK}{\pi}\cdot\frac{\cos \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}}{\Delta \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}} = 4\sum(-1)^{r-1}\frac{q^{\frac{2r-1}{2}}}{1-q^{2r-1}}\cos(2r-1)x,$$

30) $$\frac{2kk'K}{\pi}\cdot\frac{\sin \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}}{\Delta \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}} = 4\sum(-1)^{r-1}\frac{q^{\frac{2r-1}{2}}}{1+q^{2r-1}}\sin(2r-1)x,$$

31) $$\frac{2k'K}{\pi}\cdot\frac{1}{\Delta \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}} = 1+4\sum(-1)^r\frac{q^r}{1+q^{2r}}\cos 2rx,$$

32) $$\frac{2K}{\pi}\cdot\frac{k'^2\sin \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}}{\cos \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}\,\Delta \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}} = \frac{\sin x}{\cos x} - 4\sum\frac{(-1)^{r-1}q^r}{1+q^r}\sin 2rx,$$

125

33) $$\frac{2K}{\pi}\cdot\frac{\cos \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}}{\operatorname{sin am}\frac{2Kx}{\pi}\,\Delta \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}} = \frac{\cos x}{\sin x} + 4\sum\frac{(-1)^{r-1}q^r}{1+(-q)^r}\sin 2rx,$$

Die Gleichungen 32) und 33) ergeben sich auch durch Addition aus den Gleichungen 26), 27) und 28). Mit Rücksicht auf die Gleichung 5) ist nach § 12:

34) $$\frac{2K}{\pi}\cdot\frac{1}{\operatorname{sin am}\frac{2Kx}{\pi}} = \frac{1}{\sin x} + 4\sum\frac{q^{2r-1}}{1-q^{2r-1}}\sin(2r-1)x.$$

Wird hierin x mit $\frac{\pi}{2}-x$ vertauscht, so folgt:

35) $$\frac{2K}{\pi}\cdot\frac{\Delta \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}}{\operatorname{cos am}\frac{2Kx}{\pi}} = \frac{1}{\cos x} + 4\sum(-1)^{r-1}\frac{q^{2r-1}}{1-q^{2r-1}}\cos(2r-1)x.$$

Vertauscht man q mit $-q$, so geht nach 5) und 6) $\frac{2K}{\pi}$ über in $\frac{2k'K}{\pi}$. Vertauscht man in der Gleichung 34) gleichzeitig q mit $-q$ und x mit $\frac{\pi}{2}-x$, so folgt:

36) $$\frac{2k'K}{\pi}\cdot\frac{1}{\operatorname{cos am}\frac{2Kx}{\pi}} = \frac{1}{\cos x} + 4\sum(-1)^r\frac{q^{2r-1}}{1+q^{2r-1}}\cos(2r-1)x.$$

Hierin $\frac{\pi}{2}-x$ statt x gesetzt:

37) $$\frac{2K}{\pi}\cdot\frac{\Delta \operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}}{\operatorname{sin am}\frac{2Kx}{\pi}} = \frac{1}{\sin x} - 4\sum\frac{q^{2r-1}}{1+q^{2r-1}}\sin(2r-1)x.$$

Es ist $\frac{d\operatorname{am} u}{du} = \Delta \operatorname{am} u$. Setzt man $u = \frac{2Kx}{\pi}$, so folgt nach 16):

$$\frac{d\operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}}{dx} = 1+4\sum\frac{q^r}{1+q^{2r}}\cos 2rx.$$

Diese Gleichung zwischen den Gränzen 0 und x integrirt giebt

38) $$\operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi} = x+2\sum\frac{1}{r}\frac{q^r}{1+q^{2r}}\sin 2rx.$$

Figure 13. Pages 124 et 125 de l'ouvrage[159] *d'Enneper*

Dans sa lettre[160] à Mittag-Leffler datée du 4 avril 1878, Houël décrit sa méthode pour s'assurer de son bon choix et demande conseil pour la suite :

> *Depuis que votre dernière lettre m'est parvenue, j'ai cherché à mettre à profit les excellentes indications que vous avez eu l'obligeance de me fournir sur la meilleure manière de traiter élémentairement la théorie des fonctions elliptiques. J'ai d'abord commencé par la réduction de l'intégrale* $\int F(x,R)dx$ *aux trois types de Legendre. La marche qui m'a semblé la plus courte et la plus facile à retrouver pour les commerçants est celle qui a été donnée par Weierstrass, et qui se trouve dans l'ouvrage de Schellbach. Pensez-vous que j'aie eu raison de faire ce choix ?*
>
> *Maintenant il s'agit de faire voir que la fonction u, déterminée par l'équation* $\frac{du}{dz} = \sqrt{(1-u^2)(1-k^2u^2)}$ *, est une fonction synectique de z. Vous m'avez envoyé, pour ce point, aux deux Mémoires de Puiseux qui ont été traduits en allemand par*

[159] Enneper, Alfred, *op.cit.*, pp.51-52.
[160] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 4 avril 1878, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

Fischer. Ces deux Mémoires forment un ensemble qui me paraît trop long pour que je le suive sans en retrancher beaucoup de choses. De plus, je désirerais pouvoir rattacher ces recherches aux éléments de la théorie des quantités complexes que j'ai exposés dans mes Lecons autographiées, et qui devront terminer le premier volume de mon ouvrage en cours d'impression. Comme j'ai plutôt suivi la marche de Neumann que celle de Puiseux, il y aura nécessairement des changements à faire pour raccorder les deux expositions. Il me semble qu'après ce que j'ai exposé sur la théorie des fonctions uniformes, il devrait rester peu de choses à ajouter pour passer aux premiers éléments de la théorie des fonctions multiformes.

J'aurais bien voulu pouvoir reproduire la démonstration donnée par Briot et Bouquet de l'existence d'une intégrale de l'équation $\frac{du}{dz} = f(u, z)$ *; mais cela m'entraînerait trop loin, vu le peu de place dont je puisse disposer.*

Dans la 2e édition de Briot et Bouquet, j'ai vu une exposition de la théorie des fonctions Θ, au moyen de laquelle on définit les fonctions elliptiques comme rapports de ces fonctions deux à deux, sauf à démontrer ensuite que ces fonctions satisfont à l'équation différentielle $\frac{du}{dz} = \sqrt{(1-u^2)(1-k^2u^2)}$ *. C'est là, je crois, la dernière méthode de Jacobi, qui a été développée par Schellbach d'une manière assez pénible. Croyez-vous que je puisse m'en servir ? Ou bien vaut-il mieux passer par les doubles produits d'Abel ?*

Je trouverai, comme vous me l'avez indiqué dans l'ouvrage d'Enneper un guide précieux ; mais je voudrais, sans cesser d'être complètement rigoureux, trouver un moyen d'être à la fois très bref et très élémentaire ; de plus, pour pouvoir mettre mes lecteurs en état de tirer parti des fonctions elliptiques dans la pratique, par exemple dans la solution des problèmes de Mécanique, je désirerais les mettre en possession des formules que j'ai rassemblées dans mon « Recueil de formules et de tables numériques », et dont la plupart proviennent des ouvrages de Schellbach et Gudermann.

Vous voyez, par ce nouvel appel que je fais à votre obligeance et à votre profonde connaissance du sujet, que je ne suis pas encore complètement instruit sur la meilleure marche à suivre. Vous me rendrez le plus grand service en me donnant quelques lignes un complément d'indications, dont j'ai grand besoin. [161]

[161] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 4 avril 1878, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

Dans ce long passage, nous constatons que Houël a déjà fait des choix, dans la manière de présenter la théorie des fonctions elliptiques, qu'il doit rédiger (et enseigner). Par exemple, ce dernier a choisi comme point de départ, les intégrales elliptiques, ce qui est la partie la plus élémentaire de ladite théorie. Pour cela, il a choisi la méthode du début de l'ouvrage[162] de Schellbach. En effet, le premier chapitre de ce texte a pour but, de montrer que chaque intégrale elliptique est associée à l'une des trois formes normales de Legendre, comme le montre la première page du livre de Schellbach, dont nous donnons un extrait, ci-dessous.

Erster Abschnitt.

Begriff der elliptischen Integrale. Ihre Reduction auf die Normalform.

§. 1.

Die Elemente der Integralrechnung lehren das Integral

$$\int f(x,y)\,dx$$

in welchem $f(x,y)$ eine rationale Function der Veränderlichen x und y bedeutet, und y eine Wurzelgrösse von der Form

$$\sqrt{a+bx+cx^2}$$

vorstellt, algebraisch oder mit Hülfe von Logarithmen und Kreisfunctionen berechnen.

Auf eine ähnliche einfache Weise lässt sich auch das Integral

$$\int f(x,y,z)\,dx$$

angeben, wenn die Veränderlichen y und z zwei Wurzelgrössen von der Form

$$\sqrt{a+bx} \quad \text{und} \quad \sqrt{\alpha+\beta x}$$

bedeuten.

Wenn aber im ersten Falle y eine Wurzel von der Form

$$\sqrt{a+bx+cx^2+dx^3+ex^4}$$

vorstellt, oder im zweiten y und z die Ausdrücke

$$\sqrt{a+bx+cx^2} \quad \text{und} \quad \sqrt{\alpha+\beta x+\gamma x^2}$$

Figure 14. Début du premier chapitre du texte[163] de Schellbach.

Il n'est pas fait mention, dans cette partie du texte de Schellbach que cette méthode est de Weierstrass. Cette remarque fait écho aux réflexions de Mittag-Leffler sur le rôle de Weierstrass et de Kronecker dans l'« affaire Gordan », étudiée auparavant. Ladite méthode reste assez élémentaire et consiste en des manipulations algébriques et des changements de variables circulaires.

À propos du texte de Schellbach, Houël a fait son choix mais demande tout de même à Mittag-Leffler si son choix est le bon. Nous pouvons interpréter cela de plusieurs manières. Tout d'abord, par un manque de confiance en lui. Ensuite, nous pouvons penser, que Houël espère que Mittag-Leffler connaît

[162] Schellbach, Karl-Heinrich, *op.cit.*
[163] Schellbach, Karl-Heinrich, *op.cit.*

encore une méthode plus élémentaire, c'est-à-dire une méthode que Houël ne connaît pas. En cela, peut-être cherche-t-il à lui faire divulguer une méthode « nouvelle » apprise à Berlin. Nous pensons à cela car, nous avons vu précédemment que Houël se renseigne constamment sur les travaux de Weierstrass, par l'intermédiaire de Mittag-Leffler.

Après cela, il discute la suite de la méthode proposée par Mittag-Leffler et reprend les avantages et les inconvénients de l'utilisation des mémoires de Puiseux, trop longs, insécables et trop loin de sa façon d'exposer l'analyse complexe. Nous ne sommes pas surpris que Houël choisisse plutôt la méthode de Neumann car il s'en est inspiré[164] pour la rédaction de sa *Théorie des quantités complexes*[165]. Ensuite, Il évoque l'ouvrage[166] de Briot et Bouquet, qu'il n'avait pas encore lu avant sa lettre précédente et interroge ensuite Mittag-Leffler sur le meilleur moyen de définir les fonctions θ, pour pouvoir développer les propriétés classiques des fonctions elliptiques. C'est étrange que Houël repose cette question alors que Mittag-Leffler lui a proposé la méthode des doubles produits abéliens auparavant, en suivant l'ouvrage[167] d'Enneper. Houël semble émettre des réserves sur ce dernier ouvrage ou bien suggérer que la méthode proposée par Mittag-Leffler entraîne trop de développements pour être utilisée.

Dans sa lettre[168] datée du 21 avril 1878, Mittag-Leffler détaille certains points techniques, qui posaient problème à Houël dans sa lettre précédente. Il y explique notamment comment à partir de l'équation différentielle que nous avons déjà rencontrée, il définit les nombres *K* et *iK'*, et explique comment démontrer que ce sont les périodes fondamentales du *sin am*. La figure ci-après fait partie de la lettre de Mittag-Leffler, dont nous parlons.

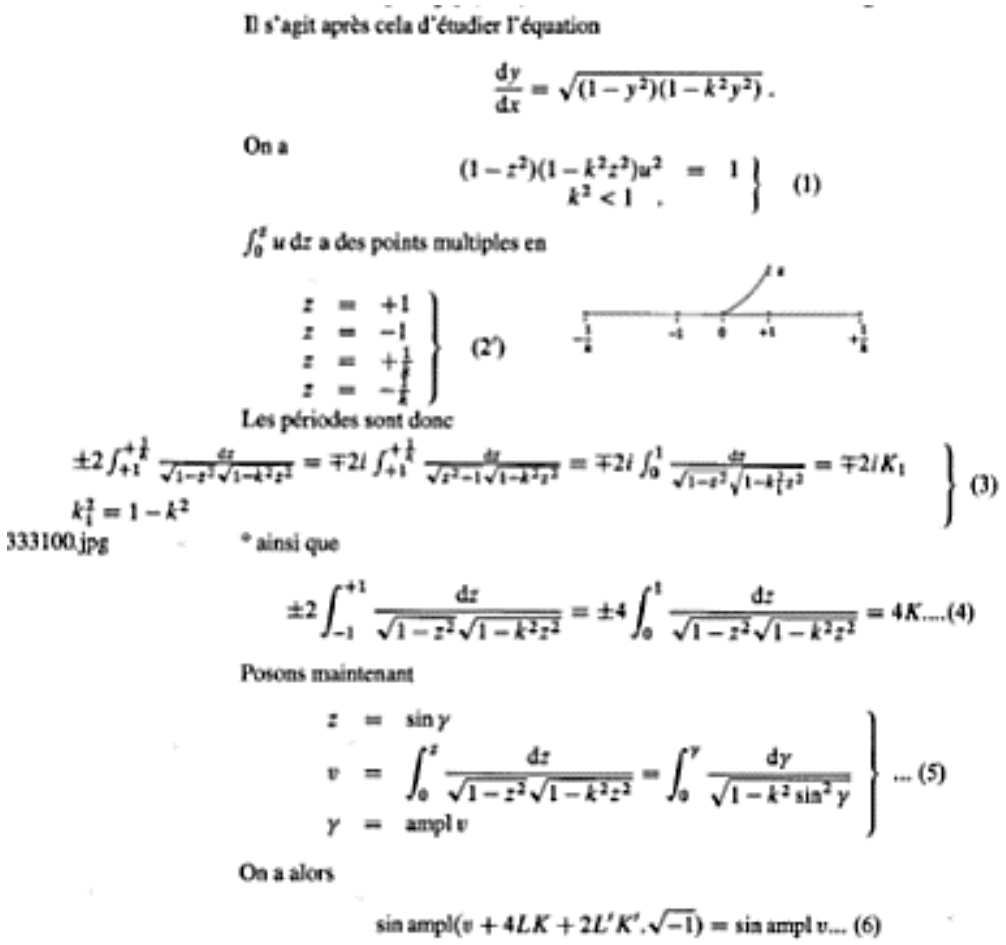
c) *Choix de Houël pour la rédaction de son* Cours de calcul infinitésimal

La lettre suivante[169] de Houël à Mittag-Leffler est écrite presqu'un an plus tard, le 14 février 1879, Houël y décrit le plan qu'il a choisi. Il y reprend les différents conseils de Mittag-Leffler et indique les nouvelles sources qu'il pense utiliser :

> *Je commencerai, comme exemple d'étude des fonctions multiformes (vieldeutig), par discuter les fonctions inverses des intégrales* $\int \frac{dz}{1+z^2}$, $\int \frac{dz}{\sqrt{1-z^2}}$, $\int \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1-k^2z^2)}}$ *en suivant la méthode tracée par Eduard Weyr dans un Mémoire publié à Prague (Sitzungel. d. k. b. Gesellschaft, et Archiv mathematiky a fysiky). J'aborderai ensuite la théorie des fonctions elliptiques*

[164] Voir chapitre 3.
[165] Houël, Jules, « Théorie des fonctions uniformes », *Mémoires de la Société des sciences physiques de Bordeaux*, t.VI, 1868, pp.1-144 et Houël, Jules, « Théorie des fonctions multiformes », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.VIII, 1870, pp.97-175.
[166] Briot, Charles, Bouquet, Claude, *op.cit.*
[167] Enneper, Alfred, *op.cit.*
[168] Lettre de Mittag-Leffler à Houël datée du 21 avril 1878, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[169] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 14 février 1879, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

proprement dite. Je donnerai la réduction de l'intégrale $\int f(x,R)dx$ *aux formes normales d'après une méthode de Weierstrass rapportée dans le livre de Schellbach : Die Lehre der elliptischen integrale, etc. Ensuite, je reprendrai le théorème d'addition et ses principales conséquences. Puis j'entreprendrai le développement en produits infinis, d'où les fonctions* ϑ *; puis les transformations du premier et du second degré, les expressions des intégrales du second et 3e espèce au moyen des fonctions* ϑ*, et un aperçu sur le calcul numérique des diverses fonctions.* [170]



Il s'agit après cela d'étudier l'équation

$$\frac{dy}{dx} = \sqrt{(1-y^2)(1-k^2y^2)}\,.$$

On a

$$\left.\begin{array}{rcl}(1-z^2)(1-k^2z^2)u^2 &=& 1\\ k^2 < 1 &.&\end{array}\right\} \quad (1)$$

$\int_0^z u\,dz$ a des points multiples en

$$\left.\begin{array}{rcl} z &=& +1\\ z &=& -1\\ z &=& +\frac{1}{k}\\ z &=& -\frac{1}{k}\end{array}\right\} \quad (2')$$

Les périodes sont donc

$$\left.\begin{array}{l}\pm 2\int_{+1}^{+\frac{1}{k}} \frac{dz}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} = \mp 2i\int_{+1}^{+\frac{1}{k}} \frac{dz}{\sqrt{z^2-1}\sqrt{1-k^2z^2}} = \mp 2i\int_0^1 \frac{dz}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k_1^2z^2}} = \mp 2iK_1\\ k_1^2 = 1-k^2\end{array}\right\} \quad (3)$$

333100.jpg

* ainsi que

$$\pm 2\int_{-1}^{+1} \frac{dz}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} = \pm 4\int_0^1 \frac{dz}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} = 4K \ldots (4)$$

Posons maintenant

$$\left.\begin{array}{rcl} z &=& \sin\gamma\\ v &=& \int_0^z \frac{dz}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} = \int_0^\gamma \frac{d\gamma}{\sqrt{1-k^2\sin^2\gamma}}\\ \gamma &=& \text{ampl } v\end{array}\right\} \ldots (5)$$

On a alors

$$\sin\text{ampl}(v + 4LK + 2L'K'.\sqrt{-1}) = \sin\text{ampl } v \ldots (6)$$

Figure 15. Début de la lettre de Mittag-Leffler du 21 avril 1878.

Un an plus tard, Houël a fini de préciser, de finaliser sa méthode et a choisi les développements qu'il compte donner à la théorie. Il commence par indiquer, comme tout bon pédagogue, ses

[170] Lettre de Houël à Mittag-Leffler datée du 14 février 1879, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler.

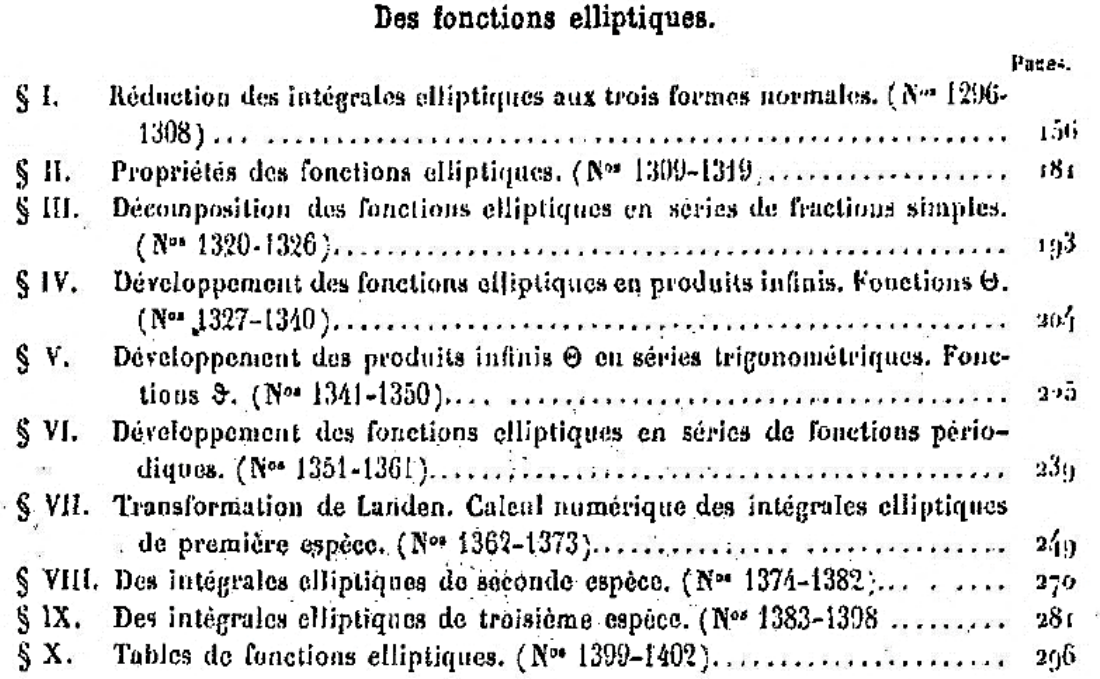
prérequis, à savoir la théorie des fonctions multiformes de Riemann et explique considérer les trois cas de formes normales d'intégrales elliptiques, dont il démontre qu'elles sont inversibles en suivant un article d'Eduard Weyr, frère d'Emil Weyr. Cet article est publié dans les *Mémoires de la Société mathématique de Bohême*, dont Emil Weyr est le président.

Eduard Weyr[171] (1852-1903) fait ses études à Prague, puis à Göttingen et Paris, où il suit les cours de Clebsch, Hermite et Serret, notamment sur les fonctions elliptiques. De retour de son voyage, il enseigne à Prague. En 1885, il suit les cours de Weierstrass, Kronecker et Fuchs. Il travaille sur les fonctions elliptiques et collabore au journal de son frère.

Eduard Weyr a suivi globalement une formation équivalente à celle de Mittag-Leffler, dans les années 1870 sur les fonctions elliptiques. Il n'est pas impossible que Houël soit entré en contact avec Ed. Weyr, via Emil Weyr ou Durège, afin de lui poser les mêmes questions qu'à Mittag-Leffler. À propos de l'article de Weyr, Houël montre qu'il suit les actualités de la recherche sur la théorie des fonctions elliptiques en Europe. Il n'est d'ailleurs pas sûr que Mittag-Leffler ait eu connaissance de ces travaux.

Ensuite, Houël indique qu'il reproduit, comme prévu, la méthode de Weierstrass exposée du début de l'ouvrage[172] de Schellbach, puis démontre le théorème d'addition, pour obtenir les propriétés classiques des fonctions elliptiques. À propos des fonctions θ, il a décidé de les définir via les fonctions elliptiques exprimées comme produits infinis (simples) ; à partir des fonctions θ, il traite les cas de deuxième et troisième espèces des intégrales elliptiques. Finalement, par rapport à la méthode initiale proposée par Mittag-Leffler, Houël a conservé le point de départ et l'idée d'introduire les fonctions θ par les produits infinis simples. Dans sa lettre du 15 novembre 1879, qui clôt cet échange sur l'enseignement de la théorie des fonctions elliptiques, Houël reprend globalement le plan de la lettre précédente de manière assez précise. Il indique qu'il a traité le cas des intégrales de deuxième et troisième espèce. Et finalement, la partie rédigée par Houël sur les fonctions elliptiques pour son Cours[173], ne représente pas un chapitre de 30 ou 40 pages, comme il l'espérait aux débuts de ce travail, mais un chapitre de 150 pages Nous donnons la table des matières de ce chapitre, ci-dessous.

[171] Voir Becvár, J., Weyr, R., « The Weyr family », in Becvár, J. (editors), *Eduard Weyr 1852-1903*, Prague, Prometheus, 1995, p.7-33.
[172] Schellbach, Karl-Heinrich, *op.cit.*
[173] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, t.IV, Paris, Gauthier-Villars, 1881.



Des fonctions elliptiques.

Pages.

§ I. Réduction des intégrales elliptiques aux trois formes normales. (N^os 1296-1308) ... 156
§ II. Propriétés des fonctions elliptiques. (N^os 1309-1319) ... 181
§ III. Décomposition des fonctions elliptiques en séries de fractions simples. (N^os 1320-1326) ... 193
§ IV. Développement des fonctions elliptiques en produits infinis. Fonctions Θ. (N^os 1327-1340) ... 204
§ V. Développement des produits infinis Θ en séries trigonométriques. Fonctions Θ. (N^os 1341-1350) ... 225
§ VI. Développement des fonctions elliptiques en séries de fonctions périodiques. (N^os 1351-1361) ... 239
§ VII. Transformation de Landen. Calcul numérique des intégrales elliptiques de première espèce. (N^os 1362-1373) ... 249
§ VIII. Des intégrales elliptiques de seconde espèce. (N^os 1374-1382) ... 270
§ IX. Des intégrales elliptiques de troisième espèce. (N^os 1383-1398 ... 281
§ X. Tables de fonctions elliptiques. (N^os 1399-1402) ... 296

Figure 16. Table des matières du chapitre V, du Cours de calcul infinitésimal[174] *de Houël.*

La version publiée du chapitre sur les fonctions elliptiques, rédigée par Houël, est composée de 10 parties. Comme annoncée, il est question de la réduction des intégrales elliptiques aux trois formes normales, puis de la définition et des propriétés des fonctions elliptiques. Ensuite, il expose leur développement en série d'éléments simples, ce que ne font pas[175] Briot et Bouquet dans leur ouvrage cité plus haut. Puis, il démontre le développement en produit infini des fonctions elliptiques, en vue de définir les fonctions θ, puis le développement en série périodique. Enfin, il traite des deux autres espèces, à l'aide des fonctions θ, ainsi que de calcul numérique. La lecture de la correspondance les fonctions elliptiques est décisive pour mieux comprendre comment Houël conçoit et met en œuvre une circulation des idées et à faire avancer la communauté mathématique.

5. Contribution à la diffusion de l'histoire de la théorie des fonctions elliptiques : traduction de *La vie d'Abel* de Bjerknes portée par la volonté sans faille de Houël

a) *Les échanges de Houël avec Lie et Zeuthen : de l'existence du texte de Bjerknes à la décision de traduire ; les enjeux du texte de Bjerknes*

[174] Houël, Jules, *op.cit.*
[175] Belhoste, Bruno, *op.cit.*, p.28.

La première lettre[176] dans laquelle il est question de la biographie d'Abel par Bjerknes est la lettre à Lie, datée du 6 février 1880 ; Houël écrit : « Je reçois à l'instant votre lettre et l'envoi que vous avez bien voulu me faire de la biographie de votre immortel compatriote due à la plume savante de M. Bjerknes. Je vous remercie vivement de ces deux envois. » [177]À la fin de la même lettre, en post-scriptum, il est à nouveau question d'Abel en ces termes :

> *A propos d'Abel, je me rappelle qu'il avait été question de faire une nouvelle édition de ses œuvres. Dans ce cas, il conviendrait de ne pas oublier une Note insérée dans les Annales de Gergonne, et qui ne figure pas dans l'édition de Holmboe. Je vous enverrai, si vous le désirez, une copie aussi exacte que possible. Le titre de ce Mémoire est : « Recherches de la quantité qui satisfait à la fois à deux équations algébriques données ». Il est date de Paris, le 2 novembre 1826, et se compose de six ou sept pages in-4°.*[178]

Cette citation est intéressante car elle montre tout d'abord que Houël est bien renseigné sur les projets de deuxième édition des *Œuvres* d'Abel[179] des mathématiciens norvégiens Ludvig Sylow et Lie, qui doit être publiée l'année suivante. Ensuite, il est clair que Houël a lu la première édition, faite par Holmboe, un peu après la mort de son ancien élève et ami Abel, en 1831. Enfin, Houël a connaissance d'un mémoire d'Abel qui n'a pas été publié dans la première édition de ses *Œuvres*.

Environ un an après cette lettre (il semble qu'il n'y ait pas eu d'autre lettre de Houël avant celle-là), Houël parle à nouveau de cette biographie d'Abel, écrite en norvégien et émet l'envie de la traduire à condition de pouvoir bénéficier d'une aide. Dans sa lettre[180] à Lie datée du 7 février 1881, l'universitaire bordelais écrit :

> *Vous avez eu la bonté de m'envoyer les trois premiers fascicules d'une biographie d'Abel par M. Bjerknes. Cette biographie m'a paru si intéressante et si importante pour l'histoire de la Science que j'aurais vivement désiré pouvoir la traduire à l'usage des lecteurs français, et faire paraître, avec l'assentiment de l'auteur, cette traduction dans notre Bulletin. Malheureusement, si ma connaissance de la langue norvégienne suffit à peu*

[176] Lettre de Houël à Lie datée du 6 février 1880, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[177] Lettre de Houël à Lie datée du 6 février 1880, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[178] Lettre de Houël à Lie datée du 6 février 1880, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[179] Abel, Niels-Henrik, *Œuvres complètes*, Christiania, 1882.
[180] Lettre de Houël à Lie datée du 7 février 1881, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.

près pour la traduction d'une lettre ou d'un article de mathématiques, elle est trop imparfaite pour que je puisse me charger sans quelque secours de l'interprétation d'un récit qui touche de si près aux usages locaux et où l'on trouve tant d'expressions qui manquent dans les dictionnaires ordinaires. Serait-il possible de trouver quelqu'un à Christiania qui consentît à traduire, soit en anglais, soit en français ou en allemand, les passages de cette biographie qui offrent le plus de difficultés à un étranger, par exemple, ceux qui concernent la vie d'étudiant d'Abel à l'Université de Christiania, et d'autres passages que j'indiquerais à mesure que je rencontrerais des difficultés insurmontables pour moi ? Si je pouvais compter sur un pareil secours, j'entreprendrais immédiatement la traduction, en indiquant à mon collaborateur les passages pour lesquels son aide me serait indispensable, et le priant de parcourir ceux que j'aurais traduits, en m'avertissant des contresens que j'aurais pu faire. La Rédaction du Bulletin vous serait très-reconnaissante si vous lui procuriez l'avantage de contribuer à faire connaître la vie de votre illustre compatriote, et nos lecteurs éprouveraient le plus vif intérêt en parcourant le récit si attachant de M. Bjerknes.[181]

Entre ces deux lettres, Houël a proposé au mathématicien danois Zeuthen d'effectuer la traduction du texte de Bjerknes.

Dans sa lettre[182] à Houël datée du 5 janvier 1881, Zeuthen écrit, en français :

Ma réponse à votre question sur la traduction s'est faite attendre trop long temps, comme je suis obligé d'y refuser, soit en défaut de connaissances suffisantes de langue française non-mathématique, soit parce qu'il me serait très-difficile d'avoir le temps nécessaire ; il y a en effet quelque un de mes propres opuscules que je voudrais traduire en français ou en allemand, si je n'étais pas trop occupé. Néanmoins, j'espère que le retard de cette réponse n'a eu dans le cas actuel aucune conséquence. En effet, j'ai écrit immédiatement à M. Bjerknes et je lui ai proposé de procurer une traduction. Il m'a répondu qu'il fallait attendre un peu l'impression que ferait en Scandinavie (et en Allemagne) les nouvelles opinions qu'il a énoncées sur la coïncidence des découvertes d'Abel et Jacobi de la nouvelle théorie des

[181] Lettre de Houël à Lie datée du 7 février 1881, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[182] Lettre de Zeuthen à Houël datée du 5 janvier 1881, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.

fonctions elliptiques, et qu'en tout cas il ne désirait qu'une traduction complète de l'œuvre complet qui vient de paraître. Il pensait du reste à vous écrire, ou voulait du moins vous envoyer son livre. S'il ne vous a pas écrit, il vous aura expliqué l'hésitation de sa part dont je viens de parler. En effet, M. Bjerknes est parvenu, presque malgré lui, par son étude soigneuse des détails historiques, au résultat que seulement une très petite partie de la découverte de la nouvelle théorie des fonctions elliptiques appartient à Jacobi, malgré ses grands mérites de sa construction sur le fondement dû à Abel, et il craint un peu que ce résultat soit porté à ceux qui n'ont pas encore lieu de connaître les études consciencieuses qui y sont conduites. Il me semble du reste que précisément cette raison devrait le porter à accepter votre offre d'insérer une traduction de sa brochure au Bulletin, et à essayer de vous en procurer une le plus tôt possible. J'espère du reste qu'il le fera si vous vous adressez à lui-même – à moins qu'il préfèrerait de commencer par une traduction allemande parce que la question regarde le plus les Allemands qui clairement être mis en état de rendre à Jacobi ce que l'auteur norvégien aurait pu lui dérober s'il a tort. Quoiqu'il en soit, vous voyez pourquoi je préfère de vous adresser à l'auteur à me charger d'une traduction.[183]

Ainsi, Zeuthen refuse de se charger de la traduction à cause de sa mauvaise connaissance du français non-mathématique et également car il a déjà beaucoup de choses à faire, comme traduire une de ses brochures en français ou en allemand.

b) *Acceptation et difficultés du projet de traduction par Bjerknes*

Bjerknes écrit à Houël directement un mois après la lettre de Zeuthen citée dans le paragraphe précédent, sur les conseils de ce dernier (et de Broch). Dans cette lettre[184] datée du 11 février 1881, Bjerknes reprend tout d'abord la proposition de Houël transmise par Zeuthen et évoque les graves imperfections de son texte, dont certains chapitres ont été raccourcis pour être publiés dans l'*Archiv* de Lie. Il y explique : « Sous ces circonstances j'ai été trop contraint à abréger les parties narratives ; ce que j'ai bien regretté. J'avais aimé de raconter plus et de raisonner moins ; de pouvoir parler d'Abel sur le voyage, sous ces études à Paris. »[185] Bjerknes estime en outre

[183] Lettre de Zeuthen à Houël datée du 5 janvier 1881, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[184] Lettre de Bjerknes à Houël datée du 11 février 1881, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[185] Lettre de Bjerknes à Houël datée du 11 février 1881, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.

que certains chapitres doivent êtres réécrits : « En dépit de ces manquements qui éveillent chez moi le désir de pouvoir refaire une fois la dernière moitié de la biographie, je vous envoie le petit livre. Après avoir lu son étendue et avoir tout lu, vous jugerez naturellement mieux que moi s'il convient pour votre Bulletin, et s'il y peut garder une place – avec ses descriptions et son caractère littéraire. »[186] De plus, Bjerknes demande que la traduction de son texte soit « fidèle et complète », ce qui est l'intention de Houël. Enfin, Bjerknes accepte de réviser la traduction (mais pas plus).

Il se passe plus d'un an et demi sans qu'il n'y ait de nouvelle officielle – nous ne savons pas pourquoi autant de temps – puis à la mi-novembre 1882, nous apprenons dans un courrier[187] de Bjerknes que Houël a commencé à traduire la biographie d'Abel.

c) *Début de la traduction par Houël et organisation du travail*

Nous apprenons dans la lettre[188] datée du 17 novembre 1882 que Houël a trouvé de l'aide auprès de Dillner et Bjerknes réitère son acceptation de révision relative. En effet, ce dernier écrit : « J'apprends de M. Dillner que vous avez commencé de traduire, avec l'assistance bienveillante de lui, ma biographie d'Abel. Je consentirais à relire votre traduction pour corriger les conceptions tant qu'il m'est possible ; mais c'est fort probable que bien souvent, je serai impuissant devant les difficultés. »[189]

Dans sa réponse[190] datée du 24 novembre 1882, Houël répond à Bjerknes, optimiste : « Grâce à la complaisance que vous avez de consentir à réviser mon travail, il me sera possible de mener à bonne fin cette entreprise, qui, sans votre secours m'eût offert des difficultés insurmontables. »[191]

Quelle est l'organisation du travail de traduction adoptée par les deux hommes ? En premier lieu, Houël présente sa traduction en vis-à-vis du texte norvégien, qui a été écrit pas un copiste, comme sur la page ci-après. Cette façon de faire était habituelle dans les thèmes/versions grecques/latines au lycée au XIX^{e} siècle. Ainsi, dans la colonne de gauche se trouve le texte norvégien bien espacé, à droite le texte français avec des rayures et des corrections. Les rayures sont des corrections apportées par Bjerknes à la première traduction de Houël. Une fois cette première étape terminée, Houël reçoit donc les feuillets de traduction corrigés ou parfois avec

[186] Lettre de Bjerknes à Houël datée du 11 février 1881, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[187] Lettre de Bjerknes à Houël datée du 20 novembre 1882, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[188] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 17 novembre 1882, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[189] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 17 novembre 1882, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[190] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 24 novembre 1882, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[191] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 24 novembre 1882, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.

des notes explicatives en français ou en allemand ou une traduction en allemand de la part de Bjerknes. Parfois se trouve une note explicative concernant un mot ou une phrase.

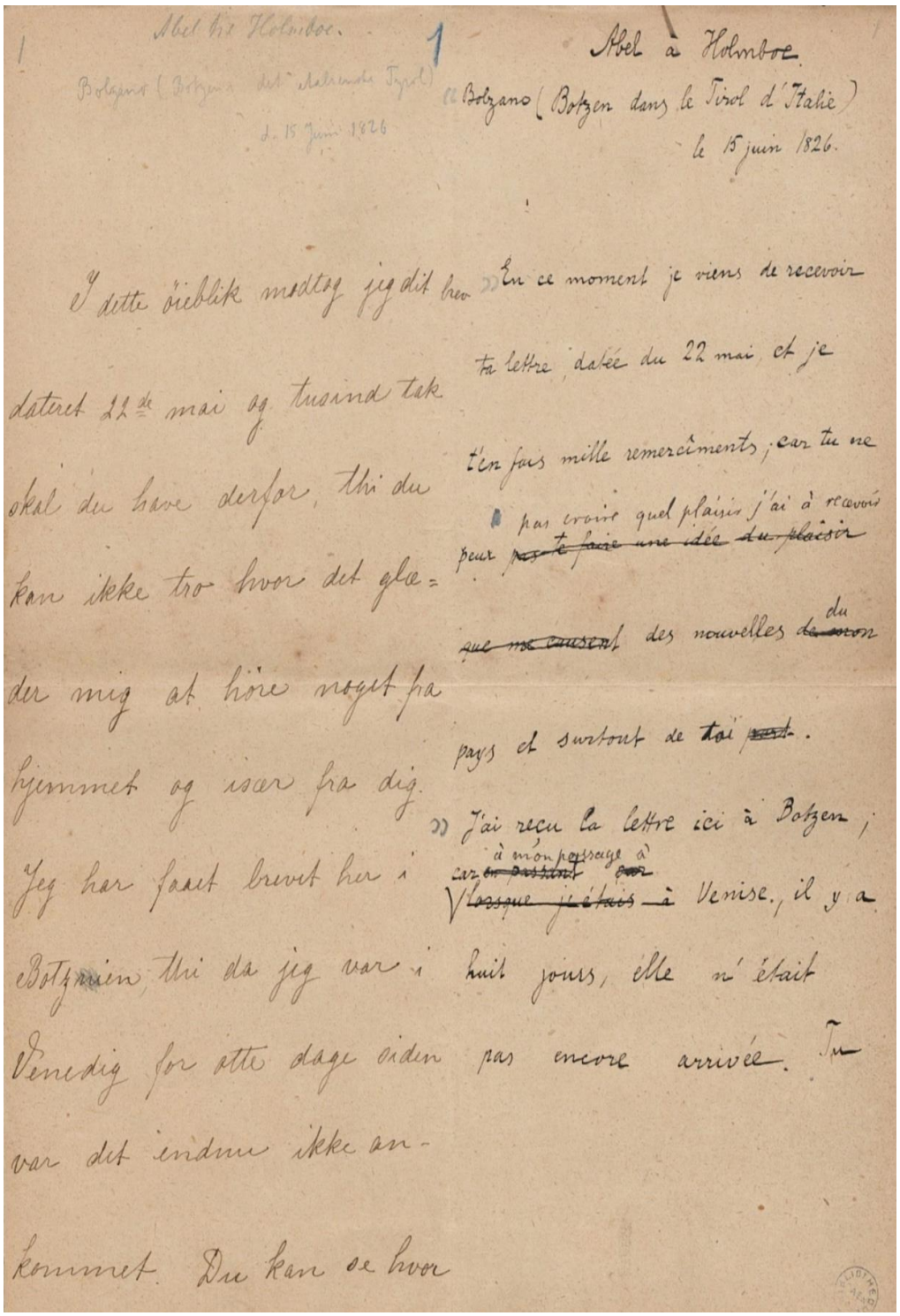


Figure 17. Exemple de première étape de traduction par Houël révisé par Bjerknes, de sa biographie d'Abel.

Parfois, il se trouve également que le texte original contient des erreurs, comme nous le voyons sur la page ci-après.

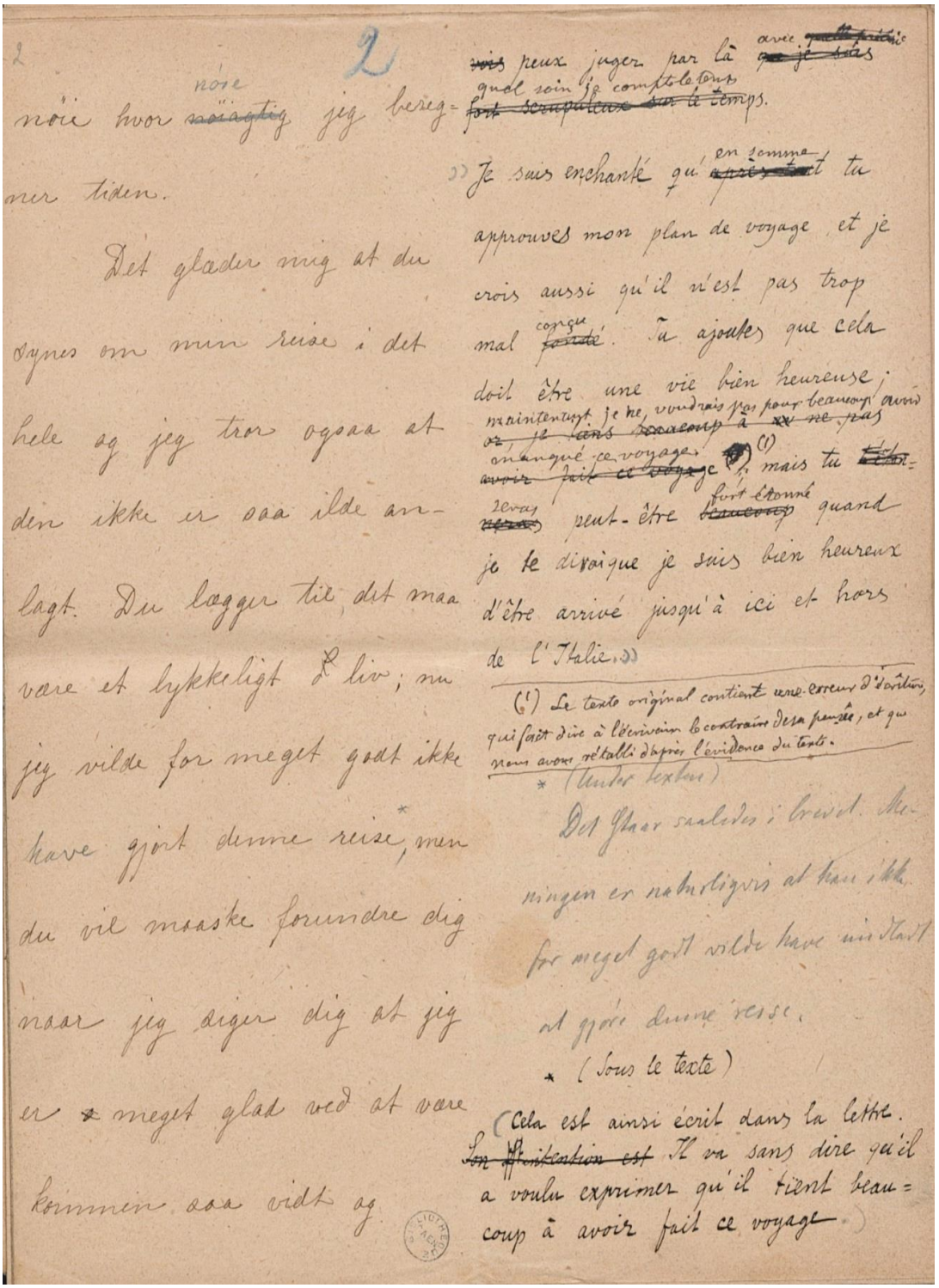
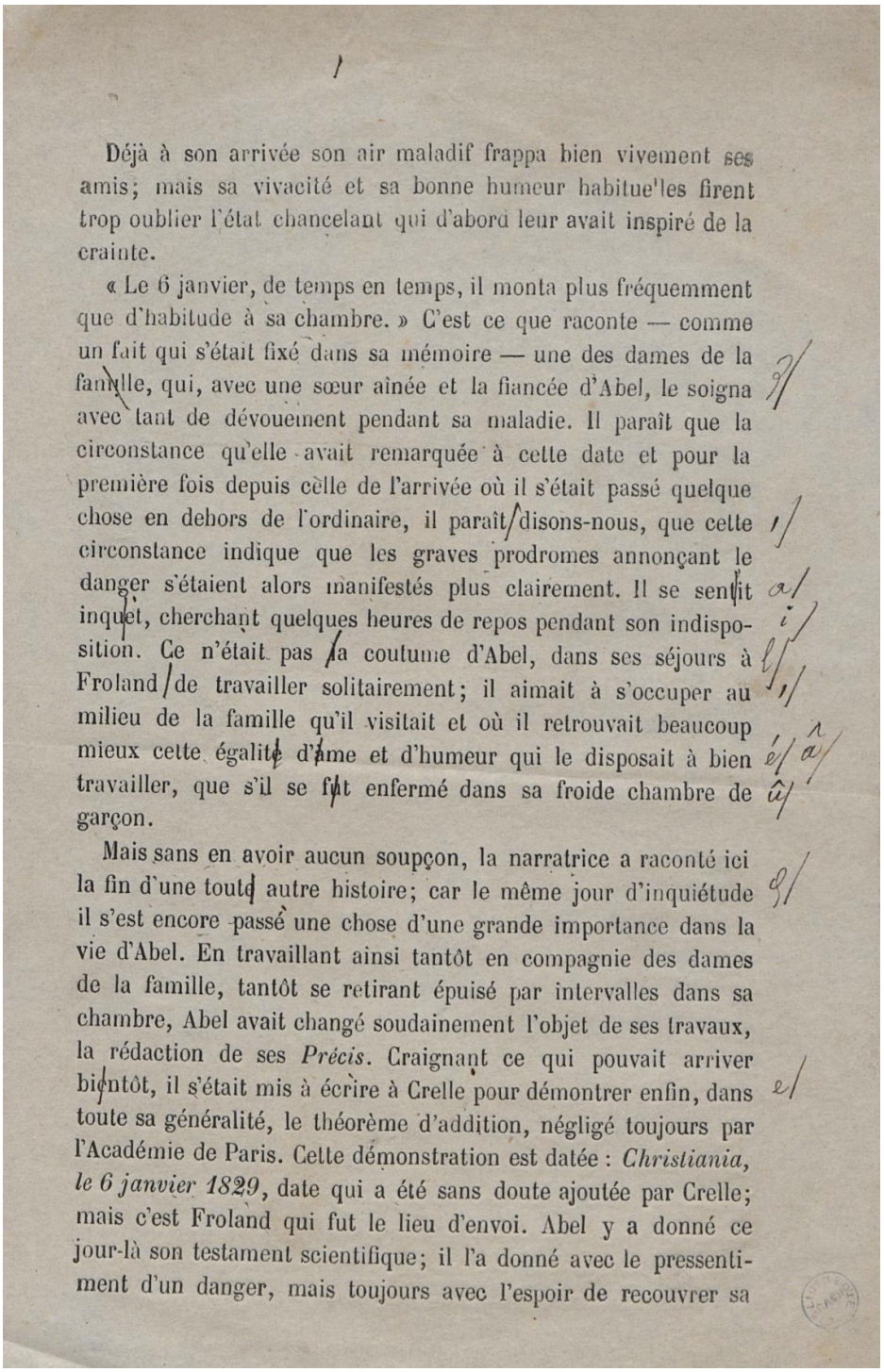


Figure 18. Exemple de première étape de traduction par Houël révisé par Bjerknes, de sa biographie d'Abel, avec une erreur du texte original constaté dans une note.

On y voit le soin et l'organisation déployés dans cet exercice de traduction : la numérotation des feuilles au crayon bleu, les feuilles pliées bien au centre pour transcrire le texte norvégien, la traduction espacée en vis-à-vis, permettant des notes, des ajouts des ratures.



1

Déjà à son arrivée son air maladif frappa bien vivement ses amis; mais sa vivacité et sa bonne humeur habituelles firent trop oublier l'état chancelant qui d'abord leur avait inspiré de la crainte.

« Le 6 janvier, de temps en temps, il monta plus fréquemment que d'habitude à sa chambre. » C'est ce que raconte — comme un fait qui s'était fixé dans sa mémoire — une des dames de la famille, qui, avec une sœur aînée et la fiancée d'Abel, le soigna avec tant de dévouement pendant sa maladie. Il paraît que la circonstance qu'elle avait remarquée à cette date et pour la première fois depuis celle de l'arrivée où il s'était passé quelque chose en dehors de l'ordinaire, il paraît, disons-nous, que cette circonstance indique que les graves prodromes annonçant le danger s'étaient alors manifestés plus clairement. Il se sentit inquiet, cherchant quelques heures de repos pendant son indisposition. Ce n'était pas la coutume d'Abel, dans ses séjours à Froland, de travailler solitairement; il aimait à s'occuper au milieu de la famille qu'il visitait et où il retrouvait beaucoup mieux cette égalité d'âme et d'humeur qui le disposait à bien travailler, que s'il se fût enfermé dans sa froide chambre de garçon.

Mais sans en avoir aucun soupçon, la narratrice a raconté ici la fin d'une toute autre histoire; car le même jour d'inquiétude il s'est encore passé une chose d'une grande importance dans la vie d'Abel. En travaillant ainsi tantôt en compagnie des dames de la famille, tantôt se retirant épuisé par intervalles dans sa chambre, Abel avait changé soudainement l'objet de ses travaux, la rédaction de ses *Précis*. Craignant ce qui pouvait arriver bientôt, il s'était mis à écrire à Crelle pour démontrer enfin, dans toute sa généralité, le théorème d'addition, négligé toujours par l'Académie de Paris. Cette démonstration est datée : *Christiania, le 6 janvier 1829*, date qui a été sans doute ajoutée par Crelle; mais c'est Froland qui fut le lieu d'envoi. Abel y a donné ce jour-là son testament scientifique; il l'a donné avec le pressentiment d'un danger, mais toujours avec l'espoir de recouvrer sa

Figure 19. Exemple d'épreuve corrigée par Houël et Bjerknes, de la traduction de la biographie d'Abel.

La deuxième étape consiste tout d'abord à reprendre les papiers après la première étape et de rédiger une traduction, paragraphe par paragraphe, sans le texte norvégien, cette fois. Cette traduction est à nouveau envoyée à Bjerknes, qui la corrige. Puis une épreuve est imprimée, après modifications de Houël ; Houël corrige une première fois l'épreuve et l'envoie à Bjerknes pour correction. L'épreuve corrigée est ensuite redonnée à l'imprimeur. On imagine le travail effectué par Houël (et aussi par Bjerknes) vu que la biographie d'Abel initiale compte 248 pages à laquelle il faut ajouter 117 pages de l'Appendice (ajouts faits par l'auteur au fur et à mesure).

d) *Difficultés et aides*

Les difficultés de traduction sont multiples. La première et la plus grande difficulté est la non-familiarité du norvégien courant pour Houël. Comme il l'exprime dans sa lettre[192] datée du 15 décembre 1882 : « Sans parler des erreurs d'interprétation, qu'il m'est bien difficile d'éviter dans une langue dont j'ai appris quelque peu à l'aide d'une grammaire et d'un dictionnaire. »[193] Houël se plaint d'ailleurs de la pauvreté de son dictionnaire et demande à Bjerknes s'il a connaissance d'autres dictionnaires éventuellement allemands ou anglais plus complets. Malheureusement les éditions proposées par Bjerknes sont épuisées et l'universitaire bordelais doit se contenter de son dictionnaire d'origine. Ainsi, régulièrement, Houël ne comprend tout simplement pas le sens de paragraphes entiers. Par exemple, dans la lettre[194] à Bjerknes datée du 28 mai 1883, Houël écrit : « Pardonnez-moi si je continue à vous poursuivre de mes cris de détresse. Il m'est impossible, malgré tous mes efforts, de me tirer d'affaire pour les pages 50 et suivantes. J'ai pu tout au plus en traduire quelques phrases, et encore ne suis-je pas très sûr de ne m'être pas trompé. »[195] Parfois, la difficulté est moins importante et Houël ne laisse qu'un paragraphe en blanc, comme à la page 80-81, écrit-il dans sa lettre datée du 14 septembre 1883. Les lettres de Houël sont souvent empreintes de désespoir et de frustration, soit de ne pas comprendre, soit de ne pas exprimer les choses assez bien. À ces questions de langue, s'ajoute la question scientifique, car Houël ne connaît pas bien la méthode d'Abel[196]. Dans sa lettre[197] à Bjerknes datée du 14 septembre 1883, Houël écrit :

> *J'ai comme tout le monde, étudié les premiers fondements de la théorie des fonctions elliptiques. J'y ai été obligé naturellement par la nécessité d'écrire*

[192] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 15 décembre 1882, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[193] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 15 décembre 1882, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[194] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 28 mai 1883, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[195] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 28 mai 1883, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[196] Comme nous avons pu le constater dans les échanges avec Mittag-Leffler.
[197] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 14 septembre 1883, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.

> *un demi-volume sur les éléments de cette théorie. Mais ce que je sais là-dessus se résume à peu de choses, et je n'ai jamais trouvé le temps de me mettre au courant de la méthode d'Abel par la lecture même de ses ouvrages. J'ai plutôt étudié Jacobi, qui me semblait plus à ma portée.* [198]

Pour pallier cette lacune, Bjerknes envoie à Houël un mémoire d'Abel, dit « de Freiberg » dans lequel Abel cherche « toutes les différentielles $\frac{\rho}{\sqrt{X}}dx$ dont l'intégrale est logarithmique ». À ces problèmes de traduction et de compréhension mathématiques, s'ajoutent des problèmes matériels. Ainsi, le premier envoi de traduction (du début du texte de Bjerknes) n'arrive pas à destination car la personne qui a posté le colis, ne l'a pas assez affranchi, comme nous l'apprenons dans la lettre[199] de Houël du 20 décembre 1882. Une autre fois, Houël égare une partie du manuscrit de l'Appendice, comme il est indiqué dans la lettre[200] de Houël à Bjerknes datée du 24 juin 1884. Pour surmonter ces difficultés, Houël cherche des aides partout où il le peut. Tout d'abord, le mathématicien suédois Dillner accepte de l'aider dans ses débuts de traduction. Ensuite, Houël demande au mathématicien français polyglotte Aristide Marre, comme nous l'apprenons dans la lettre[201] de Houël à Bjerknes du 24 novembre 1882 : « Je prendrai la liberté de vous demander si cela vous contrarierait si j'acceptais l'aide de M. Marre. […] Dans le cas où vous m'y autoriseriez à profiter de la collaboration du savant parisien, je reverrais moi-même avec attention la traduction des parties dont il serait chargé, de manière à en prendre moi-même la responsabilité »[202]. Cette hypothèse n'a apparemment pas été suivie d'effet car Marre n'a rien envoyé à Houël. Ce dernier s'aide à plusieurs reprises également des deux éditions des *Œuvres complètes*[203] d'Abel (celle de Holmboe et celle récente de Lie et Sylow), dans lesquelles certaines lettres d'Abel apparaissent comme dans le texte de Bjerknes. Dans sa lettre[204] à Bjerknes datée du 9 janvier 1883, Houël écrit :

> *Si j'ai changé Dieu en Diable dans la révision de ma traduction de la lettre de Holmboe, je l'ai fait sur la foi des éditeurs de la nouvelle édition des Œuvres d'Abel (tome II, p.254), l'idée m'étant venue de profiter des passages écrits originairement en français ou traduits dans cette langue par Holmboe*

[198] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 14 septembre 1883, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[199] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 20 décembre 1882, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[200] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 24 juin 1884, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[201] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 24 novembre 1882, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[202] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 24 novembre 1882, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[203] Abel, Niels-Henrik, *Œuvres complètes*, Christiania, 1839-40, 1882.
[204] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 9 janvier 1883, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.

ou les nouveaux éditeurs. D'après le même principe, je vous serais obligé, si vous vouliez bien m'indiquer le texte primitif des citations d'Abel écrites par lui en français et traduite dans votre biographie en norvégien.[205]

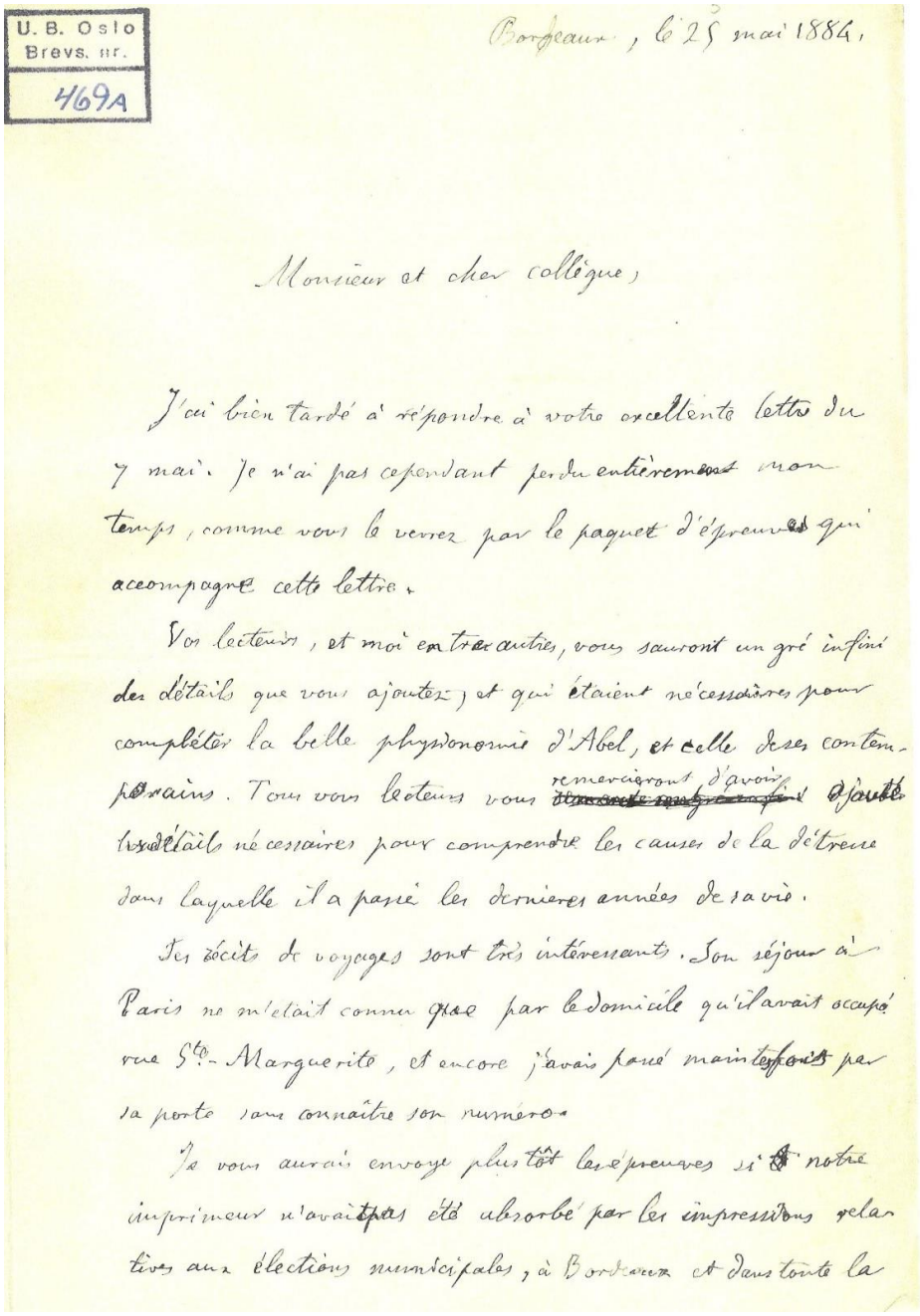
Houël cherche également des gens établis à Bordeaux et sachant le norvégien. Dans sa lettre[206] datée du 8 février 1883, Bjerknes dresse une liste de ces personnes avec leur profession et parfois leur adresse. Il donne six noms : deux Suédois (Keyser et Carlsen, ingénieurs) et six Norvégiens (deux jeunes gens d'une vingtaine d'année, deux courtiers maritimes et deux anciens hommes d'affaires). Comme pour Marre, cela ne semble pas avoir été utile. Fin 1883, Houël cherche quelqu'un pour traduire une partie de l'Appendice ; Bjerknes trouve un certain Keilhau qui connaît le français à Christiania, qui accepte et s'occupe de cette partie. Bjerknes écrit[207] le 8 décembre 1883 : « je vous envois aussi un billet de M. Keilhau […] c'est lui qui devrait essayer de traduire la page 106 à la page 112 »[208]. Finalement, ce dernier remplit sa tâche. Houël se fait également aider par un de ses collègues M. Forquignon, professeur de chimie à la Faculté de Bordeaux, dans le choix de ses tournures de traduction. Houël utilise également les services d'un employé de la Faculté de Bordeaux comme copiste.

e) *Contraintes de temps*

Houël est encore enseignant dans les années 1882-84 à la Faculté de Bordeaux et donne six leçons par semaine, comme il l'indique dans sa lettre[209] à Bjerknes datée du 30 novembre 1883. Dans cette même lettre, il indique qu'il a renoncé à toutes ses autres activités depuis les débuts de sa traduction de la biographie d'Abel et qu'il y consacre tout son temps libre. Il y indique également : « Mais le travail m'est devenu très difficile, et depuis cette époque mes forces physiques m'abandonnent peu à peu. J'ai peur de ne pas pouvoir continuer mon enseignement, le seul travail, avec la biographie d'Abel, dont je puisse songer à m'occuper. »[210] Houël est donc de plus en plus fatigable et de moins en moins opérationnel ; cela ne l'empêche pas de vouloir finaliser la traduction de la biographie à son terme. On le voit aussi à des fautes d'orthographe inhabituelles jusqu'ici, des oublis de mots et des erreurs de dates dans certaines de ses lettres. À partir de l'année 1884, l'écriture de Houël se fait de plus en plus hésitante,

[205] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 9 janvier 1883, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[206] Lettre de Bjerknes à Houël datée du 8 février 1883, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[207] Lettre de Bjerknes à Houël datée du 8 décembre 1883, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[208] Lettre de Bjerknes à Houël datée du 8 décembre 1883, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[209] Lettre de Bjerknes à Houël datée du 30 novembre 1883, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.
[210] Lettre de Bjerknes à Houël datée du 30 novembre 1883, Fonds Houël I, Bibliothèque de Caen-la-mer.

comme nous le voyons dans l'exemple ci-après.



Bordeaux, le 25 mai 1884.

Monsieur et cher collègue,

J'ai bien tardé à répondre à votre excellente lettre du 7 mai. Je n'ai pas cependant perdu entièrement mon temps, comme vous le verrez par le paquet d'épreuves qui accompagne cette lettre.

Vos lecteurs, et moi entre autres, vous sauront un gré infini des détails que vous ajoutez, et qui étaient nécessaires pour compléter la belle physionomie d'Abel, et celle de ses contemporains. Tous vos lecteurs vous remercieront d'avoir ajouté les détails nécessaires pour comprendre les causes de la détresse dans laquelle il a passé les dernières années de sa vie.

Les récits de voyages sont très intéressants. Son séjour à Paris ne m'était connu que par le domicile qu'il avait occupé rue Ste-Marguerite, et encore j'avais passé maintes fois par la porte sans connaître son numéro.

Je vous aurais envoyé plus tôt les épreuves si notre imprimeur n'avait pas été absorbé par les impressions relatives aux élections municipales, à Bordeaux et dans toute la

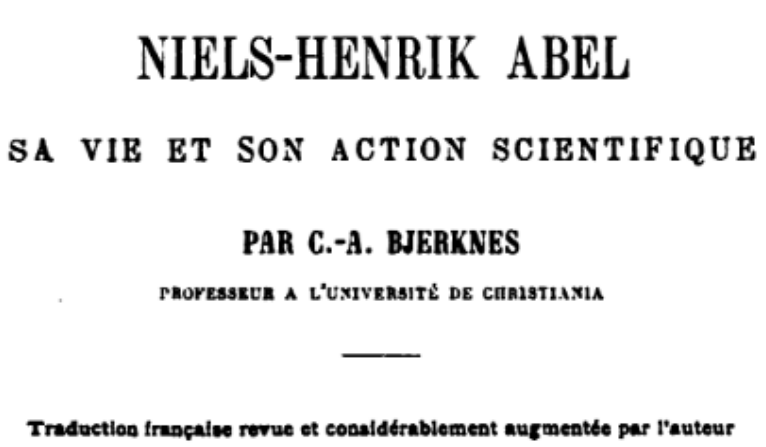
Figure 20. Première page de la lettre de Houël à Bjerknes, datée du 25 mai 1884.

Si Houël donne tout son temps libre et son énergie dans cette traduction, c'est qu'il souhaite la faire publier, non plus au *BSMA*, où cela aurait été compliqué à cause de la longueur du texte, mais aux *Mémoires de la SSPN*, et plus précisément en 1884, en l'honneur de la nouvelle série

(troisième série) desdits mémoires, comme il l'explique dans la lettre[211] à Bjerknes datée du 15 décembre 1882 : « Il serait seulement désirable pour notre Société des Sciences que l'impression pût commencer au printemps prochain, pour que la Vie d'Abel puisse inaugurer la nouvelle série de nos publication. »[212]

f) *Le texte final de la traduction et non-signature par Houël*

Finalement, la traduction du texte de Bjerknes (avec les ajouts) paraît bien dans le tome I de la troisième série des *Mémoires de la SSPN*, comme l'escomptait Houël, sous le titre de « Niels-Henrik Abel : sa vie et son action scientifique » par C.-A. Bjerknes, professeur à l'Université de Christiania, traduction française revue et considérablement augmentée par l'auteur.



NIELS-HENRIK ABEL

SA VIE ET SON ACTION SCIENTIFIQUE

PAR C.-A. BJERKNES

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE CHRISTIANIA

Traduction française revue et considérablement augmentée par l'auteur

Figure 21. En-tête du tome I, troisième série des Mémoires de la SSPN.

Nous sommes évidemment surpris que le nom de Houël ne figure pas du tout à propos de la traduction française, après tous les efforts et sacrifices consentis par l'universitaire bordelais, depuis novembre 1882. Il est vrai que Bjerknes a revu et participé activement à la traduction, ainsi que Keilhau pour une partie de l'appendice, mais l'essentiel est le fruit des efforts de Houël. C'est la marque de l'excès de modestie de ce dernier l'explication de ce paradoxe. Dans sa lettre[213] datée du 19 février 1885, Houël écrit à Bjerknes : « Je viens de recevoir votre affectueuse lettre, qui m'annonce l'accueil de la Société Norvégienne fait à la mince part que j'ai prise au travail que nous venons de publier ensemble. Veuillez faire connaître à l'illustre

[211] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 15 décembre 1882, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[212] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 15 décembre 1882, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.
[213] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 19 février 1885, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.

Société combien je suis touché de l'appréciation faite par elle de ma petite part de travail, dont vous êtes le promoteur et le rédacteur. »[214]

Nous donnons la liste des chapitres de l'ouvrage de Bjerknes ci-dessous.

Chapitre	Titre	Nombre de pages
I	L'entrée à l'école et les quatre premières années d'étudiant, jusqu'au départ de Christiania en 1825	32
II	Difficultés des relations.- Arrivée à Berlin, rencontre avec Crelle et fondation d'un journal mathématique	19
III	Nomination de Holmboe.- La colonie norvégienne. Sombres dispositions	15
IV	Réflexions et soucis.- Les matériaux amassés.- L'esprit et la méthode d'Abel	11
V	Sur les grands travaux qui se préparaient, et sur leurs liaisons avec les recherches antérieures de Legendre et les recherches subséquentes de Jacobi	8
VI	Abel et Gauss	10
VII	Départ ; réunion à Dresde	6
VIII	Travaux de Paris.- Retour par Berlin.- Situation d'Abel à sa rentrée dans son pays	8
IX	Découverte de Gauss vers le commencement du siècle. Remarques préliminaires concernant l'idée qu'on s'est faite de la situation réciproque d'Abel et de Jacobi	14
X	La découverte par Abel des fonctions elliptiques.- Les théorèmes de transformation de Jacobi, et leurs rapports avec les fonctions elliptiques ainsi qu'avec la théorie définitive de Legendre	22
XI	La théorie de la transformation d'Abel : elle est complète et remonte à une époque plus ancienne. Comment elle a été préparée, et comment elle prend place organiquement dans un plan naturellement conçu ; quel intérêt historique offre ce plan pour le développement des recherches de Jacobi	9
XII	Théorèmes et problèmes.-Nouveaux travaux qui se préparent, et citation d'un livre manuscrit.- Conclusion à en tirer	13
XIII	Résumé de la situation pendant l'année 1827.- Caractère différent des études d'Abel et de Jacobi	15
XIV	La lutte et la suite du développement des événements jusqu'à l'époque où Abel cède la place, et où paraît le grand ouvrage de Jacobi : les *Fundamenta nova*	34
XV	Froland et la mort d'Abel	32
Appendice		
I	Le départ de Dresde .- Séjour à Prague et à Vienne	10
II	Abel à Holmboe	7
III	Voyage à Paris. Séjour dans cette ville	6
IV	Comment les travaux de Paris forment une série de travaux ayant leur origine dans ceux qu'Abel rédigea à Christiania, antérieurement à son départ	11
V	Abel commence son Mémoire de Paris. Communication à Crelle et son importance pour le futur travail de l'application	5
VI	Position d'Abel parmi les savants de Paris	12

[214] Lettre de Houël à Bjerknes datée du 19 février 1885, Dossier Houël, Bibliothèque nationale d'Oslo.

VII	Achat de livres. Lettre à la sœur d'Abel. Solitude et gêne	7
VIII	Derniers travaux de Paris .- Abel prépare la rédaction de ses « Recherches sur les fonctions elliptiques »	7
IX	Fin du séjour à Paris et sort du mémoire présenté par Abel à l'Institut	7
X	Second voyage à Berlin. - Six semaines d'embarras	11
XI	Travaux d'Abel à Berlin. Sa situation au moment du retour au pays	9
XII	Réunion des œuvres d'Abel dans une première édition, et publication du Mémoire présenté à l'Académie des Sciences de Paris	6
XIII	Remarques finales sur le caractère et la situation de la société d'où sortit Abel. - Etat de la Norvège pendant sa première jeunesse et son retour à l'étranger	18

Tableau 8. Table des matières de la biographie d'Abel [215]par Bjerknes.

Les chapitres qui concernent les travaux d'Abel et Jacobi sur les fonctions elliptiques portent les numéros IX à XIV et totalisent 107 pages, sur 270 pages su corps du texte. Cette question occupe donc une place importante et détaillée. Afin de donner un exemple des explications et justifications données aux questions de primeur à l'invention par Abel de la théorie des fonctions elliptiques, nous citons le passage crucial : (page 144, chapitre X)

> *Dans son mémoire du 18 novembre, où il introduit sa notation de l'inversion, Jacobi ne cite nulle part, avons-nous dit, le nom d'Abel. Cette abstention de citer les origines lorsqu'il s'agissait d'un objet d'une si haute importance, ou en prenant les choses au mieux, si l'idée pouvait lui avoir appartenu en même temps, ce procédé de ne pas s'expliquer d'une manière précise sur l'indépendance de sa découverte et sur son droit de copropriété, - tout cela constitue une manière d'agir que nous ne pouvons considérer que comme une faute du jeune mathématicien. C'était une faute semblable à celle qu'il commit lorsque, dans les mémoires et les notes, peu considérables d'ailleurs en étendue et en nombre, qu'Abel a pu voir de lui avant sa mort, les découvertes de celui-ci de quelque importance ne sont citées jamais comme la source où Jacobi avait puisé. A plus forte raison le géomètre de Königsberg n'a pas désigné ces mêmes découvertes de son devancier comme la vraie base sur laquelle ses recherches, à leur début, étaient fondées pour une si large part.*[216]

[215] Bjerknes, Carl-Anton, *op.cit.*
[216] Bjerknes, Carl -Anton, *op.cit.*, p.144.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous nous sommes intéressé aux liens de Houël avec ses correspondants scandinaves. Nous nous demandions tout d'abord quel est son réseau scandinave. Nous avons vu au a) du 1. que le réseau nordique est formé de trois Suédois de l'Université d'Uppsala (Dillner, Mittag-Leffler, Falk), de quatre Norvégiens de l'Université de Christiania (Broch, Bjerknes, Lie, Geelmuyden) et d'un Danois de l'Université de Copenhague (Zeuthen). Nous avons également constaté que sur ces huit correspondants, trois sont éditeurs de journal mathématique dans les années 1870 et que cette activité était souvent le point de départ des correspondances avec Houël, en lien avec le *BSMA*. Nous avons essayé de donner des fourchettes d'années concernant les huit correspondances qui nous intéressent : celles pour lesquelles nous sommes sûr des dates de début et de fin sont celle avec Mittag-Leffler et celle avec Bjerknes, qui sont complètes. Ensuite, nous nous demandions si une thématique mathématique domine dans ce réseau. L'étude prosopographique des thèmes, noms propres de scientifiques ainsi que de publications a montré, par faisceaux de convergence, que la thématique des fonctions elliptiques est déclinée sous plusieurs formes. La forme qui nous est venue des études des thèmes, a été l'histoire des fonctions elliptiques et l'enseignement des fonctions elliptiques. L'étude des noms propres et des publications indiquait les actualités des fonctions elliptiques dans les années 1870. Nous avons remarqué que la thématique des fonctions elliptiques présente toutes les facettes de la circulation : correspondances, traductions, journaux mathématiques, histoire. De plus, nous nous demandions si cette thématique est endémique pour Houël, c'est-à-dire si elle est propre à ce réseau ? La réponse est non car nous avons vu que Houël correspond avec Hermite également à ce propos[217]. Les correspondances nordiques de Houël se trouvent entre 1870 et 1885, hormis celle avec Broch, qui commence vers 1866-67. Ensuite, nous avons étudié les questions de circulation des mathématiques dans les deux correspondances complètes dont nous avons connaissance : celle avec le Suédois Gösta Mittag-Leffler et celle avec le Norvégien Carl-Anton Bjerknes. Autrement dit, nous cherchions par quels moyens, Houël diffuse au sens large les fonctions elliptiques. Dans la correspondance avec Mittag-Leffler, nous avons dénombré de multiples formes de volonté de faire circuler les fonctions elliptiques : tout d'abord, au travers des correspondances les « affaires » Dillner, Clebsch-Gordan, puis au travers du *BSMA*, les comptes-rendus et articles de Mittag-Leffler (celui pour Thomae n'ayant pas été rédigé), au moyen de traductions des articles de Mittag-Leffler (celle de Clebsch-Gordan n'ayant pas été publiée) et de rédaction de la partie sur les

[217] Il correspond également avec Darboux ponctuellement à ce propos.

fonctions elliptiques du *Cours de calcul infinitésimal* [218]. La liste est plus courte, en ce qui concerne la correspondance avec Bjerknes, puisqu'il s'agit, dans ce cas, de traduction, d'histoire, et de publication dans les *Mémoires de la SSPN*. Ce que nous avons pu constater, c'est la persévérance et l'énergie déployée par Houël dans la circulation de la théorie des fonctions elliptiques, puisqu'il s' « use véritablement la santé » afin de pouvoir publier la traduction de la biographie d'Abel à temps pour le premier tome de la troisième série des *Mémoires de la SSPN*.

[218] Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, t.IV, Paris, Gauthier-Villars, 1881.

Conclusion générale

Réponses

Nous essayons maintenant de résoudre le paradoxe, énoncé à la fin de l'introduction générale, à propos de Jules Houël : comment un enseignant de lycée, mal considéré par sa hiérarchie, accède à des réseaux internationaux mathématiques et que peut-on dire de ces réseaux ? Nous avions dénombré quatre réseaux assez différents à étudier et à préciser. Il était crucial de les étudier le plus possible dans un ordre chronologique d'abord, afin de comprendre leurs liens, puis de les étudier en eux-mêmes, pour les analyser au mieux, ainsi que le(s) rôle(s) de Houël.

Nous avons constaté, en premier lieu, que l'étude de la jeunesse de Houël a permis de comprendre certains points de caractère ou certaines de ses habitudes, comme sa grande timidité, son manque d'assurance devant un public, sa grande autonomie, sa puissance de travail, sa facilité à apprendre des langues et son « amour » de la science. Nous avons remarqué aussi l'importance des cours de Duhamel reçus à l'École normale pour ses propres cours à la Faculté de Bordeaux. Nous avons vu que sa timidité et la langueur de sa voix en font un professeur de lycée à la fois ennuyeux et sans autorité, qui lui valent des mutations d'office. À cette époque, Houël enseigne la géométrie élémentaire (entre autres) et c'est là le point de départ de ses réflexions sur les fondements de la géométrie, publiées 20 ans plus tard. Les difficultés rencontrées dans son enseignement de lycée le poussent à passer un doctorat en 1855 en mécanique et en astronomie, qui le conduit après maintes péripéties à la Faculté de Bordeaux en 1859.

Houël y enseigne le calcul différentiel et intégral, à une variable et plusieurs variables, invariablement, tout au long de sa carrière. D'après les rapports de ses supérieurs hiérarchiques, Houël est un professeur irréprochable, zélé, très instruit qui enseigne bien même s'il lui est parfois reproché d'avoir une voix lente et monotone rendant son cours peu vivant. Le doyen de la Faculté des sciences de Bordeaux, Joseph Abria, ne tarit pas de louange sur Houël et indique que ses collègues le tiennent en haute estime.

Les activités de recherche de Houël sont multiples. En premier lieu, à la suite de ses travaux de doctorat, il a travaillé pendant plusieurs années sur les tables de Pallas et, en 1861, a écrit un mémoire[1] sur le fruit de ses recherches partielles qui a fait l'objet d'un bon compte rendu de la

[1]Houël, Jules, « Mémoires sur le développement des fonctions en séries périodiques au moyen de l'interpolation », *Annales de l'Observatoire de Paris*, t.VIII, 1864, pp.83-152.

part de l'Académie des sciences de Paris, sous la plume de Serret. En travaillant en astronomie, il a approfondi sa connaissance des déterminants et a publié une traduction[2] de l'ouvrage de Baltzer en 1861, permettant de populariser cette théorie en France. Houël a également publié des traductions d'articles de Kronecker et Kummer au *Journal de Liouville*[3] et aux *Annales de l'École normale supérieure*[4], plusieurs tables numériques[5], les deux premières parties[6] de sa *Théorie élémentaire des quantités complexes*, des travaux sur les fondements de la géométrie[7] et les géométries non euclidiennes[8].

Sa traduction des *Untersuchungen*[9] de Lobatchevski et de l'*Appendix*[10] de J. Bolyai lui ont

---

[2] Houël, Jules, *Théorie et applications des déterminants,* avec l'indication des sources originales, par le Dr Richard Baltzer, professeur au Gymnase de Dresde, Paris, Mallet-Bachelier, 1861.

[3] Houël, Jules, « Sur le nombre de classes différentes de formes quadratiques à déterminants négatifs », par M. Kronecker, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.V, 1860, pp.289-299, Houël, Jules, « Sur les divisions de certaines formes de nombres qui résultent de la théorie de la division du cercle », par M. Kummer, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.V, 1860, pp.369-386.

[4] Houël, Jules, « Note de M. Kronecker sur ses travaux algébriques », Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.279-286, Houël, Jules, « Sur une nouvelle propriété des formes quadratiques du déterminant négatif », par M. Kronecker, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.287-294, Houël, Jules, « Sur la multiplication complexe des fonctions elliptiques », par M. Kronecker, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.295-302, Houël, Jules, « Sur la résolution de l'équation de Pell au moyen des fonctions elliptiques », par M. Kronecker, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure,* t.III, 1866, pp.303-308.

[5] Houël, Jules, « Tables diverses pour la décomposition des nombres en leurs facteurs premiers. Tables donnant pour la moindre racine primitive d'un nombre premier ou puissance d'un nombre premier : 1° les nombres qui correspondent aux indices ; 2° les indices des nombres premiers et inférieurs au module » (en collaboration avec M. Le Besgue), *Mémoires de la Société des sciences de Bordeaux,* t.III, 1864-1865, pp.1-37, Houël, Jules, « Note sur les fonctions hyperboliques et sur quelques tables de ces fonctions », *Nouvelles Annales de Mathématiques*, 2e série, t.III, 1864, pp.416-482., Houël, Jules, *Tables de logarithmes à sept décimales pour les nombres depuis 1 jusqu'à 10 800, et pour les fonctions trigonométriques de dix secondes en dix secondes*, précédées d'un Introduction par J. Houël et L. Schrön, 1 vol. gr. in-8°, Paris, Gauthier-Villars, 1866, Houël, Jules, *Table d'interpolation pour le calcul des parties proportionnelles faisant suite aux tables de logarithmes à sept décimales*, précédée d'une Introduction par J. Houël, par L. Schrön, 1 vol. Grand in-8°, Paris, Gauthier-Villars, 1866. Ces tables ont eu de nombreuses rééditions.

[6] Houël, Jules, « Algèbre des quantités complexes », *Mémoires de la SSPN*, t.V, 1867, pp.1-64, Houël, Jules. « Théorie des fonctions uniformes », *Mémoires de la SSPN*, t.VI, 1868, pp.1-144.

[7] Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XI, 1863, pp.171-221, Houël, Jules, « Sur les faits qui servent de base à la géométrie », par M. Helmholtz, *Mémoires de la SSPN*, t.VIII, 1869, pp.372-378.

[8] Houël, Jules, « Etudes géométriques sur la théorie des parallèles » par N.I. Lobatchewsky, suivie d'un extrait de la correspondance de Gauss et de Schumacher, *Mémoires de la SSPN*, t.IV, 1er cahier, 1866, pp.83-128 et Houël, Jules, « La science absolue de l'espace, indépendante de la vérité ou de la fausseté de l'axiome XI d'Euclide (que l'on ne pourra jamais établir a priori) ; suivie de la quadrature géométrique du cercle, dans le cas de la fausseté de l'axiome XI. Par Jean Bolyai, capitaine au corps du génie dans l'armée autrichienne ; précédé d'une notice sur la vie et les travaux de W. Et J. Bolyai, par M. Fr. Schmidt, architecte à Temesvar », *Mémoires de la SSPN*, t.V., 1868, pp.189-248.

[9] Houël, Jules, « Études géométriques sur la théorie des parallèles » par N.I. Lobatchewsky, suivie d'un extrait de la correspondance de Gauss et de Schumacher, *Mémoires de la SSPN*, t.IV, 1er cahier, 1866, pp.83-128.

[10] Houël, Jules, « La science absolue de l'espace, indépendante de la vérité ou de la fausseté de l'axiome XI d'Euclide (que l'on ne pourra jamais établir a priori) ; suivie de la quadrature géométrique du cercle, dans le cas de la fausseté de l'axiome XI. Par Jean Bolyai, capitaine au corps du génie dans l'armée autrichienne ; précédé d'une notice sur la vie et les travaux de W. Et J. Bolyai, par M. Fr. Schmidt, architecte à Temesvar », *Mémoires de la SSPN*, t.V 1868, pp.189-248.

conféré très vite une grande notoriété notamment en Italie et à Kasan, ville où vécut et enseigna Lobatchevski. Cependant, la diffusion de la plupart de ses publications n'a été rendue possible que par l'intermédiaire de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, société savante à laquelle adhère à partir de 1862-1863 et de la publication des *Mémoires de la SSPN*, auxquels Houël participe assidument à partir de 1864-1865.

La SSPN, qui était jusque 1866 une petite société de province, étend très vite ses ramifications en dehors de la France, sous l'effet du travail d'archiviste et de contributeur de Houël. En effet, en 1866, la SSPN est en relation d'échange avec 20 sociétés savantes, en 1869, avec un peu plus de 80 et en 1875 avec un peu plus de 170 sociétés, dont de nombreuses à l'étranger. Les activités de Houël à la SSPN l'ont mis en lien personnel avec neuf mathématiciens étrangers. En 1869, Houël est en relation de correspondance active avec une vingtaine de mathématiciens, de six pays différents, à propos de thématiques variées telles celle des fondements de la géométrie et les géométries non euclidiennes, l'analyse complexe et les fonctions elliptiques, les tables numériques.

À la fin de l'année 1869, sous l'impulsion de Michel Chasles, la section mathématique de la nouvelle École Pratique des Hautes Études, crée un nouveau journal mathématique, sur le modèle du *Bulletin de Férussac*, avec pour rédacteur principal le jeune et brillant Gaston Darboux. Houël est proposé, à son tour, comme coéditeur, sur les conseils de son ami Bourget, qui estime que les qualités de Houël complètent bien celles de Darboux. En effet, Houël a l'habitude d'éditer les *Mémoires de la SSPN* ; il possède un réseau européen de correspondants et est habitué à traduire des ouvrages et des articles. Houël accepte car précisément, diffuser les mathématiques allemandes, anglaises, russes, etc. est une activité, qu'il accomplit depuis ses thèses en 1855. Le rôle de Houël au *BSMA* consiste notamment à chercher des renseignements sur les publications non françaises. Houël étant déjà bien occupé par ses activités à la SSPN et à la Faculté de Bordeaux et ne disposant pas de toutes les revues européennes, recherche des collaborateurs étrangers, pour lui fournir ces compte-rendus d'ouvrages, de périodiques et éventuellement des articles originaux.

Dans cette recherche de collaborateurs étrangers, Houël utilise tout d'abord son réseau de 1869 ainsi que le réseau de la SSPN. Mais cela ne suffit pas ; Houël et Darboux ont l'idée de contacter des directeurs de journaux mathématiques étrangers et de leur proposer d'être collaborateur pour le *BSMA*. Ces directeurs de journaux font plus aisément que quiconque un compte-rendu sur leur publication et connaissent aussi des mathématiciens dans leur entourage susceptibles de fournir des compte-rendus ou des articles originaux. Dès les débuts du *BSMA*, plusieurs directeurs de journaux acceptent la proposition de collaboration comme Dillner, Clebsch

Tychsen, Battaglini, Cremona. Cependant, au début de 1875, Houël et Darboux constatent l'échec de la recherche de collaborateurs réguliers, entre autres à cause de la concurrence du *Jahrbuch* d'Ohrtmann et de Müller, et s'adjoignent comme troisième coéditeur Jules Tannery en 1877. Houël ne s'occupe alors quasiment plus que de rechercher des collaborateurs étrangers réguliers après cette date. Nous avons pu identifier un certain nombre de nouveaux correspondants de Houël reliés par le *BSMA*, grâce à notre corpus de correspondances. Le nouveau réseau de Houël en 1879 est important car formé de 57 mathématiciens de toute l'Europe, sauf du Royaume-Uni et pour beaucoup des mathématiciens reconnus. Ses nouveaux contacts via le *BSMA* lui permettent de poursuivre sa ligne éditoriale dans les *Mémoires de la SSPN*, en publiant des travaux de recherche de qualité comme ceux de Darboux. L'étude prosopographique de notre sous-corpus a montré de manière générale que le réseau des sociétés savantes et la SSPN reste une préoccupation régulière de Houël, même dans son activité au *BSMA*. Cela signifie que les réseaux de la SSPN et du *BSMA* agissent l'un sur l'autre, positivement. Les activités de Houël au *BSMA*[11], *ainsi* que son excellent enseignement, lui ont apporté des promotions régulières au cours de sa carrière universitaire ; cependant, apparemment discret sur cette activité, ses supérieurs hiérarchiques ne savent pas bien ce qu'il fait mais se rendent compte de la culture, de son polyglottisme et son travail intense ouvert sur l'international.

Ensuite, nous nous sommes intéressé à la thématique des fondements de la géométrie dans les activités de Houël, dans ses écrits et ses correspondances. Les motivations profondes de Houël pour les fondements de la géométrie sont liées à l'enseignement qu'il a fait de la géométrie en lycée. Il a un point de vue qui se rapproche de ceux de Newton (pour le côté expérimental des axiomes et du mouvement), Euler et D'Alembert (pour l'importance de l'hypothèse d' « impénétrabilité »). Nous avons vu également que Houël est un fervent défenseur d'une méthode d'enseignement géométriquement pure et que pour cette raison, il rejette la méthode « bâtarde » développée dans les *Éléments de géométrie* Legendre[12]. Houël porte également la théorie des fondements de la géométrie sur un terrain épistémologique ; il étudie la nature synthétique de la géométrie tout en s'opposant à la vision conceptuelle de Kant et la vision purement axiomatique. D'ailleurs, la conception sur la base des axiomes de la géométrie élémentaire et ses idées sur l'indépendance du postulat des parallèles ne varient pas entre 1863 et 1883. Houël clôt (au moins provisoirement) la question de l'indépendance du postulat des parallèles vis-à-vis des autres axiomes de la géométrie en 1870 et que cela intervient dans le

[11] Voir dans notre chapitre 3, sur son enseignement à la faculté.
[12] Legendre, Adrien-Marie, *op.cit.*

contexte de l'« affaire Carton ». L'étude globale des correspondances de Houël en lien avec les fondements de la géométrie, montre la prépondérance de six mathématiciens italiens dans ce réseau, dont l'activité est la plus intense entre 1867 et 1870. C'est dans cette période que se constitue son réseau de 1869, comme nous l'appelons.

Ensuite nous avons étudié le réseau des correspondants scandinaves de Houël, formé de trois Suédois de l'Université d'Uppsala (Dillner, Mittag-Leffler, Falk), de quatre Norvégiens de l'Université de Christiania (Broch, Bjerknes, Lie, Geelmuyden) et d'un Danois de l'Université de Copenhague (Zeuthen). Nous avons également constaté que sur ces huit correspondants, trois sont éditeurs de journal mathématique dans les années 1870 et que cette activité était souvent le point de départ des correspondances avec Houël, en lien avec le *BSMA*. Nous avons remarqué que, dans ces correspondances scandinaves, la thématique des fonctions elliptiques présente toutes les facettes de la circulation : correspondances, traductions, journaux mathématiques, histoire. Dans la correspondance avec Mittag-Leffler, nous avons dénombré de multiples formes de volonté de faire circuler les fonctions elliptiques : tout d'abord, au travers des correspondances les « affaires » Dillner, Clebsch-Gordan, puis au travers du *BSMA*, les comptes-rendus et articles de Mittag-Leffler, au moyen de traductions des articles de Mittag-Leffler et de rédaction de la partie sur les fonctions elliptiques du *Cours de calcul infinitésimal*[13] . La liste est plus courte, en ce qui concerne la correspondance avec Bjerknes, puisqu'il s'agit, dans ce cas, de traduction, d'histoire, et de publication dans les *Mémoires de la SSPN*. Ce que nous avons pu constater, c'est la persévérance et l'énergie déployée par Houël dans la circulation de la théorie des fonctions elliptiques, puisqu'il s'« use véritablement la santé » afin de pouvoir publier la traduction de la biographie d'Abel à temps pour le premier tome de la troisième série des *Mémoires de la SSPN*.

Afin de montrer les interactions entre les différents réseaux étudiés, qui sont assez nombreux, nous représentons les liens entre ces réseaux dans l'organigramme suivant, où les flèches bleues indiquent qu'un réseau donne à un autre réseau certains de ces membres, les flèches rouges indiquent la même chose mais « en retour » (après une flèche bleue). Le principe est le même pour les flèches pour les publications. Nous indiquons également les chapitres, dans lesquels se trouvent les considérations qui nous permettent d'arriver à ces conclusions.

[13] Houël, Jules, *Cours de son calcul infinitésimal*, t.IV, Paris, Gauthier-Villars, 1881.

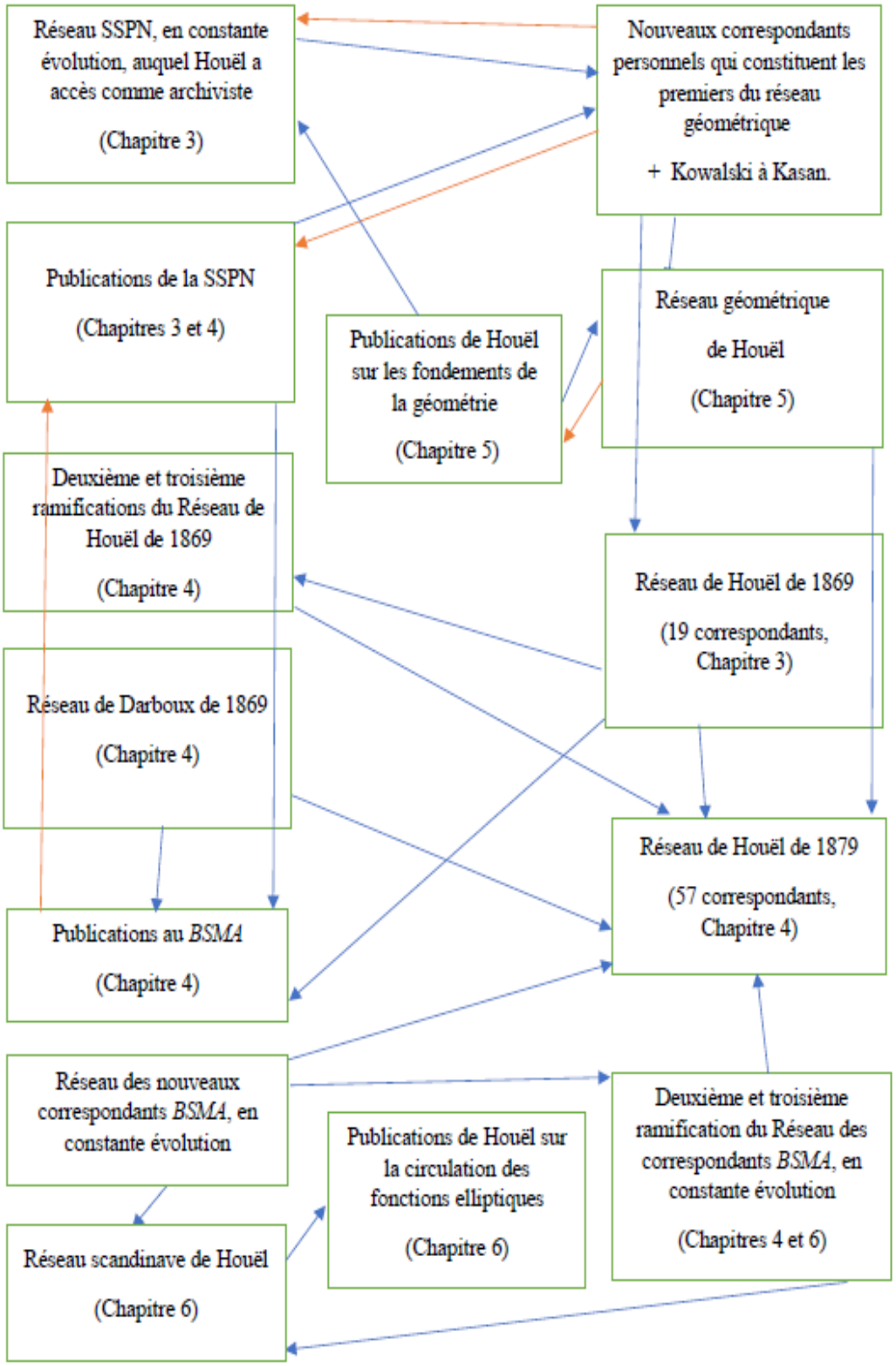


Figure 1. Organigramme des réseaux étudiés dans notre thèse.

Ce que nous n'avons pas pu traiter dans cette thèse

Parmi les thématiques évoquées dans l'introduction générale et qui apparaissent de manière non négligeable dans notre corpus de correspondances de Houël, nous avons trouvé notamment : les tables numériques, les sociétés savantes, l'organisation de l'enseignement.

Cela aurait été intéressant de préciser le profil des membres de la SSPN, la manière dont cette dernière est perçue dans son réseau de sociétés savantes et à Bordeaux ainsi que le profil des sociétés avec lesquelles elle en relation d'échange, ce sur la période 1866-1880. Nous avons cru bon de ne pas approfondir plus la thématique du calcul infinitésimal, en dehors des cours reçus à l'École normale et des cours à la Faculté de Bordeaux, car elle a déjà été bien abordée ; pourtant, de nombreuses lettres (non uniquement avec Darboux, De Tilly) traitent de ces questions des fondements de l'analyse.

La thématique des tables numériques est importante chez Houël notamment sur la période qui suit son doctorat. Malheureusement, nous n'avons que peu de lettres de cette période, ce qui rendait cette étude limitée.

Nous n'avons pas abordé, dans notre thèse, les conceptions politiques de Houël ni ses points de vue détaillés sur la guerre franco-prussienne, la Commune de Paris, ni ses conceptions sur l'organisation de l'enseignement en Europe. Cela mérite de s'y attarder.

Les projets

Nous avons pu constater le nombre important de lettres manquantes dans notre corpus – déjà conséquent. Pour donner quelques exemples : nous n'avons aucune lettre entre Houël et Boncompagni, Bouquet, Brisse, Borchardt, Mor. Cantor, Dillner, Frischauf, Geelmuyden, Graindorge, Hoppe, Kronecker, Laisant, Lampe, Müller, Puiseux, Riccardi, Rubini, Schwarz, Schmidt, Serret, Tschebychev, Tychsen, les frères Weyr, Wolf, qui font partie du réseau de Houël de 1879. Avec d'autres correspondants, les lettres que nous connaissons sont en très petit nombre, comme avec Baltzer, Broch, Durège, Hansted, Imchentski, De la Rue, Szabö, etc. Pour encore d'autres correspondants, il nous manque environ la moitié des lettres : comme avec Battaglini, Bellavitis, Beltrami, Forti, etc. Notre premier projet est de poursuive la recherche d'archives contenant des correspondances de Houël.

Le deuxième serait un projet d'équipe formée de membres européens de pays variés et consisterait en la publication des correspondances de Houël.

Notre troisième projet porte sur la correspondance entre Houël et Mittag-Leffler, qui contitue la première (chronologiquement parlant) correspondance avec un mathématicien non scandinave. Nous nous demandons en quoi ce premier contact avec un éditeur de journal

mathématique, lui a donné une expérience, qu'il a reproduite ou modifié dans son activité aux *Acta Mathematica*.

Le quatrième projet est d'étudier la SSPN de sa création en 1856 à sa dissolution dans les années 1990. De même que le deuxième projet, ce serait un projet d'équipe européen. Nous souhaiterions étudier les ramifications de la SSPN, de manière précise : étudier les liens avec les sociétés avec lesquelles elle est en relation d'échange et la place dans ce réseau.

Un épilogue « décoratif » autour de la circulation des savoirs

Nous avons évoqué à la fin du chapitre 6 le refus de Houël de citer son nom comme traducteur ou parmi les traducteurs de la biographie d'Abel par Bjerknes, bien qu'il y ait passé tout son temps libre pendant presque deux ans et que cela lui ait « ruiné » la santé. Houël, diminué, a même demandé à son gendre Barkhausen d'écrire à Bjerknes pour le spécifier.

Nous avons évoqué, dans le chapitre 4, le fait que Houël refuse la décoration de la légion d'honneur. Comme l'explique le rapport du recteur en 1875 : « M. Houël a mérité depuis longtemps la décoration de la légion d'honneur. C'est l'avis de tous les collègues ; mais M. Houël a plusieurs fois déclaré qu'il ne voulait pas être décoré et qu'il refuserait cet honneur. Il m'a fait cette déclaration, récemment, de la façon la plus formelle, dans une conversation amicale où je l'avais prié de s'expliquer. Il n'y a là qu'une idée purement personnelle, assez singulière, indépendante de toute politique et de tout système. »[14]

En 1884, l'Académie des sciences de Paris lui décerne le Prix Poncelet, – que Darboux reçoit en 1875 et Poincaré en 1885 – pour l'ensemble de ses travaux en géométrie. Houël refuse encore cette distinction. Il la refuse, comme la légion d'honneur, estimant n'être qu'un « passeur » de savoir mathématiques, un « circulateur » et non l'auteur des travaux originaux, pour lesquels les institutions souhaitent le récompenser. La question que pose l'exemple de Houël est celle de la valeur de la circulation des savoirs relativement à ces savoirs. Il nous semble que la circulation des savoirs a autant d'importance que les savoirs eux-mêmes.

[14] Dossier administratif, Archives nationales de France.

Bibliographie

Sources archivales

EN ALLEMAGNE

Houël, Jules, *Lettres à Rudolf Lipschitz*, Fonds Lispchitz I, Bibliothèque régionale universitaire de Bonn.

EN FINLANDE

Houël, Jules, *Lettres à Leonard Lorenz Lindelöf*, Collection 129, Bibliothèque nationale d'Helsinki.

EN FRANCE

À Alençon

Registres et rapports d'inspections de Jules Houël, Archives du Lycée d'Alençon T667, Archives départementales de l'Orne

À Auxerre

Fonds Paul Bert, $1^{S}4$ 116-144, Archives municipales d'Auxerre.

Fonds Paul Bert, 181/1-8, Musée d'Histoire naturelle d'Auxerre.

À Bordeaux

Bibliothèque léguée par Jules Houël, Bibliothèque universitaire scientifique, Bordeaux (Talence).

Archives de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux, Bibliothèque universitaire scientifique, Bordeaux (Talence).

Rapports sur les sociétés savantes de la Gironde, Archives de la Faculté de Bordeaux 122/3, Archives départementales de la Gironde.

Rapports sur la Faculté des sciences de sa création à 1885, Archives de la Faculté de Bordeaux 121/1, 5, Archives départementales de la Gironde.

Rapports et renseignements sur Jules Houël, Registres du Collège royal de Bordeaux, Archives de l'Académie de Bordeaux 145/2, Archives départementales de la Gironde.

Rapports et informations sur Jules Houël, Registres du Collège royal de Pau, Archives de l'Académie de Bordeaux 145/8, Archives départementales de la Gironde.

À Caen

Rapports sur l'enseignement de Jules Houël au Lycée impérial de Caen, Archives du Lycée impérial de Caen, T2552, Archives départementales du Calvados.

Résultats de Jules Houël au Lycée de Caen et au baccalauréat, Archives du Collège royal de Caen T2143-T2145 et T1802, T1892, T2745, Archives départementales du Calvados.

Le Fonds « Houël I » de la Bibliothèque de Caen-la-mer

Houël, Jules, *Additions/errata manuscrits à ses thèses*, ms. in 4°- 426/11-13, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Cahier de latin/grec*, ms. in 4°- 333 B, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Cours de Sturm et de Duhamel*, ms. In 4°- 380/1-2, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Notes manuscrites de chapitres de la* Théorie élémentaire des quantités complexes, ms. In 4°- 426/4-8, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Papiers de traduction de* la Vie d'Abel, ms. In 4°- 381/1, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Papiers manuscrits sur la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux de Jules Houël*, ms. In 4°- 426/16, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Tables numériques manuscrites*, ms. in 4°- 426/9-10, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Thèses*, ms. in 4°- 380/3, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Traduction manuscrite de Lobatchevski et d'extraits de la correspondance Gauss-Schumacher*, ms. In 4°- 426/3, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Autres papiers*, ms. In 4°- 381/2, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Correspondances de Jules Houël, ms. In-4°- 333, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Le Fonds « Houël II » de la Bibliothèque de Caen-la-mer

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 1859-1860, ms. In 4°- 376/1, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 2 tomes, 1860-1861, ms. In 4°- 376/2-3, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 2 tomes, 1861-1862, ms. In 4°- 376/4-5, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 1862-1863, ms. In 4°- 376/6, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 2 tomes, 1863-1864, ms. In 4°- 376/7-8, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 1865-1866, ms. In 4°- 376/9, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 1866-1867, ms. In 4°- 376/10, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 2 tomes, 1867-1868, ms. In 4°- 376/11-12, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 2 tomes, 1868-1869, ms. In 4°- 376/13-14, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, 1869-1870, ms. In 4°- 376/15, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Cours de mathématiques spéciales et Notes sur des mémoires de Cauchy et de Jacobi*, ms. In 4°-377/1, 2, 3, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire*, ms. In 4°-378/6, Bibliothèque de Caen-la-mer.

Houël, Jules, *Traduction d'Imchenetski*, ms. In 4°- 377/3, Bibliothèque de Caen-la-mer.

À Paris et Pierrefitte-sur-seine

Beltrami, Eugenio, *Lettres à Jules Houël*, Dossier Beltrami, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

Houël, Jules, Abbadie (d'), Antoine, *Correspondance,* Dossier Abbadie (d'), Archives de l'Académie des sciences de Paris.

Houël, Jules, *Lettres de Houël à Darboux*, Dossier Darboux, Bibliothèque de l'Institut de France.

Houël, Jules, *Lettres de Houël à Le Besgue*, Dossier Le Besgue, Bibliothèque de l'Institut de France.

Tilly (De), Joseph Marie, *Lettres à Jules Houël*, Dossier De Tilly, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

Concours d'entrée et scolarité de Houël à l'École normale, Archives de l'École normale supérieure (Rue d'Ulm), 61AJ/167, 61AJ/179, Archives nationales de France.

Correspondances de Jules Houël, Dossier Houël, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

Correspondances de Michel Chasles, Dossier Chasles, Archives de l'Académie des sciences de Paris.

Dossier administratif de Jules Houël, F/17/4190, Archives nationales de France.

Rapports d'inspection du Collège Rollin en 1841-43, Archives du Collège Rollin F/17/3244, Archives nationales de France.

Résultats de Jules Houël au Collège Rollin, Archives du Collège Sainte Barbe D2T2, Archives de Paris

EN NORVÈGE

Houël, Jules, *Lettres à Carl-Anton Bjerknes*, Collection 469A, Bibliothèque nationale d'Oslo.

Houël, Jules, *Lettres à Sophus Lie*, Colllection 289, Bibliothèque nationale d'Oslo.

EN SUÉDE

Dillner, Göran, *Lettres à Hugo Gyldèn,* Dossier Dillner, Center for history of science, Acadédmie royale de Suède, Stockholm.

Dillner, Göran, *Lettres à Gösta Mittag-Leffler*, Dossier Dillner, Center for history of science, Acadédmie royale de Suède, Stockholm.

Darboux, Gaston, *Lettres à Gösta Mittag-Leffler,* Dossier Darboux, Institut Mittag-Leffler, Djursholm.

Houël, Jules, *Lettres à Gösta Mittag-Leffler*, Dossier Houël, Institut Mittag-Leffler, Djursholm.

Tannery, Jules, *Lettres à Gösta Mittag-Leffler*, Dossier J. Tannery, Institut Mittag-Leffler, Djursholm.

Weierstrass, Karl, *Lettres à Gösta Mittag-Leffler*, Dossier Weierstrass, Institut Mittag-Leffler, Djursholm.

Sources primaires imprimées

Liste exhaustive[1] des écrits de Jules Houël

(hormis les comptes-rendus d'ouvrages)

Houël, Jules, *Sur l'intégration des équations différentielles de la Mécanique*, Première thèse pour le doctorat, Paris, Mallet-Bachelier, 1855, in-4°, 104 p.

Houël, Jules, *Application de la méthode d'Hamilton au calcul des perturbations de Jupiter*, Seconde thèse pour le doctorat, Paris, Mallet-Bachelier, 1855, in-4°, 78 p.

Houël, Jules, *Note sur le théorème d'Hamilton et de Jacobi et sur son application à la théorie des perturbations planétaires*, Caen, Autographié, 1856, in-4°, 17 p.

Houël, Jules, « Sur la détermination des valeurs moyennes dans la théorie des nombres », par M. Lejeune-Dirichlet (Lu à l'Académie des Sciences de Berlin, le 9 août 1849), Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.I, 1856, pp.353-370.

Houël, Jules, « Sur un problème relatif à la division », par M. Lejeune-Dirichlet, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.I, 1856, pp.371-376.

Houël, Jules, « Sur le polygne régulier de 17 côtés », Restauration et traduction, *Nouvelles Annales de Mathématiques*, t.XVI, 1857, pp.310-311.

Houël, Jules, « Sur une nouvelle formule pour la détermination de la densité d'une couche sphérique infiniment mince, quand la valeur du potentiel de cette couche est donnée en chaque point de la surface », par M. Lejeune-Dirichlet, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.II, 1857, pp.57-80.

Houël, Jules, « Éloge de Charles-Gustav-Jacob Jacobi », par M. Lejeune-Dirichlet, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.II, 1857, pp.217-243.

Houël, Jules, « Simplification de la théorie des formes binaires du second degré à déterminant positif », par M. Lejeune-Dirichlet, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.II, 1857, pp.353-372.

[1] Complétée à partir de Brunel, Georges, *op.cit.* et de Henry, Philippe, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *op.cit.*

Houël, Jules, *Table de logarithmes à cinq décimales pour les nombres et pour les lignes trigonométriques, suivies des logarithmes d'addition et de soustraction et de diverses tables usuelles*, Paris, Mallet-Bachelier, 1858, 1 vol. gr. in-8°. Une seconde édition fut publiée chez Gauthier-Villars en 1864, avec un tirage en texte allemand. De nombreuses rééditions ont été faites par la suite.

Houël, Jules, « Note ayant pour objet de signaler les erreurs nombreuses qui existent dans les tables de Callet » (en collaboration avec M. Lefort), *Bulletin de bibliographie des Nouvelles Annales de Mathématiques,* t.XVII, 1858, pp.41-45.

Houël, Jules, « Sur les fonctions elliptiques et sur la théorie des nombres » par M. Kronecker, Traduction, *Journal de mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.III, 1858, pp.265-270.

Houël, Jules, « Sur la réduction des formes quadratiques positives à trois indéterminées entières », par M. Lejeune-Dirichlet (Lu à l'Académie des Sciences de Berlin, le 31 juillet 1848), Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.IV, 1859, pp.209-232.

Houël, Jules, « Sur la possibilité de la décomposition des nombres en trois carrés », par M. Lejeune-Dirichlet, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.IV, 1859, pp.233-240.

Houël, Jules, « Sur le caractère biquadratique du nombre 2 » (Extrait d'une lettre de M. Dirichlet à M. Stern), Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.IV, 1859, pp.367-368.

Houël, Jules, « Sur la première démonstration donnée par Gauss de la loi de réciprocité dans la théorie des résidus quadratiques », par M. Lejeune-Dirichlet, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.IV, 1859, pp.401-420.

Houël, Jules, « Sur le nombre de classes différentes de formes quadratiques à déterminants négatifs », par M. Kronecker, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.V, 1860, pp.289-299.

Houël, Jules, « Sur les divisions de certaines formes de nombres qui résultent de la théorie de la division du cercle », par M. Kummer, Traduction, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.V, 1860, pp.369-386.

Houël, Jules, *Théorie et applications des déterminants, avec l'indication des sources originales*, par le Dr Richard Baltzer, Traduction, Paris, Mallet-Bachelier, 1861, in-8°, 235 p.

Houël, Jules, « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la Géométrie », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.XL, 1863, pp.171-211.

Houël, Jules, « Tables diverses pour la décomposition des nombres en leurs facteurs premiers. Tables donnant pour la moindre racine primitive d'un nombre premier ou puissance d'un nombre premier : 1° les nombres qui correspondent aux indices ; 2° les indices des nombres premiers et inférieurs au module » (en collaboration avec M. Le Besgue), *Mémoires de la Société des sciences de Bordeaux,* t.III, 1864-1865, pp.1-37.

Houël, Jules, « Note sur les fonctions hyperboliques et sur quelques tables de ces fonctions », *Nouvelles Annales de Mathématiques*, 2e série, t.III, 1864, pp.416-482.

Houël, Jules, « Mémoires sur le développement des fonctions en séries périodiques au moyen de l'interpolation », *Annales de l'Observatoire de Paris*, t.VIII, 1864, pp.83-152.

Houël, Jules, *Tables arithmétiques, pour servir d'appendice à l'introduction à la Théorie des nombres de M. Le Besgue*, 1 vol. gr. in-8°, Paris, Gauthier-Villars, 1866, 44 p.

Houël, Jules, *Tables de logarithmes à sept décimales pour les nombres depuis 1 jusqu'à 10 800, et pour les fonctions trigonométriques de dix secondes en dix secondes*, précédées d'un Introduction par J. Houël et L. Schrön, 1 vol. gr. in-8°, Paris, Gauthier-Villars, 1866.

Houël, Jules, *Table d'interpolation pour le calcul des parties proportionnelles faisant suite aux tables de logarithmes à sept décimales*, précédée d'une Introduction par J. Houël, par L. Schrön, 1 vol. gr. in-8°, Paris, Gauthier-Villars, 1866. Ces tables ont eu de nombreuses rééditions.

Houël, Jules, « Recueil de formules et de tables numériques », *Mémoires de la Société des sciences physiques de Bordeaux*, t.IV, 2e cahier, 1866, pp.I-LXXI, 1-64. Gauthiers-Villars a réédité en 1875 puis en 1885 ce recueil.

Houël, Jules, « Études géométriques sur la théorie des parallèles » par N.I. Lobatchewsky, suivie d'un extrait de la correspondance de Gauss et de Schumacher, Traduction, *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.IV, 1er cahier, 1866, pp.83-128.

Houël, Jules, « Note sur les avantages qu'offrirait pour l'Astronomie théorique et pour les sciences qui s'y rapportent, la construction de nouvelles tables trigonométriques suivant la division décimale du quadrant », *Vierteljahrschrift der astronomischen Gesellschaft (Leipzig)*, t.I, 1866, p.86.

Houël, Jules, « Tables pour la réduction du temps en parties décimales du jour », *Vierteljahrschrift der astronomischen gesellschaft (Leipzig)*, t.IV, 1866, pp.87-114.

Houël, Jules, « Note de M. Kronecker sur ses travaux algébriques », Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.279-286.

Houël, Jules, « Sur une nouvelle propriété des formes quadratiques du déterminant négatif », par M. Kronecker, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.287-294.

Houël, Jules, « Sur la multiplication complexe des fonctions elliptiques », par M. Kronecker, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.295-302.

Houël, Jules, « Sur la résolution de l'équation de Pell au moyen des fonctions elliptiques », par M. Kronecker, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.III, 1866, pp.303-308.

Houël, Jules, « Notice historique sur la représentation géométrique des quantités imaginaires », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles*, t.V, 1867, pp.I-IV.

Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaire sur les XXXII premières propositions des Éléments d'Euclide*, in-8°, Paris, Gauthier-Villars, 1867, 85 p.

Houël, Jules, « Algèbre des quantités complexes », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.V, 1867, pp.1-64.

Houël, Jules, « Quelques réflexions au sujet de la longueur minimum sur la sphère », *Nouvelles annales de mathématiques*, 2e série, t.VII, 1868, pp.73-78.

Houël, Jules, « Les infiniments petits », *Les Mondes*, t.XVI, 1868, pp.567-568 et t.XVII, 1868, pp.287-289.

Houël, Jules, « La science absolue de l'espace, indépendante de la vérité ou de la fausseté de l'axiome XI d'Euclide (que l'on ne pourra jamais établir *a priori*) ; suivie de la quadrature

géométrique du cercle, dans le cas de la fausseté de l'axiome XI. Par Jean Bolyai, capitaine au corps du génie dans l'armée autrichienne ; précédé d'une notice sur la vie et les travaux de W. et J. Bolyai, par M. Fr. Schmidt, architecte à Temesvàr », Traduction, *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.V, 1868, pp.189-248 et in-8°, Paris, Gauthier-Villars, 1868, 64 p.

Houël, Jules, « Sur la géometrie imaginaire de Lobatcheffsky » par M. Battaglini, Traduction, *Nouvelles annales de mathematiques*, 2e série, t.VII, 1868, pp. 209-221, 265-277.

Houël, Jules, « Essai d'interprétation de la géométrie non euclidienne », par M. Beltrami, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.VI, 1869, pp.251-288.

Houël, Jules, « Théorie fondamentale des espaces de courbure constante », par M. Beltrami, Traduction, *Annales de l'École Normale supérieure*, t.VI, 1869, pp.347-375.

Houël, Jules, « Théorie des fonctions uniformes », *Mémoires de la Société des sciences physiques de Bordeaux*, t.VI, 1868, pp.1-144.

Houël, Jules, « Sur une formule de Leibniz », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.VIII, 1869, pp.379-388.

Houël, Jules, « Sur les faits qui servent de base à la géométrie », par M. Helmholtz, Traduction, *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.VIII, 1869, pp.372-378.

Houël, Jules, « Vie de Riemann », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.VIII, 1869, pp.VI-VIII.

Houël, Jules, « L'enseignement de la géométrie élémentaire en Italie », *Nouvelles Annales de Mathématiques*, 2e série, t.VIII, 1869, pp.278-283.

Houël, Jules, « Sur la méthode d'analyse géométrique de M. Bellavitis (Calcul des équipollences) », *Nouvelles Annales de Mathématiques*, 2e série, t.VIII, 1869, pp.289-312, 337-357.

Houël, Jules, « Sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du premier ordre », par M. Imchenetsky, Traduction, *Archiv der Mathematik und Physik*, t.L, 1869, pp.278-474.

Houël, Jules, « Estratto di una lettera del Prof. Houël al reddatore », *Giornale di matematiche*, t.VII, 1869, p.50.

Houël, Jules, « Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit postulatum d'Euclide », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles*, t.VIII, 1870, Procès-verbaux, p.XI- XVIII et *Giornale di matematiche*, t.VIII, 1870, pp.84-89.

Houël, Jules, « Note sur l'impossibilité de démontrer par une construction plane le principe de la théorie des parallèles dit *postulatum* d'Euclide », *Nouvelles annales de mathématiques*, 2e série, t.IX, 1870, pp. 93-96 ; *Bulletin de la Société philomathique de Paris*, t.VII, 1870, pp.46-49.

Houël, Jules, « Sur le choix de l'unité angulaires », *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, t.LXX, 1870, pp.1387-1390.

Houël, Jules, « Sur une simplification apportée par M. Burnier à la méthode de Flower pour l'usage des tables de logarithmes abrégées », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.VIII, 1870, pp.188-196.

Houël, Jules, « Sur les hypothèses sur lesquelles est fondée la géométrie », par M. Riemann. Traduction, *Annali di matematica pura ed applicata*, 2e série, t.III, 1870, pp.309-326.

Houël, Jules, « Notice sur la vie et les travaux de N.-I. Lobatchewsky », *Bulletin des Sciences mathématiques et Astronomiques*, t.I, 1870, pp.66-71, 324-328, 384-388.

Houël, Jules, « Théorie des fonctions multiformes », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t.VIII, 1870, pp.97-175.

Houël, Jules, « Caractère de convergence des séries » par M. Ermakov, Traduction, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.II, 1871, pp.250-256.

Houël, Jules, « Sur la géométrie dite non euclidienne » par M. Klein, Traduction, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.II, 1871, pp.341-351

Houël, Jules, « Sur les fonctions de Jacques Bernoulli et sur l'expression de la différence entre une somme et une intégrale de mêmes limites », par M. Imchentsky, Traduction, *Giornale di mathematiche*, t.IX, 1871, pp.87-103.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal, professé à la Faculté des sciences de Bordeaux*, t.I, Bordeaux, Autographié, 1871, In-4°, 365 p.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, professé à la Faculté des sciences de Bordeaux, t.II, Bordeaux, Autographié, 1872, In-4°, 332 p.

Houël, Jules, « Étude sur les méthodes d'intégration des équations aux dérivées partielles de second ordre d'une fonction de deux variables indépendantes », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.LIV, 1872, pp.209-411

Houël, Jules, « Sur la possibilité de représenter une fonction par une série trigonométrique » par M. Riemann, traduction en collaboration avec Gaston Darboux, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.V, 1873, pp.20-48, 79-96.

Houël, Jules, « Die sogennate "separierte Tangentenformel" une die Hilfswinkel », *Zeitschrift für mathematische Unterricht*, t.III, 1872, pp.377-378.

Houël, Jules, *Essai sur la manière de représenter les quantités imaginaires dans les constructions géométriques*, par R. Argand, édition précédée d'une préface de M. J. Houël et suivie d'un appendice contenant des extraits des *Annales de Gergonne*, relatifs à la question des imaginaires, 1 vol. petit in-8°, Paris, Gauthier-Villars, 1874, 126 p.

Houël, Jules, « Éléments de la théorie des quaternions », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles, 2e série*, t. I, 1874, pp.1-298.

Houël, Jules, « Sur le développement de la fonction perturbatrice suivant la forme adoptée par Hansen dans la théorie des petites planètes », *Archiv mathematiky a fysiky*, Prague, t.I, 1875, pp.133-174.

Houël, Jules, « Du rôle de l'expérience dans les sciences exactes », *Archiv mathematiky a fysiky*, Prague, 1875, pp.81-91. Ce mémoire a été traduit par F. Müller : Müller, Felix, « Ueber die

Rolle der Erfahrung in den exacten Wissenschaften », *Archiv der Mathematik und Physik*, t.LIX, 1876, pp.65-75.

Houël, Jules, « Remarques sur l'enseignement de la trigonométrie », *Giornale di mathematiche*, t.XIII, 1875, pp.72-79.

Houël, Jules, « Notice sur la vie et les travaux de Victor-Amédée Le Besgue », par Joseph Abria et Jules Houël, *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*, t.IX, 1876, *Nouvelles Annales de Mathématiques*, 2e série, t.XVI, 1876, pp.116-128.

Houël, Jules, « Supplément logarithmique de Leonelli », précédé d'une notice sur l'auteur, *Bulletin des bibliographies*, t.II, Paris, 1876.

Houël, Jules, « Nécrologie de Joseph-Ivanovitch Somoff » par A. Somoff, Traduction, *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*, t.XI, 1878, pp.453-459.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, t.I, Paris, Gauthier-Villars, 1878.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, t.II, Paris, Gauthier-Villars, 1879.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, t.III, Paris, Gauthier-Villars, 1880.

Houël, Jules, « Préface à l'*Essai sur les principes fondamentaux de la géométrie et de la mécanique* par M. De Tilly », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, 2e série, t.III, 1880, p.I-IX.

Houël, Jules, *Cours de calcul infinitésimal*, t.IV, Paris, Gauthier-Villars, 1881.

Houël, Jules, « Considérations élémentaires sur la généralisation successive de l'idée de quantité dans l'analyse mathématique », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, 2e série, t.V, 1882, pp.149-196.

Houël, Jules, « Remarques sur l'enseignement de la trigonométrie », *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, 2e série, t.V, 1882, pp.197-209.

Houël, Jules, *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire*, deuxième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1883, 93 p.

Houël, Jules, « Niels Henrik Abel, Tableau de sa vie et de son action scientifique », par C. A. Bjerknes, Traduction, *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles*, 3e série, t.I, 1885, pp.1-365 et et Paris, Gauthier-Villars, 1885, 365p.

Les ouvrages qui ont fait l'objet d'un compte-rendu par Jules Houël

et les références de ces comptes-rendus

Bremiker, C., « Logarithmorum VI decimalium nova Tabula Berolinensis, et numerorum vulgarium ab 1 usque ad 100000, et functionum trigonometricarum ad decades minutorum secundorum », Berolini, 1852, *Bulletin de Bibliographie des Nouvelles annales de mathematiques*, t.XVII, 1858, pp.12-21.

Baltzer, R., *Die Elemente der Mathematik*, t.II, Leipzig, 1862, *Nouvelles annales de mathematiques*, 2e série, t.II, 1863, pp.124-132.

Schlömilch, O., *Handbuch der algebraischen Analysis*, troisième édition, Iena, 1862, *Nouvelles annales de mathematiques*, 2e série, t.III, 1864, pp.512-518.

Forti, A., *Lezioni elementari di Meccanica ad uso dei RR. Licei*, 1865, *Nouvelles annales de mathematiques*, 2e série, t.V, 1866, pp.235-236.

Schlömilch, O., *Compendium der höheren Analysis*, t.I, Braunschweig, 1869, *Nouvelles annales de mathematiques*, 2e série, t.IX, 1870, pp.385-392.

Friedlein, G., *Die Zahlzeichen und das elementare Rechnen der Griechen und Römer und des christlichen Abendlandes von 7. bis 13. Jahrhundert*, Erlangen,1869, *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*, t.III, 1870, pp. 67-90.

Casorati, F., *Teorica delle funzioni di variabili complexe*, t.I, Pavia, 1868, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, pp. 16-23.

Durège, H., *Theorie der elliptischen Functionen*, zweite Auflage, Leipzig, 1868, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, pp. 49-54.

Baltzer, R., Die *Elemente der Mathematik*, t.I, Leipzig, 1868, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, pp.80-85.

Hankel, H., *Untersuchungen über die unendlich oft oscillirenden und unstetigen Functionen*, Tubingen, 1870, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, pp.117-124.

Hoffmann, L. et Natani, L., *Mathematisches Worterbuch*, 7 vol., Berlin, 1858-1867, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, pp.137-139.

Imchentsky, V., *Étude sur les méthodes d'intégration des équations aux dérivées partielles du second ordre d'une fonction de deux variables indépendantes*, Kazan, 1868, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, pp.164-166.

Bruhns, C., *Nouveau manuel de logarithmes à sept décimales pour les nombres et les fonctions trigonométriques*, Leipzig, 1870, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, pp.171-175.

Dillner, G., *Grunddragen af den geometriska kalkylen*, Uppsala, 1868-1870, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, pp.249-254.

Forti, A., *Tavole dei logaritmi de' numeri e delle funzioni circolari ed iperboliche*, Torino, Firenze e Milano, 1870, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, pp.265-269.

Sannia, A. et Ovidio, E. (D'), *Elementi di Geometria*, seconda edizione, Napoli, 1871, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, pp.329-330.

Spitz, C., *Erster Cursus der Differential und Integralrechnung*, Leipzig et Heidelberg, 1871, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, p.331.

Mayr, A., *Construction der Differenzial-Gleichungen aus partikularen Integralen*, Wurzburg, 1870, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, pp.361-362.

Lieblein, J., *Sammlung von Aufgaben aus der algebraischen Analysis*, Prag, 1867, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.I, 1870, pp. 362-363.

Schloemilch, O., *Uebungsbuch zum Studium der höheren Analysis*, Leipzig, 1868-1870, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.II, 1871, pp.66-68.

Jordan, C., *Traité des substitutions et des équations algébriques*, Paris, 1870, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.II, 1871, pp.161-169.

Tchebyschev, P., *Théorie des congruences*, Saint-Pétersbourg, 1849, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.II, 1871, pp.259-262.

Gauss, C. F., *Fünfstellige vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln*, Berlin, 1870, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.III, 1872, pp.234-237.

Curtze, M., *Die mathematischen Schriften des Nicole Oresme*, Thorn, 1870, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.III, 1872, pp.321-327.

Vassal, V., *Nouvelles tables donnant avec cinq décimales les logarithmes vulgaires et naturels des nombres de 1 à 10'800, et des fonctions circulaires et hyperboliques pour tous les degrés du quart de cercle de minute en minute*, Paris, 1872, *Bulletin des sciences mathematiques et astronomiques*, t.III, 1872, pp.353-357.

Friis, F.-R., *Tyge Brahe. En historisk Fremstilling*, Copenhague, 1871, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.III, 1872, pp.358-361.

Wolf, R., *Handbuch der Mathematik, Physik, Geodäsie und Astromie*, Zurich, 1869-1872, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.IV, 1873, pp.70-71.

Bretschneider, C.-A., *Die Geometrie und die Geometer vor Euclides*, Leipzig, 1870, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.IV, 1873, pp.113-125.

Souvorof, F., *Sur les caractéristiques des systèmes de trois dimensions*, Kazan, 1871, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.IV, 1873, pp.180-192.

Jellett, J.-H., *A Treatise on the Theory of Friction*, London, 1872, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.IV, 1873, pp.225-227.

Riccardi, P., *Biblioteca matematica italiana*, Modena, 1870, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.IV, 1873, pp.227-228.

Gauss, C.-F., *Fünfstellige vollständige logarithmisch-trigonometrische Tafeln für Decimaltheilung des Quadranten*, Berlin, 1873, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.V, 1873, pp.261-262.

Grelle, Fr., *Leitfaden zu den Vortragen über höhere Mathematik*, Hanover, 1871, *Bulletin des sciences mathematiques et astronomiques*, t.V, 1873, p.262.

Abbadie (d'), A., *Géodésie d'Éthiopie et Observations relatives à la physique du globe*, Paris, 1873, *Bulletin des sciences mathematiques et astronomiques*, t.VI, 1874, pp.7-14.

Suter, H., *Geschichte der mathematischen Wissenschaften*, t.I, Zurich, 1873, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.VI, 1874, pp.14-18.

Laurent, H., *Traité du Calcul des Probabilités*, Paris, 1873, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques, t.*VI, 1874, pp.18-21.

Rubini, R., *Trattato d'Algebra*, t.I, II, Napoli, 1872-1873, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.VI, 1874, p.21.

Todhunter, I, *Calcul différentiel avec un recueil d'exemples pour servir d'exercices*, traduction de l'anglais en russe de V.-G. Imchenetsky, Saint-Petersbourg, 1873, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.VI, 1874, pp.22-24.

Frenet, F., *Recueil d'Exercices sur le Calcul infinitesimal*, troisième édition, Paris, 1873, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.VI, 1874, pp.70-72.

Tait, P.-G., *An Elementary Treatise on Quaternions*, second edition, Oxford, 1873 et
Kelland, P., Tait, P.-G., *Introduction to Quaternions with numerous Examples*, London, 1873, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.VI, 1874, pp.161-166.

Durège, H, *Elemente der Theorie der Functionen einer complexen veranderlichen Grosse*, zweite Auflage, Leipzig, 1873, *Bulletin des sciences mathématiques et Astronomiques*, t.VI, 1874, pp.225-227.

Hrabák, J., Gemeinnutziges mathematisch-technisches Tabellenwerk, Leipzig, 1873, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.VII, 1874, pp.49-50.

Herr, J.-P., *Lehrbuch der höheren Mathematik*, zweite Auflage, Wien, 1872-
1874, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.VII, 1874, pp.51-52.

Argand, R., Essai sur une manière de représenter les quantités imaginaires dans les constructions géométriques, deuxième édition, Paris, 1874, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.VII, 1874, pp.145-151.

Lucchesini, A., *Tavole dei logaritmi comuni a sette cifre decimali*, Firenze, 1875, *Bulletin des sciences mathematiques et astronomiques*, t.VIII, 1875, pp.257-259.

Renshaw, S.-A., *The Cone and its Sections treated geometrically*, London, 1875, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.IX, 1875, p.266.

Hoefer, F., *Histoire des Mathématiques, depuis leurs origines jusqu'au commencement du XIX^{e} siècle*, Paris, 1874, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.X, 1876, pp.136-139.

Alexéieff, N., *Calcul intégral*, t.I, deuxième édition, Moscou, 1874, *Bulletin des sciences mathématiques et* a*stronomiques*, t.X, 1876, pp.168-169.

Hankel, H., *Zur Geschichte der Mathematik in Alterthum und Mittelalter*, Leipzig, 1874, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.X, 1876, pp.209-242.

Falk, M., *Lärobok i determinants-teoriens första grunder*, Uppsala, 1876, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.X, 1876, pp.257-258.

Bergstrand, P.-E., *Fem-siffrige Logaritmer till 11000. Femsiffriga trigonometriska Logaritmer*, Stockholm, 1872-1874, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.X, 1876, pp. 260-261.

Bauer, R.-W., *Femciffrede Logarithmer til hele Tal fra 1-15500 og Anti-Logarithmer*, Copenhague, 1876, *Bulletin des sciences mathematiques et astronomiques*, t.X, 1876, p.262.

Romer, P., *Principes fondamentaux de la methode des Quaternions*, Kiev, 1868, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.XI, 1876, pp.113-114.

Rubini, R., *Elementi di Calcolo infinitesimale*, seconda edizione, Napoli, 1874-1875, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.XI, 1876, pp.145-147.

Studnička, F.-J., *Základové nauky o číslek*, t.I, Prague, 1875, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.XI, 1876, pp.147-149.

Hoppe, R., *Tafeln zur dreissigstelligen logarithmischen Rechnung*, Leipzig, 1876, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, 2^{e} série, t.I, 1877, pp.185-186.

Daug, H.-T., Differential-och integralkalkylens anvandning vid undersokning af linier i rymden och bugtiga ytor, t.I, Uppsala, 1876, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, 2^{e} série, t.I, 1877, pp.328-329.

Frischauf, J., *Elemente der Geometrie*, zweite Auflage, Leipzig, 1877, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, 2^{e} série, t. II, 1878, pp.27-29.

Sannia, A., Ovidio (D'), E., *Elementi di Geometria*, 3^{a} edizione, Napoli, 1876 ; Moreno, G, *Elementi di Geometria*, 4^{a} edizione, Napoli, 1877 ; Faifofer, A., *Elementi di Geometria*, Venezia, 1878, *Bulletin des sciences mathematiques et astronomiques*, 2^{e} série, t.III, part. I, 1879, pp.5-9.

Studnička, F.-J., *Základové nauky o číslek*, t.I, deuxième édition, Prague, 1878, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, 2^{e} série, t.III, 1879, pp.9-12.

Vatchenko-Zakhartchenko, M.-E., *Les Éléments d'Euclide avec une introduction explicative et des commentaires*, Kiev, 1880, *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, 2^{e} série, t.IV, 1880, pp.65-76.

Autres sources primaires

Arnauld, Antoine, *Nouveaux éléments de géométrie*, Paris, Savreux, 1667.

Arnauld, Antoine, Nicolle, Pierre, *Logique ou art de penser*, Paris, Gallimard, 1992.

Baltzer, Richard, *Theorie und Anwendung der Determinanten*, Leipzig, Hirzel, 1857.

Baltzer, Richard, *Die Elemente der Mathematik*, t.I, Hirzel, Leipzig, 1867.

Baltzer, Richard, *Die Elemente der Mathematik*, t.II, zweite Auflag, Dresden, Teubner, 1867.

Beltrami, Eugenio, « Saggio di interpretazione della geometria non-euclidea », *Giornale di matematiche*, t.VI, 1868, pp.284-322.

Beltrami, Eugenio, « Teoria fondamentale degli spazii di curvatura costante », *Annali di matematica pura ed applicata*, 2e série, t.II, 1868-1869, pp.232-255.

Bertrand, Joseph, *Traité de calcul différentiel et de calcul intégral*, Gauthier-Villars, Paris, 1864.

Bertrand, Joseph, « Sur la somme des angles d'un triangle », *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, t.LXIX, 1869, pp.1265-1269.

Bertrand, Joseph, « Sur la démonstration relative à la somme des angles d'un triangle », *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t.LXX, 1870, pp.17-20.

Bolyai, Farkas, *Tentamen juventutem studiosam in elementa matheseos purœelementaris ac sublimioris, methodo intuitiva evidentiaque huic propria introducendi, cum appendice triplici*, Maros Vásáhely, 1832-1833.

Bolyai, János, « Appendix. Scientiam spatii absolute veram exhibens : a veritate aut falsilate Axiomatis XI Euclidei (a priori haud unquam decidenda) independentem », in Bolyai, Farkas, *Tentamen juventutem studiosam in elementa matheseos purœelementaris ac sublimioris, methodo intuitiva evidentiaque huic propria introducendi, cum appendice triplici*, Maros Vásáhely, 1832-1833.

Briot, Charles, Bouquet, Claude, *Théorie des fonctions doublement périodiques*, deuxième édition, Paris, Mallet-Bachelier, 1859.

Broch, Ole Jacob, *Traité élémentaire des fonctions elliptiques*, Christiania, Université de Christiania, 1866.

Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques, 1870-1883.

Callet, Jean-François, *Tables portatives de logarithmes*, Paris, Firmin Didot, 1795.

Carton, Jules, *Vrais principes de la géométrie euclidienne et preuves de l'impossibilité de la géométrie non euclidienne*, Paris, A. Vibien et Lefevre, 1870.

Cauchy, Augustin-Louis, *Cours d'analyse de l'Ecole royale polytechnique,* t.I., Paris, Imprimerie royale, 1821.

Cauchy, Augustin-Louis, « Théorie nouvelle des mouvements planétaires ou application du calcul des résidus à l'astronomie », *Comptes Rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des Sciences de Paris,* t.XV, 1842, pp.86-101.

Cauchy, Augustin-Louis, « Sur le nouveau développement de la fonction perturbatrice et sur diverses formules qui rendent plus facile l'application du calcul des résidus à l'Astronomie », *Comptes Rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des Sciences de Paris*, t.XV, 1842, pp.101-104.

Cauchy, Augustin-Louis, « Détermination rigoureuse des termes séculaires dans le nouveau développement de la fonction perturbatrice », *Comptes Rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des Sciences de Paris,* t.XV, 1842, pp.104-113.

Cauchy, Augustin-Louis, « Décomposition de la fonction perturbatrice en produits de facteurs dont chacun se rapporte à une seule planète », *Comptes Rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des Sciences de Paris,* t.XV, 1842, pp.121-126.

Cayley, Arthur, « Memoir on the theory of matrices », *Philosophical transactions of the Royal London Society,* vol.148, 1858, pp.17-37.

Chasles, Michel, *Apercu historique sur l'origine et le développement des méthodes en Géométrie, particulièrement de celles qui se rapportent à la géométrie moderne, suivi d'un mémoire de géométrie*, Hayez, Bruxelles, 1837 ; seconde édition, Paris, Gauthier-Villars, 1875.

Clairaut, Alexis-Claude, *Éléments de géométrie*, huitième édition, Paris, Jules Delalain, 1853.

Condillac (De), Étienne Bonnot, *L'Essai sur l'origine des connaissances humaines*, Paris, 1746.

Delbœuf, Joseph, *Prolégomènes philosophiques de la géométrie et solution des postulats*, Liège, J. Doeser, 1860.

Dillner, Göran, « Grunddragen af den geometriska kalkylen », *Tidskrift för mathematik och physik*, t.I, 1868.

Duhamel, Jean Marie Constant, *Éléments de calcul infinitesimal*, Paris, Mallet-Bachelier, 1856.

Duhamel, Jean Marie Constant, *Des Méthodes dans les Sciences de raisonnement*, 5 tomes, Paris, Gauthier-Villars, 1865, 1866,1868, 1870, 1873.

Enneper, Alfred, *Elliptische Functionen. Theorie und Geschichte*, La Halle, Louis Nebert, 1876.

Euclide, *Éléments*, 2 volumes, Paris, CNRS Éditions (G.-J. Kayas), 1979.

Euler, Leonhard, *Lettres à une Princesse d'Allemagne*, Genève, Chirol, 1775.

Flye Sainte-Marie, Camille, « Sur le postulatum d'Euclide », *Bulletin de la Société philomathique de Paris*, t.VII, 1870, pp.9-13.

Flye Sainte-Marie, Camille, *Études analytiques sur la théorie des parallèles*, Paris, Gauthier-Villars, 1871.

Genocchi, Angelo, « Dei primi principi della meccanica e della geometria in relazione al postulato d'Euclide, *Memorie di matematica e fisica della Societa italiana delle Scienze (detta dei XL)*, 3e série, t.III, 1869, pp.153-189.

Genocchi, Angelo, « Sunto di una memoria di A. Genocchi. Intorno ai principi della geometria », *Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, t.XII, 1877, pp.489-494.

Grassmann, Hermann Günther, D*ie lineale Ausdehnungslehre, eine neuer Zweig der Mathematik, dargestellt und durch Anwendungen auf die ubrigen Zweige der Mathematik, wie auch auf die Statik, Mechanik, die Lehre vom Magnetismus und die Krystallonomie erlautert*, Leipzig, O. Wigand, 1844.

Grassmann, Hermann Günther, *Die Ausdehnungslehre. Vollständig und in strenger Form bearbeitet*, Berlin, Th. Chr. Fr. Enslin, 1862.

Gauss, Carl-Friedrich, « Disquisitiones generales circa superficies curvas », *Commentarii societas gottingensis* VI, 1828, pp.99-146.

Gergonne, Joseph Diaz, « Essai sur la théorie des parallèles », *Annales de mathématiques pures et appliquées*, t.III, 1812-1813, pp.353-356.

Hankel, Hermann, *Prinzip der Permanenz der formalen Gesetze*, Leipzig, Leopold Voss, 1867.

Hankel, Hermann, *Theorie der complexen Zahlensysteme*, Leipzig, Leopold Voss, 1867.

Hankel, Hermann, *Zur Geschichte der Mathematik in Alterthum und Mittelalter*, Leipzig, Teubner, 1874.

Helmholtz (von), Hermann, « Über die Thatsächlichen Grundlagen der Geometrie », *Verhändlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg*, t.IV, 1868, pp.197-202.

Helmholtz (von), Hermann, « Über die Thatsächen, die der Geometrie zum Grunde liegen », *Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*, t.XIV, 1868, pp.193-221.

Hermite, Charles, « Note sur la théorie des fonctions elliptiques », in Lacroix, Sylvestre, *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral*, neuvième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1862, p.353-479.

Jacobi, Carl Gustav Jacob, *Fundamenta nova theoriae functionem ellipticarum,* Königsberg, 1829.

Journal de l'Instruction publique, 1841-1870.

Kircher, Adolphe, *La nouvelle théorie des parallèles*, Paris, Courcier, 1803.

Klein, Felix, *Elementary mathematics from a higher standpoint*, t.II, traduit par Gert Schubring, Berlin, Springer, 2016.

Lacroix, Sylvestre, *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral*, neuvième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1862.

Lacroix, Sylvestre, *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral*, t.III, deuxième édition, Paris, Courcier, 1819.

Lambert, César, *Théorie des parallèles*, Tours, 1859.

Lefort, Francisque, « Bulletin bibliographique », *Nouvelles annales de mathématiques*, t.XVII, 1858, pp.50-58.

Legendre, Adrien-Marie, *Éléments de géométrie*, Paris, Firmin Didot, 1794.

Legendre, Adrien-Marie, *Traité des fonctions elliptiques et des intégrales eulériennes*, t.I, Paris, Huzard-Courcier, 1825.

Legendre, Adrien-Marie, « Réflexions sur différentes manières de démontrer la théorie des parallèles ou le théorème sur la somme des trois angles du triangle », *Mémoires de l'Académie royale de l'Institut de France*, t.XII, 1833, pp.367-410.

Legendre, Adrien-Marie et Jacobi, Carl, « Correspondance », *Journal des savants*, Octobre 1875.

Lespiault, Gaston, *Théorie géométrique de la variation des éléments des planètes*, Paris, Gauthier-Villars, 1868.

Lespiault, Gaston, « Notice sur Guillaume-Jules Hoüel », *Mémorial de l'Association des anciens élèves de l'École normale*, 1887, pp.1-7.

Lemarle, Ernest, *Démonstration du postulatum d'Euclide*, Bruxelles, Librairie polytechnique, 1857.

Le Verrier, Urbain, « Détermination de la grande inégalité du mouvement moyen de la planète Pallas », *Comptes rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des Sciences de Paris*, t.XX, 1845, p.767.

Lionnet, Étienne, « Note sur la théorie des parallèles », *Nouvelles annales de mathematiques*, t.IX, 1850, p.37.

Lobatchevski, Nikolaï, « Sur les principes de la géométrie », en russe, *Le Courrier de Kazan*, vol.25, 1829, pp.178-187, 228-241, vol. 27, 1829, pp. 227-243, vol.28, 1830, pp.251-283, 536-571.

Lobatchevski, Nikolaï, « Géométrie imaginaire », *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, t.XVII, 1837, pp.295-320.

Lobatchevski, Nikolaï, *Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallelinien* Berlin, 1840.

Lobatchevski, Nikolaï, « Pangéométrie ou précis de géométrie fondée sur une théorie générale des parallèles », *Comptes rendus de l'Université de Kazan*, 1856, pp.277-340.

Minarelli, Camillo, « Théorie des parallèles », *Nouvelles annales de mathematiques*, t.VIII, 1849, pp.312-314.

Montucla, Jean-Étienne, *Histoire des mathématiques*, t.III, Paris, Henri Agasse, 1802.

Peters, C.A.F., *Briefwechsel zwischen C.F. Gauss und H.C. Schumacher*, Altona, 6 tomes, 1860-1865.

Neumann, Carl, *Vorlesungen über Riemann's Theorie der Abelschen Integrale*, Leipzig, Teubner, 1865.

Pascal, Blaise, *De l'esprit géométrique et de l'art de persuader*, Paris, Hachette, 1871.

Proclus de Lycie, *Commentaires au Livre I des* Éléments *d'Euclide*, Paris, Albert Blanchard, 1948.

Puiseux, Victor, « Recherches sur les fonctions algébriques », *Journal des mathématiques pures et appliquées*, t.XV, 1850, pp.365-480.

Puiseux, Victor, « Sur le développement en série de la fonction perturbatrice », *Journal de mathématiques pures et appliquées*, 2e série, t.V, 1860, pp.105-118.

Riemann, Bernhard, « Ueber die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen », *Abhandlungen der Koniglischen Gesellschaft der Wissenschaft zu Gottingen*, t.XIII, 1866-67, pp.25-86.

Riemann, Bernhard, « Ueber die Darstellbarkeit einer Function durch eine trigonometrische Reihe », *Abhandlungen der Koniglichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Gottingen*, t.XIII, 1866-1867, pp.87-132.

Rouché, Eugène, Comberousse (De), Charles, *Traité de géométrie élémentaire*, troisième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1873-1874.

Rouché, Eugène, Comberousse (De), Charles, *Traité de géométrie élémentaire*, quatrième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1879.

Rouché, Eugène, Comberousse (De), Charles, *Traité de géométrie élémentaire*, septième édition, Paris, Gauthier-Villars, 1900.

Serret, Joseph-Alfred, *Cours de calcul différentiel et intégral*, Paris, Gauthier-Villars, 1868.

Schellbach, Karl-Heinrich, *Die Lehre den elliptischen Integralen und den Theta-Functionen*, Berlin, Reimer, 1864.

Schweikart, Ferdinand Carl, *Die Theorie des Parallellinien nebst dem Vorschlage ihrer Verbannung aus der Goemetrie*, Iéna et Leipzig, 1807.

Tannery, Jules (éditeur), *Correspondance entre Lejeune-Dirichlet et Liouville*, Paris, Gauthier-Villars, 1910.

Thomae, Johannes, *Abriss seiner theorie der complexen Functionen und der Theta-Functionen einer Veränderlichen*, deuxième édition, La Halle, Louis Nebert, 1873.

Tilly (De), Joseph-Marie, « Études de mecanique abstraite », *Mémoires in*-8◦ *de l'Academie de Bruxelles*, t. XXI, 1870, pp.1-100.

Tilly (De), Joseph-Marie, « Analyse de la *Geometria rigorosa* de Cassani », *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.V, 1873, pp.263-264.

Tilly (De), Joseph-Marie, « Compte rendu d'un ouvrage de géometrie non euclidienne de Frischauf », *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, t.VII, 1874, pp.105-106.

Sources secondaires

André, Élisabeth, *Les opîniatres de la Révocation : Caen et ses environs*, Montpellier, Éditions-Diffusions du Lys, 1994.

Aussejo, Elena, Hormignón, Mariano (editors), *Messengers of Mathematics : European mathematical journals 1800-1946*, Madrid, Siglo XXI de Espana Editores, 1993.

Auvinet, Jérôme, *Charles-Ange Laisant. Itinéraires et engagements d'un mathématicien, d'un siècle à l'autre (1841-1920)*, thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2011.

Auvinet, Jérôme, *Itinéraires et engagements d'un mathématicien de la Troisième République*, Paris, Hermann, 2013.

Bachelard, Gaston, *La formation de l'esprit scientifique : contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*, Paris, Vrin, 1938.

Barbarin, Paul, « La correspondance entre Hoüel et De Tilly », *Bulletin des sciences mathématiques*, t.L, 1926, pp.50-64.

Barbin, Évelyne, « Les *Éléments de Géométrie* de Clairaut ; une géométrie problématisée », *Repères-IREM*, n°4, 1991, pp.119-133.

Barbin, Évelyne, « On the argument of simplicity in Elements and schoolbooks in geometry », *Educational studies in mathematics*, 2e série, vol.26, 2007, pp. 225-242.

Barbin, Évelyne, « Gabriel Lamé. Les pérégrinations d'un ingénieur du XIXe siècle », *Bulletin de la SABIX*, vol.44, 2009, pp.83-90.

Barbin, Évelyne, « Dialogism in Mathematical writing : historical, philosophical and pedagogical issues », in Katz, V., Tzanakis K., (editors) *Recent developments on introducing a historical dimension in Mathematics Education*, Mathematical Association of America, vol.78, 2011, p.9-16.

Barbin, Evelyne, « Une approche bakhtinienne des textes d'histoire des sciences », in Rey, Anne-Lise (éditrice), *Méthode et histoire*, Paris, Garnier, 2013, p.217-232.

Barbin, Évelyne, Guitart, René, « Algèbre des fonctions elliptiques et géométrie des ovales cartésiennes », 2001, *Revue d'histoire des mathématiques*, SMF, n°7, 2001, pp.161-205.

Barbin, Évelyne, Menghini, Marta, « *History of teaching geometry* », in Karp, Alexander, Schubring, Gert (editors), *International Handbook for the history of Mathematics Education*, Heidelberg, Springer Verlag, 2014, p.473-492.

Barbin, Évelyne, Menghini, Marta et Moktefi, Amirouche, « Les dernières batailles d'Euclide : Sur l'usage des Éléments pour l'enseignement de la géométrie au XIX^{e} siècle », in Barbin, Évelyne et Moyon, Marc, (éditeurs), *Les Ouvrages de Mathématiques dans l'Histoire*, Limoges, Presses Universitaires de Limoges, 2013, p.58-63.

Barbin, Évelyne, Godet, Jean-Luc et Stenger, Gerhardt (éditeurs), *1867 l'année de tous les rapports les lettres et les siences à la fin du Second Empire*, Pornic, Éditions du temps, 2009.

Becvár, J., Weyr, R., « The Weyr family », in Becvár, J. (editor), *Eduard Weyr 1852-1903*, Prague, Prometheus, 1995, p.7-33.

Belhoste, Bruno, *Cauchy, un mathématicien légitimiste au XIX^{e} siècle*, Paris, Belin, «Un savant/Une époque», 1988.

Belhoste, Bruno (dir.), *Les Sciences dans l'enseignement secondaire français.* Textes officiels réunis et présentés par B. Belhoste, t.I : 1789-1914, Paris, INRP et Éditions Economica, 1995.

Belhoste, Bruno, Gispert, Hélène et Hulin, Nicole (dir.), *Les Sciences au lycée. Un siècle de réformes des mathématiques et de la physique en France et à l'étranger*, Paris, INRP et Vuibert, 1996.

Belhoste, Bruno, « Autour d'un mémoire inédit : la contribution d'Hermite dans le développement de la théorie des fonctions elliptiques », *Revue d'histoire des mathématiques*, vol.2, 1996, pp1-66.

Belhoste, Bruno, « La préparation aux grandes écoles scientifiques au XIX^{e} siècle : établissements publics et institutions privées », *Histoire de l'éducation*, vol.90, mai 2001, pp.101-130.

Belhoste, Bruno, « L'Examen. Évaluer, sélectionner, certifier (XVI^{e}-XX^{e} siècles) », *Histoire de l'éducation*, vol.94, mai 2002, pp.5-16.

Belhoste, Bruno, « Anatomie d'un concours. L'organisation de l'examen d'admission à l'École polytechnique de la Révolution à nos jours », *Histoire de l'éducation*, vol.94, mai 2002, pp.141-175.

Belhoste, Bruno, *La formation d'une technocratie. L'École polytechnique et ses élèves. De la Révolution au Second Empire*, Paris, Belin, 2003.

Belhoste, Bruno, « Les examens », in Jacquet-Francillon, F., D'Enfert, R. et Loeffel, L. (dir.),

Une histoire de l'école. Anthologie de l'éducation et de l'enseignement en France, XVIII^e-XX^e siècle, Paris, Retz, 2010, p.251-258.

Belhoste, Bruno, Lützen, Jesper, « Joseph Liouville et le Collège de France »*, Revue d'histoire des sciences*, vol.37, n°3-4, 1984, pp.255-304.

Bédarida, François, *La Société anglaise du milieu du XIX^e siècle à nos jours*, Paris, Seuil, 1990.

Bérenger, Jean, *L'Autriche-Hongrie, 1815-1918*, Paris, Armand Colin, 1998.

Bernstein, Serge, Milza, Pierre, *Histoire de l'Europe contemporaine. Le XIX^e siècle*, Paris, Hatier, 1992.

Bernstein, Serge, Milza, Pierre, *L'Italie contemporaine. Des nationalismes aux Européens*, Paris, Armand Colin, 1973.

Bjerknes, Vilhelm, *Carl-Anton Bjerknes. Sein Leben und seine Arbeit*, Berlin, 1933.

Bkouche, Rudolph, « De l'enseignement de la géométrie », *Repères-IREM*, n°76, juillet 2009, pp.85-103.

Bkouche, Rudolph, « La géométrie, une science physique ? », http://www.univ-irem.fr/IMG/pdf/lieg4_physique.pdf consulté en juillet 2016.

Blanloeil, Catherine, « Vie et œuvre du Baron André de Férussac (1786-1836) », *Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie, Comité français d'Histoire de la Géologie*, 3e série, t.II, 1988, pp.29-32.

Blay, Michel, Nicolaïdis, Efthymios (éditeurs), *L'Europe des sciences : constitution d'un espace scientifique*, Paris, Éditions du Seuil, 2001.

Bloch, Marc, *Apologie pour l'histoire ou métier d'historien*, Paris, Gallimard, 1949.

Boi, Luciano, *Le problème mathématique de l'espace : une quête de l'intelligible*, Berlin, Springer, 1995.

Boi, Luciano, Giacardi, Livia et Tazzioli, Rossana, *La découverte de la géométrie non euclidienne sur la pseudosphère*, Paris, Blanchard, 1998.

Bourbaki, Nicolas, *Éléments d'histoire des mathématiques*, Paris, Masson, 1984.

Bourdieu, Pierre, *Science de la science et réflexivité*, Paris, Éditions Raisons d'agir, 2001.

Bouvier, Alain, Georges, Michel et Le Lionnais, François (dir), *Dictionnaire des mathématiques*, quatrième édition, Paris, PUF, « Quadrige », 2013.

Boyé, Anne, « Gabriel Lamé et l'enseignement des mathématiques : reflet d'une génération de polytechniciens ? », *Bulletin de la SABIX*, vol.44, 2009, pp.151-160.

Brasseur, Roland, « Charles Sturm », *Bulletin de l'UPS*, n°245, janvier 2010, pp.1-125.

Brechenmacher, Frédéric, « Un portrait kaléidoscopique du jeune Camille Jordan », *Archives ouvertes de l'Université de Nice*, hal-00700467, 2012, consulté en mars 2015.

Brunel, Georges, « Notice sur l'influence scientifique de Guillaume-Jules Houël, professeur honoraire à la Faculté des sciences de Bordeaux », *Mémoires de la SSPN*, 3e série, t.IV, 1888, pp.1-78.

Burau, W., *Biography in Dictionary of Scientific Biography*, New York 1970-1990, sur http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-2830900926.html.

Buisson, Ferdinand (dir), *Dictionnaire de pédagogie*, Paris, Hachette, 1911.

Butzer, Paul, Jansen, Manfred et Zilles, Hubert, « Johann Peter Gustav Lejeune-Dirichlet (1805-1859). Genealogie und Werdegang. Zur Aufnahme des Dürener Mathematikers in die Berliner Akademie der Wissenschaften vor 150 Jahren » *in Dürener Gefchichtsblätter. Mitteilungen des Dürener Geschichtsvereins e. v.*, vol.71, 1982, pp.31-56.

Cabouret, Michel, *La Finlande*, Paris, Éditions Karthala, 2005.

Cahan, David, *Helmholtz : A life in science*, Chicago, The University of Chicago Press Books, 2018.

Calleri, Paola, Giacardi, Livia, « Le lettere di Giuseppe Battaglini a Jules Hoüel (1867-1878). La diffuzione delle geometrie non euclidee in Italia », *Rivista di storia della scienza*, vol.2, n°3, 1995, pp.125-206.

Cazenave, René, « Calcul des intégrales et des fonctions elliptiques usuelles », *Annales des Télécommunications*, vol.9, mai 1954, pp.141–155.

Certeau (de), Michel, *L'écriture de l'histoire*, Paris, Gallimard, « Folio histoire », 1975.

Chaine, J., Richard, A., *Table générale des matières des publications de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux de 1850 à 1905*, Bordeaux, Gounouilhou, 1905.

Chaline, Jean-Pierre, « Sociabilité et érudition. Les sociétés savantes en France», *Romantisme*, 1996, vol.26, n° 94, 1996, pp.140-141.

Chaline, Jean-Pierre, *Les sociétés savantes en France : XIXe-XXe siècles*, préface de Jean Jacquart, Édition du CHTS, 1998.

Chaline, Jean-Pierre, « Les sociétés savantes en Allemagne, Italie et Royaume-Uni à la fin du XIXe siècle », *Histoire, économie et société*, vol.21, n°21-1, 2002, pp.87-96.

Chalmers, Alan, *Qu'est-ce que la science ? Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend*, Paris, Livre de poche, « biblio essais », 1987.

Charmasson, Thérèse (dir.), *Histoire de l'enseignement, XIXe–XXe siècles : guide du chercheur,* Paris, Publications de la Sorbonne et INRP, 1986.

Chervel, André, *Les lauréats des concours d'agrégation de l'enseignement secondaire. 1821-1950*, Paris, INRP, Mémoire de l'éducation, 1993.

Chervel, André, *Histoire de l'agrégation. Contribution à l'histoire de la culture scolaire*, Paris, INRP et Éditions Kimé, 1993.

Condette, Jean-François, *Les recteurs d'académie en France de 1809 à 1940. Dictionnaire biographique*, t.II, Paris, INRP, 2006.

Condette, Jean-François, *La formation d'une élite administrative de l'Instruction publique*, t.I, Paris, INRP, 2006.

Conte, Alberto, Giacardi, Livia, *Angelo Genocchi e suoi interlocutori scientifici*, Università di Torino, 1991.

Crilly, Tony, *Arthur Cayley : Mathematician Laureate of the Victorian Age*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2006.

Croizat, Barnabé, *Gaston Darboux : naissance d'un mathématicien, genèse d'un professeur, chronique d'un rédacteur*, Thèse de doctorat de l'Université de Lille, 2016.

Dahan-Dalmedico, Amy, Peiffer, Jeanne, *Une histoire des mathématiques, Routes et dédales*, Édition Points, « Sciences », 1986.

Dathe, U., « Gottlob Frege und Johannes Thomae. Zum Verhältnis zweier Jenaer Mathematiker », in Gabriel, Gottfried, Kienzler, Wolfgand, *Frege in Jena*, Würzburg, Königshausen & Neumann, 1997, p.87-103.

Delacroix, Christian, Dosse, François et alii (dir.), *Historiographies. Concepts et débats*, t.I, Paris, Gallimard, « Folio histoire », 2010.

Delafontenelle, Jacky, *Les protestants du Bocage normand : l'histoire, de l'origine à nos jours, Condé-sur-Noireau*, Éditions du Petit Chemin, 2007.

Demier, Francis, *La France de la Restauration, 1814-1830 : l'impossible retour du passé*, Paris, Gallimard, 2012.

Dhombres, Jean, « Le journal professionnel au XIX^{e} siècle. Enjeux généraux d'une enquête en cours », *Rivista di storia della scienza*, 2^{e} série, t.2, n°2, 1994, pp.99-136.

Dieudonné, Jean (dir.), *Abrégé d'histoire des mathématiques (1700-1900)*, deuxième édition, Paris, Hermann, 1986.

Domar, Ynge, « On the foundation of *Acta Mathematica* », *Acta Mathematica*, vol.148, 1982, pp.3-8.

Dugac, Pierre, *Histoire de l'analyse. Autour de la notion de limite et de ses voisinages*, Paris, Vuibert, 2003.

Dupont-Ferrier, Gaston, *L'enseignement public à Paris*, Paris, Librairie Renouard, H. Laurens Éditeur, 1913.

Dupuy, Paul, *Le centenaire de l'École Normale (1795-1895)*, Paris, Éditions Rue d'Ulm, 1994.

Durand, Antonin, *Le mathématicien et le politique. Science et vie politique en Italie de 1839 à la veille de la Grande Guerre*, Thèse de doctorat de l'École Pratique des Hautes Études, 2014.

Duriez, Luc, *Cours de Mécanique céleste classique*, Université de Lille 1 en ligne, http://www-lemm.iniv-lille1.fr/astronomie/CoursMCecr_Duriez.pdf. Consulté en avril 2016.

Fisher, C.S., « Biography » in *Dictionary of Scientific Biography*, New York 1970-1990, sur http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-2830901690.html.

Flament, Dominique, *Histoire des nombres complexes, entre algèbre et géométrie*, Paris, CNRS Éditions, 2003.

Foucault, Michel, *L'archéologie du savoir*, Paris, Gallimard, Bibliothèque des sciences humaines, 1969.

Gårding, Lars, *Mathematics and mathematicians : Mathematics in Sweden before 1950*, AMS, 1998.

Gerbod, Paul, *La condition universitaire en France au XIX^e^ siècle : étude d'un groupe socio-professionnel : professeur et administrateur de l'enseignement secondaire public de 1842 à 1880*, Chastrusse, 1965.

Gerbod, Paul, « Associations et syndicalismes universitaires de 1828 à 1928 (dans l'enseignement secondaire public) », *Le Mouvement social*, vol.55, Avril - Juin, 1966, pp.3-45.

Gerini, Christian, « Joseph-Diez Gergonne (1771-1859), professeur et recteur d'Académie à Montpellier. Éditeur du premier grand journal de l'histoire des mathématiques et de leur enseignement : les *Annales de Gergonne* (1810-1831) », *Archives ouvertes de l'Université de Nice*, hal-01349223, 2016. Consulté le 22 mai 2014.

Giacardi, Livia, « Letters from Jules Hoüel (1867-1878) », in Israel, Giorgio (dir.), *Correspondence of Luigi Cremona (1830-1903) conserved in the department of Mathematics, « Sapienza » Università di Roma*, Collection of Studies from the International Academy of the History of Science, vol.97, 2017, p.951-962.

Gispert, Hélène, « Sur les fondements de l'analyse en France (à partir de lettres inédites de G. Darboux et de l'étude des différentes éditions du *Cours d'analyse* de C. Jordan) », *Archive for History of Exact Sciences*, vol.28, 1983, pp.37-106.

Gispert, Hélène, « Images des mathématiques italiennes en 1870 dans le *Bulletin des Sciences Mathématiques* », *Rivista di Storia delle Scienze*, vol.1, n°2, 1984, pp.257-278.

Gispert, Hélène, « Sur la production mathématique française en 1870 dans le *Bulletin des Sciences Mathématiques* », *Archives internationales d'histoire des sciences*, vol.114-115, n°35, 1985, pp.380-399.

Gispert, Hélène, « La correspondance de G. Darboux avec J. Hoüel, Chronique d'un rédacteur (déc. 1869-nov. 1871) », *Cahiers du séminaire d'histoire des mathématiques,* vol.8, 1987, pp.67-202.

Gispert, Hélène, « L'enseignement scientifique supérieur en France et ses enseignants (1860-1900) : les mathématiques », *Histoire de l'Éducation*, vol.41, 1989, pp.47-78.

Gispert, Hélène, « La France mathématique. La société mathématique de France (1870-1914) suivi de cinq études de R. Bkouche, C. Gilain, C. Houzel, P.P. Kahane et M. Zerner », *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, n°34, Société française d'histoire des sciences et des techniques/Société mathématique de France, 1991.

Gispert, Hélène, « Le milieu mathématique français et ses journaux en France et en Europe (1870-1914) », in Aussejo, Elena, Hormignón, Mariano (editors), *Messengers of Mathematics : European mathematical journals 1800-1946*, Madrid, Siglo XXI de Espana Editores, 1993, p.133-156.

Gispert, Hélène, « Une comparaison des journaux français et italiens dans les années 1860-1878 : particularismes et cadres nationaux », in Goldstein, Catherine, Gray, Jeremy et Ritter, Jim, *L'Europe mathématique*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, 1996, p.391-408.

Gispert, Hélène, « Les doctorats : un objet pertinent en histoire des sciences. L'exemple des thèses de mathématiques », *in* ANDÈS, *Histoire du doctorat*, Lyon, ANDÈS, 1997, p.27-33.

Gispert, Hélène, « Les journaux scientifiques en Europe » in Blay, Michel, Nicolaïdis, Efthymios (dir.), *L'Europe des sciences, constitution d'un espace scientifique*, Le Seuil, 2001, p.191-211.

Gispert, Hélène, « Administrer l'AFAS » in Gispert, Hélène (dir) « *Par la science, pour la patrie », un projet politique pour une société savante, l'Association française pour l'avancement des sciences (1872-1914),* Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2002, p.25-34.

Glière, André-Jean, *Histoire et épistémologie des nombres négatifs de d'Alembert à nos jours* : le passage des quantités aux nombres, Thèse de doctorat de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, 2007.

Goldstein, Catherine, « Les autres de l'un : deux enquêtes prosopographiques sur Charles Hermite », in Rollet, Laurent, Nabonnand, Philippe (éditeurs), *Les uns et les autres. Biographies et prosopographies en histoire des sciences*, Presses Universitaires de Nancy, Éditions Universitaires de Lorraine, 2012, p.509-540.

Goldstein, Catherine, Gray, Jeremy et Ritter, Jim (dir.). *L'Europe mathématique*, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, Paris, 1996.

Gray, Jeremy, *Ideas of space : euclidean, non-euclidean, and relavistics*, second edition, Oxford, Clarendon Press, 1989.

Gray, Jeremy, *Janos Bolyai, the non-euclidean geometry and the nature of space*, Cambridge, Publications of the Burndy Library, 2004.

Gray, Jeremy, *Henri Poincaré : A scientific biography*, Princeton, Princeton University Press, 2013.

Gray, Jeremy, *The real and the complex : A history of analysis in the 19th century*, Berlin, Springer Libri, 2015.

Halsted, George Bruce, « Biography Hoüel », *The American Mathematical Monthly*, vol. 4, n°. 4, 1897, pp.99-101.

Hancock, Harris, « Les fondements de la théorie des fonctions elliptiques », *Bulletin de la S.M.F.*, vol.47, 1919, pp.37-42.

Hellegouarch, Yves, *Invitation aux mathématiques de Fermat-Wiles*, Paris, Dunod, 2001.

Henry, Philippe et Nabonnand, Philippe (éditeurs), *Conversations avec Jules Houël : Regards sur la géométrie non euclidenne et l'analyse infinitésimale vers 1875*, Basel, Birkhaüser, 2018.

Huguet, Françoise, Noguès, Boris, « Les professeurs des facultés des lettres et des sciences au XIX^{e} (1808-80) », juin 2011 http://facultes19.ish.lyon.cnrs.fr. Consulté en février 2013.

Hulin, Nicole, « Les doctorats dans les disciplines scientifiques au XIX^{e} siècle », *in* ANDÈS, *Histoire du doctorat,* Lyon, ANDÈS, 1997, pp.15-25.

Hulin, Nicole, « Une réforme de l'enseignement secondaire sous le Second Empire : la « bifurcation » (1852-1864) », *Revue d'Histoire des sciences*, vol.35, 1982, pp.217-245.

Kagan, Veniamin, *N. Lobatchevski, sa vie, son œuvre : essai de vulgarisation*, Moscou, Éditions Mir, 1957.

Kline, Morris, *Mathematical thought : from ancient to modern times*, Oxford, Oxford University Press, 1972.

Koenigsberger, Leo, *Mein Leben*, Heidelberg, 1919.

Kott, Sandrine, *L'Allemagne au XIX^{e} siècle*, Paris, Hachette, 1999.

Lang, Serge, *Elliptic functions*, New-York, Springer-Verlag, 1987.

Lavallou, F., « János Bolyai », *Tangente*, n°111, 2006.

Lecourt, Dominique, *L'ordre et les jeux : le positivisme logique en question*, Paris, Grasset, 1981.

Lecourt, Dominique (dir.), *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, Paris, PUF, « Quadrige dicos poche », 2006.

Lemercier, Claire, « Analyse de réseaux et histoire », *Revue d'Histoire Moderne et Contemporaine*, Société d'histoire moderne et contemporaine, 2e série, vol.52, n°2, 2005, pp.88-112.

Lemercier, Claire, Picard, Emmanuelle, « Quelle approche prosopographique ? » in Rollet, Laurent, Nabonnand, Philippe (dir.), *Les uns et les autres. Biographies et prosopographies en histoire des sciences,* Presses Universitaires de Nancy, Éditions Universitaires de Lorraine, 2012, p.605-630.

Lemoine, Yves, *Fernand Braudel : Espaces et temps de l'historien*, Paris, Punctum Éditions, 2005.

Leroy, Rodolphe, *Le Comité des travaux historiques et scientifiques (1834-1914) : entre animation et contrôle du mouvement scientifique en France*, Thèse de doctorat de l'École des Chartes, 2001.

Léonard, Emile-Guillaume, « La résistance protestante en Normandie au XVIIIe siècle », *Cahier des Annales de Normandie*, vol.34, 2005, pp.1-126.

Locher, Fabien, « L'empire de l'astronome : Urbain Le Verrier, l'Ordre et le Pouvoir », *Cahiers d'Histoire, revue d'histoire critique*, vol.102, 2007, pp.33-48.

Lützen, Jesper, *Joseph Liouville 1809-1882 : master of pure and applied mathematics*, Berlin, Springer, 1990.

Lützen, Jesper, « Called too soon by flames afar : Niels Henrik Abel and his times », *Abstract of Papers presented to the American Mathematical Society*, vol.49, 2002, pp.795-799.

Lützen, Jesper, « The foundation of analysis in the XIXth century », in Jahnke, Hans Niels (editor), *History of Analysis*, American Mathematical Society/London Mathematical Society, 2003, p.155-195.

Lützen, Jesper, Verdier, Norbert, « Joseph Liouville : le bicentenaire 1809-2009 », *Bulletin de la SABIX*, vol.45, 2010, pp.23-26.

Maire, Albert et Estanave, Eugène, « Thèses de sciences mathématiques soutenues devant la faculté des sciences de Paris et devant les facultés des sciences des départements dans le courant du XIXe », *Bulletin des sciences mathématiques*, 2e série, vol. 26, 1902, pp.201-216, 232-248 et 272-280.

Mansion, Paul, « Eugène Beltrami (1835-1900) », *Mathesis,* 3e série, t.I, 1901, pp. 247-248.

Mansion, Paul, « Joseph-Marie De Tilly (1837-1906) », Esquisse biographique, *Mathesis,* 3e série, t.VI, 1906, supplément.

Mansion, Paul, « Notice sur Joseph-Marie De Tilly », *Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique,* 1913-1914, pp.203-285.

Martin, Thierry, « Le baron de Férussac et la république universelle des sciences », *Archives ouvertes de l'Université de Nice*, halshs-00791212, 2007, pp.1-8. Consulté en mars 2015.

Mawhin, Jean, « Euclide revu par Legendre, ou des *Éléments* aux *Éléments de Géométrie »*, *Revue des Questions Scientifiques*, vol.183, n°2-3, 2012, pp.23-30.

Menghini, Marta, « The role of Projective Geometry in Italian Education and Institutions at the End of the XIXth Century », *The International Journal for the History of Mathematics Education*, vol.1, n°1, 2006, pp.35-55.

Millán Gasca, Anna, *La corrispondenza di Luigi Cremona (1830-1903*), t.I, 1992, Università di Roma « La Sapienza », pp.77-88.

Mousson-Lestang, Jean-Pierre, *Histoire de la Suède*, Paris, Hatier, 1995.

Muir, Thomas, *The theory of the determinants in the historical order of its developpment*, t.I, second edition, London, Mac millan and Co., 1906.

Nabonnand, Philippe (éditeur), *La correspondance entre Henri Poincaré et Gösta Mittag-Lefler*, Basel, Birkhaüser, 1999.

Neuenschwander, Erwin, « Les journaux mathématiques », in *Companion Encyclopedia of history and philosophy of the mathematical sciences*, Londres/New-York, Routledge, 1994.

Noguès, Boris, « Élèves ou auditeurs ? Le public des facultés de lettres et de sciences au XIX^{e} siècle (1808-1878) », *Histoire de l'Éducation*, vol.120, 2008, pp.77-97.

Oystein, Ore, *Abel un mathématicien romantique*, Paris, Belin, « Un savant / Une époque », 1989.

Patras, Frédéric, La pensée mathématique contemporaine, Paris, PUF, « Science, histoire et société », 2001.

Peiffer, Jeanne, *Les premiers exposés globaux de la théorie des fonctions de Cauchy 1840-1860*, Thèse de doctorat de l'École des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 1978.

Peiffer, Jeanne, « Joseph Liouville (1809–1882) : ses contributions à la théorie des fonctions d'une variable complexe », *Revue d'histoire des sciences*, vol.36, 1983, pp.209-248.

Peiffer, Jeanne, « Faire des mathématiques par lettres », *Revue d'histoire des mathématiques*, vol.4, 1998, pp.143-157.

Peiffer, Jeanne et Vittu, Jean-Pierre, « Les journaux savants, formes de la communication et agents de la construction des savoirs (XVII^{e}-XVIII^{e} siècles) », *Dix-huitième siècle*, n°40, 2008, pp.281-300.

Picard, Émile, *H.G. Zeuthen*, in Tannery, Paul, *Mémoires scientifiques*, t.V, Paris, Gauthier-Villars, 1922, p.xv-xix.

Pineau, François, *Historiographie de Paul Tannery et réceptions de son œuvre : sur l'invention du métier d'historien*, Thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2009.

Pineau, François, *L'Intermédiaire des Mathématiciens : un forum de mathématiciens au XIX^e siècle*, mémoire de master Centre François Viète, Nantes, 2006.

Plantade, François, *La correspondance entre Jules Houël et Gösta Mittag-Leffler, (1872-1883)*, Mémoire de master de l'Université de Nantes, 2011.

Préveraud, Thomas, *Circulations mathématiques franco-américaines : transferts, réceptions, incorporations, sédimentations*, Thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2014.

Prouhet, Eugène, « Notice sur la vie et les travaux d'Olry Terquem », *Bulletin de Bibliographie, d'Histoire et de Biographie Mathématique*, t.VIII, 1862, pp.81-90.

Quicherat, Jules Étienne Joseph, *Histoire de Sainte-Barbe : collège, communauté, institution*, Paris, Hachette, 1864.

Rayet, Georges, « Histoire *de la* Faculté *des sciences de* Bordeaux (1838-1894) », *Actes de l'académie nationale des sciences, des belles-lettres et des arts de* Bordeaux, 3^e série, 59^e année, 1897, pp.5-369.

Rémond, René, *La vie politique en France depuis 1789*, Paris, Armand Colin, « U », 1965-1969.

Renard, Yvonne, *Les Houël, une famille huguenote*, brochure en trois volumes, Autographié, Archives départementales du Calvados, 1995.

Renaud, Hervé, *La fabrication d'un enseignement de l'analyse pour l'enseignement secondaire en France au XIX^e siècle : acteurs, institutions, programmes et manuels*, Thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2017.

Reulos, Michel, « Autour de l'Édit de 1787 », *Bulletin de la Société de l'Histoire du Protestantisme Français*, vol.133, Juillet-Août-Septembre 1987, pp.504-508.

Roche, Daniel, *Le Siècle des Lumières en province. Académies et académiciens provinciaux, 1680-1789*, Paris-La Haye, Mouton, 1978.

Rollet, Laurent, Nabonnand, Philippe (dir.), *Les uns et les autres ... Biographies et prosopographies en histoire des sciences*, Presses Universitaires de Nancy, Éditions Universitaires de Lorraine, 2012.

Rollet, Laurent, Nabonnand, Philippe, « Une bibliographie mathématique idéale ? Le Répertoire Bibliographique des Sciences Mathématiques ». *La gazette des mathématiciens*, vol.92, 2002, pp.11-25.

Romera-Lebret, Pauline, *La nouvelle géométrie du triangle : passage d'une mathématique d'amateur à une mathématique d'enseignants (1873-1929)*, Thèse de doctorat de l'Université de Nantes, 2009.

Ronan, Colin, *Histoire mondiale des sciences*, Paris, Seuil, « Points sciences », 1988.

Schlanger, Jacques, *L'activité théorique*, Paris, Librairie philosophique J. Vrin, 1983.

Schubring, Gert, « Essais sur l'histoire de l'enseignement des mathématiques, particulièrement en France et en Prusse », *Recherches en didactique des mathématiques*, vol.5, 1984, pp.343-385.

Schubring, Gert, « History of Teaching and Learning Mathematics », *Paedagogica Historica*, t. XLII, special issues n°IV et V, 2006.

Sédillot, Louis, *Les professeurs de mathématiques et de physique générale au Collège de France*, Paris, Ann Arbor, 1992.

Serre, Jean-Pierre, *Cours d'arithmétique*, quatrième édition, Paris, PUF, 1994.

Serres, Michel (dir.), *Éléments d'histoire des sciences*, Paris, Bordas, 1989.

Sinkevitch, Galina, *Karl Weierstrass' Bicentenary*, 2015, sur https://www.researchgate.net/publication/280969981, consulté en mars 2018.

Stolberg-Wernigerode, Otto, *Neue deutsche Biographie*, Bd.I, Berlin, Aachen-Behaim, 1953.

Stubhaug Arild, *Niels Henrik Abel et son époque*, traduction française, Paris, Springer-Verlag France, 2004.

Stubhaug, Arild, *Gösta Mittag-Leffler : a man of conviction*, translated by T. Nunnaly, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 2006.

Stubhaug, Arild, *Sophus Lie, Une pensée audacieuse*, traduction française, Paris, Springer-Verlag France, 2006.

Taton, René, « Les mathématiques dans le *Bulletin de Férussac* », *Archives internationales d'histoire des sciences*, vol.26, 1947, pp.100-125.

Tazzioli, Rossana, « Rudolph Lipschitz's work on differential geometry and mechanics », in Knobloch, Eberhard, *The history of modern mathematics*, troisième édition, New-York, Academic Press, 1994, p.113-138.

Tazzioli, Rossana, « New Perspectives on Beltrami's Life and Work. Considerations based on his Correspondence », di prossima pubblicazione in Coen, S. (a cura di), *Mathematicians in Bologna 1861-1960*, Basel, Birkhaüser, 2011, p.1-30.

Tisserand, Félix, « *Notice sur Victor-Alexandre Puiseux* », *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, Gauthier-Villars, 2^{e} série, t.VIII, n^{o} 1, 1884, pp.234-245.

Torreti, Roberto, *Philosophy of geometry : from Riemann to Poincaré*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, 1984.

Turner, Laura E., « The influence of Gösta Mittag-Leffler and his journal *Acta Mathematica* on mathematical research, 1882-1914 », 3 novembre 2007, 18th Novembertagung zur Geschichte, Philosophie und Didaktik der Mathematik, Bonn Universität, 2007.

Turner, Laura E. *Ph.D. Thesis*, Aarhus Universitet, 2011.

Veyne, Paul, *Comment on écrit l'histoire : essai d'épistémologie*, Paris, Seuil, « L'Univers historique », 1970.

Verdier, Norbert, « Abel, Tauber … et tutti quanti », *Quadrature*, n°56, Avril-Juin 2005, pp.11-16.

Verdier, Norbert, *Le Journal de Liouville et la presse de son temps : une entreprise d'édition et de circulation des mathématiques au XIX*^{e} *siècle (1824-1885*), Thèse de doctorat de l'Université Paris-Sud 11, 2009.

Verdier, Norbert, « Les journaux de mathématiques dans la première moitié du XIX^{e} siècle en Europe », *Philosophia Scientiae*, vol.13, n°2, 2009, Éditions Kimé, pp.97-126.

Vernant, Denis, *La philosophie mathématique de Bertrand Russell*, Paris, Librairie philosophique J. Vrin, 1983.

Vidal-Naquet, Pierre, *L'histoire est mon combat*, entretiens avec Dominique Bourel et Hélène Monsacré, Paris, Albin Michel, « Itinéraires du savoir », 2006.

Voelke, Jean-Daniel*, La renaissance des géométries non euclidiennes entre 1860 et 1900*, Bern, Peter Lang, 2005.

Vredenduin, Pieter, « Gleanings from the history of the negative number », *Euclides*, vol.61, n°10, 1985/86, pp.331-337.

Walterhausen (Sartorius von), Wolfgang, *Gauss zum Gedäctnis*, Leipzig, Hirzel, 1856.

Zerner, Martin. « L'installation de la variable complexe dans l'enseignement », Communication au Colloque « Histoire des Vecteurs et des Nombres complexes », Paris, novembre 1993.

Zerner, Martin, « La transformation des traités d'analyse (1870-1914) », *Archives ouvertes de l'Université de Nice*, hal-00347740, 16 décembre 2008. Consulté le 6 juin 2014.

Zerner, Martin, « Le règne de Joseph Bertrand », in Gispert, Hélène (éditeur), « La France mathématique. La société mathématique de France (1870-1914) suivi de cinq études de R. Bkouche, C. Gilain, C. Houzel, P.P. Kahane et M. Zerner », *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, vol.34, Société française d'histoire des sciences et des techniques/Société mathématique de France, 1991, p.300-322.

Annexe

Nous donnons, en complément, la correspondance entre Jules Houël et Göta Mittag-Leffler, de 1872 à la fin 1879, c'est-à-dire presque intégralement[2]. Les lettres de Mittag-Leffler, en suédois, sont retranscrites en suédois et traduites en français (chacune de ses lettres apparaît deux fois, dans la version qui suit), par Éric Lehman, professeur de mathématiques de l'Université de Caen, retraité. Ce dernier est suédois du côté de sa mère et l'oncle de son grand-père maternel est le mathématicien et historien des mathématiques Gustaf Eneström, que nous avons évoqué dans le chapitre 6 de notre thèse. Eneström a beaucoup travaillé pour Mittag-Leffler, mais a aussi accumulé une rancune importante à son égard. En effet, Eneström, comme l'explique Éric Lehman, a exigé qu'à sa mort, ses ouvrages ne soient pas à proximité de ceux de Mittag-Leffler, dans les bibliothèques. La famille d'Éric Lehman avait en possession d'importantes correspondances d'Eneström, qui ont malheureusement été perdues ou volées, lors d'un voyage en train.

Nous faisons remarquer que dans les lettres de Mittag-Leffler à Houël, se trouvent, notamment au début de ladite correspondance, des fautes d'orthographe sur des noms de mathématiciens, par exemple Riemann orthographié avec un seul « n ». Ces erreurs ne sont pas dues au transcripteur, mais figurent bien dans le texte original. Il y a peut-être parfois aussi quelques erreurs de transcription de noms propres, dues à l'écriture difficilement lisible dans certaines lettres de Mittag-Leffler. Les pages de cette annexe, hormis cette présente page de présentation, sont numérotées à partir de la page 1, afin d'en simplifier la lecture : elles sont numérotées de 1 à 119. Nous faisons également remarquer, qu'Éric Lehman, a tenu, autant que possible, à retranscrire l'organisation spatiale des lettres de Mittag-Leffler, les figures et a donné les références archivistiques au fur et à mesure de sa transcription et de sa traduction. Nous le remercions grandement pour son travail, encore une fois.

Errata. Lire : Neumann pour Neuman, Riemann pour Rieman, Königsberger pour Rönigsberger, Thomae pour Thomee, Broch pour Brock, Briot pour Briat, Tychsen pour Tychen, Sylow pour Siilow, Schering pour Skering. Il manque, dans l'annexe, la lettre du 26 juin 1878 de Houël.

Remarque. La correspondance entre Houël et Mittag-Leffler doit être publiée par la KVA de Stockholm.

[2] Les quelques lettres entre la fin 1879 et 1883 sont d'un moindre intérêt.

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 15 juni 1872.

15 juin 1872 1

Höglärde Herr Professor !° °Ms In 4° 3331.jpg

Som jag vet att Ni är en af de få Franska mathematiker, som känner mitt modersmål, har jag, dertill också uppmanad af Professor Dillner, tagit mig den friheten att sända Eder ett nylingen af mig utgivet arbete öfver : Skiljandet af rötterna till en synaktisk function af en variabel.

Först ber jag att få hembära Eder min ödmjuka och vörnadsfulla tacksägelse för den kännedom om de komplexa qvantiteterna, hvilken Edert fullständiga och genialiska arbete : Théorie Elémentaire des Quantités Complexes, satt mig i tillfälle att erhålla.

Som Ni ser har jag börjat mitt arbete med en framställning af definitionerna på kontinuitet, monogeneitet och monodromeitet. Dessa definitioner ha af mig blivit något olika uppfattade mot hvad som i allmänhet är fallet. I synnerhet är det definitionen på monogeneitet, som är af olika natur med den uppfattning af detta begrepp, som på sednare tider blifvit antagen. Jag tror icke att man är berättigad att i en allmän framställning af theorien för synektiska functioner utesluta termen monogeneitet i synekticitetsbegreppet.

För att min mening skall vara fullt tydlig är det törhända af mödan att först framställa den betydelse jag fäster vid begreppet function. Som detta inte skett i mitt arbete, anhåller jag att här få med några ord utveckla densamma.

En quantitet r_θ säges vara function af en annan °quantitet ρ_σ, om r_θ är på ett bestämdt °Ms In 4° 3332.jpg
sätt beroende af ρ_σ, så att mot hvarje värde på ρ_σ svara ett eller flera fullt bestämda värden på r_θ.

$r_\theta = e^{\rho_\sigma} = e^{\rho \operatorname{Cos} \sigma}_{\rho \operatorname{Sin} \sigma}$ är således en function af ρ_σ, ty om ρ_σ erhåller ett bestämdt värde eller, hvilket är detsamma, ρ får ett bestämdt värde och σ ett bestämdt värde, så är r_θ i och med detsamma fullt bestämd.

Lika väl är dock $r_\theta = e^{\rho \operatorname{Cos} \sigma}_{\rho \operatorname{Cos} \sigma}$ en function af ρ_σ, ty mot hvarje bestämdt värde på ρ_σ svarar ett till fullo bestämdt värde på r_θ. Visserligen låter ingen af våra vanliga funktioner skrifva sig

$$f(\rho_\sigma) = e^{\rho \operatorname{Cos} \sigma}_{\rho \operatorname{Cos} \sigma},$$

men hvad hindrar att införa en ny functionsform t.x. $\boxed{\rho_\sigma}$ och definiera densamma genom likheten $\boxed{\rho_\sigma} = e^{\rho \operatorname{Cos} \sigma}_{\rho \operatorname{Cos} \sigma}$?

Genom dessa anmärkningar tror jag mig ha underlagt påståendet att "monogeneiteten innebär att funktionens oberoende variabel är af formen ρ_σ", åtminstone, då detta påstående fattas så, "att monogeneiteten blir öfverflödig i och med detsamma, som de variabla, hvilka ingå i våra functionsformer på förhand angifvas såsom fullständiga komplexer." (Se Tidskrift för Matematik och Fysik. November 1870. pag. 258)

Man kan nemligen fråga : Finnes något rimligt skäl, varföre e^{ρ_σ} mer är function af den fullständiga komplexen $^\circ\rho_\sigma$ än $\boxed{\rho_\sigma}$ är en dylik function ? Jag tror att ett jakande svar °Ms In 4° 3333.jpg
på denna fråga blir mycket svårt att finna och dock är enligt alla författares samstämmiga mening den förra funktionen monogen och den sednare dismonogen. Ett sätt att på den nyssnämnda ståndpunkten reda sig med ofvanstående exempel vore att uppställa följande definition : r_θ är en funktion af den fullständiga komplexen ρ_σ då r_θ derigenom bildats, att

man i medelst de fyra enkla räknesätten operarat på komplexen ρ_σ. e^{ρ_σ} kan anses ha uppkommit på detta sätt, ty denna funktion kan ju ~~anses~~ definieras genom en konvergent serie, i hvilken hvarje term är en algebraisk funktion af ρ_σ. $\boxed{\rho_\sigma}$ kan deremot omöjligen anses vara bildad så som i definitionen angifves.

Emot ett dyligt sätt att tolka begreppet funktion öfver en fullständig komplex, kan dock utom annat anmärkas, att derigenom ingalunda alla de funktioner, hvilka vanligen anses för monogena, komma att nu blifva det. Exempelvis behöfver blott nämnas $\log \rho_\sigma$: Jag vill dock icke bestrida att man, i analogi med den sednast gifva uppfattningen, hvilken jag föröfrigt ej funnit tydligt uttalad hos någon af mig känd författare, kan lyckas att tilldela en sådan betydelse åt termen funktion öfver en fullständig komplex, att monogeneiteten blir öfverflödig. Skulle så vara fallet, torde det vara fullkomligt säkert, att man härigenom icke
°Ms In 4° 3334.jpg åstadkommit annat än ett öfverflyttande af °den svårighet, som kan ligga i undersökningen af en functions monogeneitet, till sjelfva functionsbegreppet och att det på detta sätt blir minst lika svårt att afgöra om en function är function öfver en fullständig komplex, som det på den ursprungliga Cauchyanska ståndpunkten var att bestämma om functionen är monogen eller icke. Ett mistag till hvilket man lätt föranledes genom att stryka bort monogeneiteten, är att anse att "derivatan af $\mathcal{F}(z)$

$$\lim \frac{\mathcal{F}(z+h)-\mathcal{F}(z)}{h}$$

är oberoende av den riktning, i hvilken man drager h, såsnart z är en fullständig komplex". {Tidskrift för Matematik och Fysik. November 1870.pag.258}

Orimligheten härutaf är ej svår att uppvisa. Funktionen $\frac{z}{1+e^{\frac{1}{z}}}$ torde förmodligen få anses såsom funktion af den fullständiga komplexen z. I punkten $z=0$ är derivatan af denna funktion lika med $\lim|^{\varepsilon=0} \frac{\varepsilon_\delta}{1+e^{\frac{1}{\varepsilon_\delta}}}$, då $\varepsilon_\delta = h$. Denna limes är dock, såsom lätt synes, ingalunda oberoende af δ , hvilken quantitet anger $h \underline{\overline{=}}$ riktning.

Det bevis jag lemnar för Cauchys theorem om rötter är måhända icke framställdt med ~~xxxxx~~ nödig utförlighet och tydlighet, men jag hoppas likväl att Ni, med Eder djupa kän-
°Ms In 4° 3335.jpg nedom af allt som angår de komplexa quantiteterna, icke skall °ha svårt att öfvertyga Eder om detsammas riktighet. Under bevisets gång, har man blott af nöden att ständigt fasthålla, att talet μ äfven kan vara noll, samt att monodromeiteten innebär, att funktionen alltid har samma värde i samma punkt, oberoende af den väg som blifvit tillryggalagd för att komma dit, såsnart blott funktionens utgångsvärde ständigt är detsamma.

Som Ni ser, har jag i förbigående sökt att visa, huruledes af sjelfva begreppet synekticitet är en omedelbar följd, att en synektisk funktions derivata är kontinuerlig, ändlig och monodrom. Återstår att bevisa att densamma äfven är monogen. Märkvärdigt nog synes detta vara det enda svåra i deduktionen af synekticiteten hos derivatan af en synektisk funktion. Jag är nu sysselsatt med detta problem och hoppas i sammanhang med en utförligare motivering för den omarbetning af grunddefitionerna, hvilken jag företagit, kunna framlägga såväl en solution af detsamma, som ock en fullständigare lösning af problemet om rötter.

Med djupaste vördnad och erkänsamhet har jag den äran att tekna

Gösta Mittag-Leffler
Docent i Matematik vid Upsala Universitet

Upsala. Stockholms Nation. Den 15 Juni 1872.

15 juin 1872

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 15 juin 1872.

Monsieur l'éminent Professeur !

Comme je sais que Vous êtes un des rares mathématiciens français qui connaisse ma langue maternelle, j'ai, encouragé en ce sens par Monsieur le Professeur Dillner, pris la liberté de vous envoyer un travail que je viens de publier intitulé : Séparation des racines de fonctions synectiques d'une variable.

Tout d'abord, je vous prie de me permettre de vous présenter mes humbles et respectueux remerciements pour la connaissance des quantités complexes, que Votre œuvre exhaustive et géniale : Théorie Élémentaire des Quantités Complexes, m'a permis d'acquérir.

Comme vous le voyez j'ai commencé mon travail par la présentation des définitions de continuité, de monogénéïté et de monodromie. J'ai rédigé ces définitions de façon un peu différente de ce qui se fait en général. C'est notamment la définition de la monogénéïté qui est d'une nature différente de la conception de cette notion qui a été adoptée ces derniers temps. Je ne crois pas que l'on soit en droit, dans un exposé général de la théorie des fonctions synectiques, d'évacuer le terme de monogénéïté du concept de synecticité.

Pour que mon propos soit tout à fait clair, il vaut peut-être la peine d'exposer tout d'abord la signification que j'attache au concept de fonction. Comme cela n'a pas eu lieu dans mon travail, je sollicite la permission de pouvoir ici en quelques mots développer icelle.

Une quantité r_θ est dite être fonction d'une autre quantité ρ_σ, si r_θ est dépendant de façon déterminée de ρ_σ , de telle sorte qu'à chaque valeur de ρ_σ réponde une ou plusieurs valeurs pleinement déterminées de r_θ.

$r_\theta = e^{\rho_\sigma} = e^{\rho \operatorname{Cos} \sigma}_{\rho \operatorname{Sin} \sigma}$ est ainsi une fonction de ρ_σ, car si ρ_σ acquiert une valeur déterminée ou, ce qui revient au même, ρ reçoit une valeur déterminée et σ une valeur déterminée, alors r_θ est aussitôt totalement déterminé.

Cependant $r_\theta = e^{\rho \operatorname{Cos} \sigma}_{\rho \operatorname{Cos} \sigma}$ est tout autant une fonction de ρ_σ, car à chaque valeur déterminée de ρ_σ répond une valeur complètement déterminée de r_θ. Il est vrai qu'aucune de nos fonctions usuelles ne se laisse écrire sous la forme

$$f(\rho_\sigma) = e^{\rho \operatorname{Cos} \sigma}_{\rho \operatorname{Cos} \sigma},$$

mais qu'est-ce qui empèche d'introduire une nouvelle forme de fonction, par exemple $\boxed{\rho_\sigma}$ et définir celle-ci par l'égalité $\boxed{\rho_\sigma} = e^{\rho \operatorname{Cos} \sigma}_{\rho \operatorname{Cos} \sigma}$?

Par ces remarques, je pense avoir fondé l'énoncé selon lequel « la monogénéïté implique que la variable indépendante soit de la forme ρ_σ», au moins quand cet énoncé est compris en ce sens que « la monogénéïté devient superflue dès que les variables qui entrent dans nos formes de fonctions sont données à l'avance comme étant des complexes complets ». (Voir Tidskrift för Matematik och Fysik.November 1870. page 258.)

On peut en effet poser la question : Y a-t-il une raison valable pour laquelle e^{ρ_σ} serait plus une fonction du complexe complet ρ_σ que $\boxed{\rho_\sigma}$ ne serait une fonction similaire ? Je pense qu'une réponse à cette question par l'affirmative sera très difficile à trouver et cependant selon l'avis unanime de tous les auteurs la première de ces fonctions est monogène et la seconde non-monogène. Une façon de se débrouiller conformément au point de vue précédent avec l'exemple ci-dessus pourrait être de poser la définition suivante : r_θ est une fonction du complexe complet ρ_σ si r_θ est construit en opérant sur ρ_σ exclusivement à l'aide des quatre opérations élémentaires. On peut considérer que e^{ρ_σ} a été élaboré de

cette façon, car cette fonction peut, à vrai dire, être ~~considérée comme~~ définie grâce à une série convergente, dans laquelle chaque terme est une fonction algébrique de ρ_σ . Par contre $\boxed{\rho_\sigma}$ ne pourra jamais être considérée comme il est stipulé dans la définition.

À l'encontre d'une telle façon d'interpréter le concept de fonction d'un complexe complet, on peut déjà remarquer que selon cette définition bien des fonctions qui sont d'habitude considérées comme monogènes ne le sont plus. À titre d'exemple, il suffira de citer $\log \rho_\sigma$. Je ne veux cependant combattre l'idée selon laquelle on puisse, en analogie avec la conception donnée précédemment et que, par ailleurs, je n'ai trouvé clairement exprimée chez aucun auteur que je connaisse, réussir à attribuer au terme fonction d'un complexe complet une signification telle que la monogénéïté devienne superflue. Si tel était le cas, il serait tout à fait certain que de cette façon on n'aurait pas fait autre chose que de déplacer la difficulté qu'il peut y avoir à étudier la monogénéïté d'une fonction vers la notion même de fonction et que de cette façon il devient au moins aussi difficile de déterminer si une fonction est une fonction d'un complexe complet que de déterminer selon le point de vue originel de Cauchy si une fonction est monogène ou non. Une erreur à laquelle on est facilement conduit en effaçant la monogénéïté, est de croire que « la dérivée de $\mathcal{F}(z)$

$$\lim \frac{\mathcal{F}(z+h)-\mathcal{F}(z)}{h}$$

est indépendante de la direction selon laquelle on déplace h, dès que z est un complexe complet ». Tidskrift för Mate- matik och Fysik. Novembre 1870.page 258

L'impossibilité de ceci n'est pas difficile à montrer. La fonction $\frac{z}{1+e^{\frac{1}{z}}}$ peut vraisemblablement être considérée comme une fonction du complexe complet z. Au point $z = 0$ la dérivée de cette fonction est égale à $\lim|^{\varepsilon=0} \frac{\varepsilon_\delta}{1+e^{\frac{1}{\varepsilon_\delta}}}$ quand $\varepsilon_\delta = h$. Cependant cette limite, comme il est facile de voir, n'est en aucune façon indépendante de δ, quantité qui donne la direction de h.

La démonstration que je donne du théorème de Cauchy sur les racines n'est peut-être pas présentée de façon complète ni avec ~~xxxxx~~ la clarté nécessaire, mais j'espère malgré tout que Vous, avec votre connaissance approfondie de tout ce qui concerne les quantités complexes, n'aurez pas de mal à Vous convaincre de la justesse de celle-ci. Au cours de la preuve, on est constamment amené à affirmer que le nombre μ peut aussi être nul et aussi que la monodromie entraîne que la fonction a toujours la même valeur en un même point, indépendamment du chemin parcouru pour y arriver, dès que la valeur initiale est toujours la même.

Comme Vous le voyez, j'ai tenté de montrer par la même occasion comment il suit immédiatement du concept de synecticité que la dérivée d'une fonction synectique est continue, bornée et monogène. Reste à montrer qu'elle-même est aussi monogène. Curieusement, il semble que ce soit la seule chose difficile dans la preuve de la synecticité de la dérivée d'une fonction synectique. Je suis maintenant occupé à ce problème et espère, dans le cadre d'une justification plus complète de la refonte des définitions fondamentales que j'ai entreprise, pouvoir présenter non seulement une solution de ce problème, mais encore une résolution plus complète du problème des racines.

Avec mon plus profond respect et reconnaissance j'ai l'honneur de signer

Gösta Mittag-Leffler

Docent en Mathématiques à l'Université d'Upsal

Upsal. La Nation de Stockholm. Le 15 Juni 1872.

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 3 juillet 1872.

Bordeaux, le 3 juillet 1872.

Monsieur et très-honoré collègue,

J'ai bien des remerciements à vous faire pour la savante brochure que vous m'avez envoyée, et pour la lettre intéressante que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire. J'ai vu, par l'une et par l'autre, que vous avez approfondi et discuté avec rigueur les fondements de la théorie des quantités complexes, et je suis heureux de me trouver d'accord avec vous sur les points principaux. Pour les détails, j'aurai beaucoup à profiter des remarques que vous avez présentées, et qui me feront revenir avec attention sur plusieurs points des commencements. Je ne vous parle pas encore de l'objet principal de votre travail, de la séparation des racines complexes. L'utilité de vos recherches n'est pas douteuse, et sera d'une grande importance pour les applications à la physique ou à l'astronomie ; aussi ai-je hâte d'avoir le loisir d'étudier votre Mémoire avec le soin qu'il mérite. Relativement à la théorie des fonctions, il semble que les considérations présentées dans ces derniers temps par Hankel, Clebsch et d'autres mathématiciens soient destinées à modifier profondément les idées que l'on s'était faites sur ce sujet. Si l'on appelle fonction de x toute quantité dont la valeur dépend de x d'une manière déterminée, il faut alors renoncer à établir une théorie générale des fonctions ; car il n'y a pas, je crois, une seule proposition pour laquelle on ne puisse imaginer une fonction qui ne la mette en défaut. Certaines fonctions, telles que $f(n) = 1 + \frac{1}{2} + \ldots + \frac{1}{n}$, sont essentiellement discontinues. D'autres, quoique continues, n'ont pas de dérivée, même pour le cas de variables réelles. Hankel a fait voir que l'on peut exprimer par les signes de l'analyse (intégrales définies ou séries infinies) des fonctions offrant dans une étendue finie des singularités qui rendent inapplicables à ces fonctions toutes les règles de l'analyse [Hankel (Hermann) ; Untersuchungen über die unendlich oft oscillirenden und unstetigen Functionen. — Tübingen, 1870, 4°, 515]. Après avoir montré qu'aucune des définitions proposées jusqu'à présent pour l'idée de fonction, prise dans sa généralité, n'était pas satisfaisante, il conclut qu'il faut adopter pour définition de la fonction celle qu'a donnée Riemann, et qui n'est autre chose que la fonction monogène de Cauchy. Cela revient à dire qu'une fonction non monogène et non continue ne peut donner lieu à aucune théorie générale, et que dans une théorie qui veut être compréhensive, il faut écarter les fonctions qui mettraient tous les théorèmes en défaut. Je ne sais jusqu'à quel point j'ai suffisamment expliqué cette manière de voir dans la 2^e partie de ma Théorie des quantités complexes. Mais voici comment je comprends que l'on doit exposer cette théorie, dans l'enseignement élémentaire. On commence par prendre une fonction $f(x)$, bien connue pour les valeurs réelles de la variable. On substitue à x une variable complexe z, et l'on vérifie que – sauf des cas singuliers que j'écarte pour ne pas jeter de confusion, et dont je réserve la discussion pour plus tard – le rapport

$$\frac{f(z+dz) - f(z)}{dz}$$

tend vers une valeur déterminée, fonction de z, et indépendante de l'argument de dz. Je cite en même temps des quantités qui suivant Cauchy, devraient être appelés fonctions de $z = x + yi$, par exemple la quantité $x–yi$, qui sont déterminées par la position du point z, et qui cependant n'ont pas dérivée indépendante de l'argument de dz. Maintenant de telles

fonctions ne méritent pas, suivant Riemann, le nom de fonctions de z ; car elles sont déterminées, non par la valeur de $x + yi$, calculées indépendamment de l'hypothèse faite sur la réalité de x et y, mais uniquement par l'hypothèse de cette réalité ; de sorte que ces quantités pourraient varier si l'on remplaçait $x + yi$ par $x' + y'i$ où $x' = x + ai$, $y' = -a + y$, quoique l'on eût $x' + y'i = x + yi$. Il semble donc naturel de n'admettre comme fonctions de $x + yi$ que celles qui ne changent pas lorsque x et y varient d'une manière quelconque qui n'altère pas $x+yi$. Or on sait que toute fonction $\varphi(x+yi)$ satisfait à l'équation aux dérivées partielles $\frac{\partial\varphi}{\partial x} + i\frac{\partial\varphi}{\partial y} = 0$. Cette opération exprime la condition de monogénéité. Elle est vérifiée par toutes les fonctions $\varphi(z)$ déduites par généralisation des fonctions élémentaires d'une variable réelle. Nous admettrons maintenant comme hypothèse préalable, que toutes les fonctions que nous traiterons satisfont à cette condition, qui entraîne l'existence d'une dérivée. Les considérations qui nous ont conduits à cette équation ne doivent être considérées, en réalité, que comme des inductions fondées sur la connaissance des propriétés des fonctions les plus simples. Mais cette condition étant indispensable pour l'application de l'analyse aux fonctions, nous excluons d'avance toute fonction qui ne se trouvera pas satisfaire à cette condition, c'est-à-dire toute fonction non monogène. C'est ce qui m'a permis de supprimer ce mot, devenu inutile par la convention préliminaire qui le comprend dans le mot fonction. Ainsi ce que j'ai établi sur les fonctions complexes suppose 1° que la fonction $f(z) = f(x + yi)$, x et y étant choisis réels, peut se mettre sous la forme $X + Yi$, X et Y ayant des valeurs réelles pour chaque système de valeurs de x et de y, et étant des fonctions continues de x et de y, représentables chacune par l'ordonnée d'une certaine surface ; 2° que $\frac{\partial f(z)}{\partial x} + i\frac{\partial f(z)}{\partial y} = 0$ identiquement, ce que l'on peut définir géométriquement, lors même que X et Y ne seraient représentables par aucuns signes analytiques. D'après cela, la définition d'une fonction synectique donnée par M. Dillner (Tidskrift för mathem. och fysik, 1870, p. 258) est incomplète, à moins que l'auteur n'ait exclu d'avance, comme je l'ai fait, toute fonction non monogène, ce que je vérifierai aussitôt que mon exemplaire de ce volume sera revenu de chez le relieur. Il peut arriver qu'une fonction soit synectique pour la généralité des points du plan, et qu'elle cesse de l'être en certains points singuliers ; et elle peut cesser d'être continue sans cesser d'être monogène, comme cela a lieu pour les points que j'ai appelés, d'après Neumann, infinis de première espèce ; ou bien elle peut perdre à la fois la continuité et la monogénéité, comme c'est le cas de la fonction $e^{\frac{1}{z}}$ pour $z = 0$ (infinis de seconde espèce). Il faut distinguer avec soin ces deux espèces d'infinis. Pour ce qui est de l'expression $\lim|^{\varepsilon=0}\frac{\varepsilon_s}{1+e^{\frac{1}{\varepsilon s}}} = \lim|^{\varepsilon=0}\frac{\varepsilon(\cos s+i\sin s)}{1+e^{\frac{1}{\varepsilon}(\cos s-i\sin s)}}$, elle est nulle pour toute valeur de s, sauf pour les valeurs de s qui donneraient $\frac{1}{s}(\cos s - i\sin s) = (2k+1)\pi i$, valeurs qui ne sauraient être réelles pour ε infiniment petit. La dérivée est $|^{z=0}\frac{1}{1+e^{\frac{1}{z}}}$ valeur qui dépend de la direction de z. Permettez-moi de vous offrir un exemplaire de la partie publiée jusqu'ici de mon ouvrage sur les quantités complexes. Si vous avez le temps d'en lire quelques pages, je vous serai bien reconnaissant des observations critiques que vous voudrez bien m'adresser. Je suis bien reconnaissant envers M. Dillner, de m'avoir procuré le plaisir d'entrer en relation avec vous, et j'ose espérer que vous voudrez bien continuer cette correspondance sur un sujet dont je me suis occupé avec ardeur, et dont les progrès m'inspireront toujours un grand intérêt. Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de mes sentiments d'estime et de haute considération.

J. Houël

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 12 augusti 1872.

4
Upsala. Stockholms Nation. den 12 Augusti
1872
12 août 1872

°Höglärde Herr Professor ! Ms in 4° 3336

På det högsta får jag tacka Eder för det bref Ni gjort mig den äran att tillskrifva mig, äfvensom för presenten af Edert utmärkta arbete öfver "Les quantités complexes".

Jag har alltsedan jag bekom Eder bok varit ifrigt sysselsatt med densammas studium och jag skall ej försumma att begagna mig af Eder godhetsfulla tillåtelse att af Eder begära förklaringar öfver de punkter i densamma, hvilka jag ej förmås att utan Eder hjelp utreda. Såsnart jag hunnit att riktigt grundlikt studera igenom Edert arbete, skall jag skynda mig att till Eder uplysta pröfning framställa mina anmärkningar.

Hvarje vän af Matematikens studium stannar hos Eder i de största förbindelser för Eder ypperliga framställning af Riemans teorier. Det är en märkvärdig egenskap Edert husliga språk besitter att klart och kort framställa äfven de mest inveklade saker, en egenskap, hvarigenom också Franskan framför andra språk blir vetenskapernas modersmål. Då man jemför Eder "Théorie des Fonctions Multiformes" med Neumans "Vorlesungen über Riemans Theorie den Abelschen Integrale", måste man i sanning förvånas öfver huru ungefär samma sak på Franska kan enkelt och naturligt framställas på 76 sidor hvartill en Tysk behöfver sina 514. Förövrigt förefaller det mig som om hela den Riemanska metoden för studiet af "Les fonctions multiformes" vore bra sökt. Synes icke Eder att samma sak enklare och fullt tillfredsställande °kan framställas enligt den ursprungliga Cauchyanska metoden ? Det arbete Ms in 4° 3337
af Hankel, som Ni i Edert bref citerar känner jag till. Deremot är jag obekant med det eller de arbeten som Clebsch egnat åt dessa frågor. Vågar jag bedja Eder visa mig den godhet att meddela mig titteln på desamma ?

Jag vet ej om jag rätt fattat Eder mening, då Ni säger : "Il semble donc naturel de n'admettre comme fonctions de $x+iy$ que celles qui ne changent pas lorsque x et y varient d'une manière quelconque qui n'altère pas $x+iy$."

Låt oss betrakta

$$\begin{aligned} (1) \quad z &= r\mathrm{Cos}\theta \quad , \text{då} \\ (2) \quad r_\theta &= x+iy. \end{aligned}$$

Om $r\mathrm{Cos}\theta$ skall vara en function af r_θ fordras enligt Riemans definition att $r\mathrm{Cos}\theta$ har samma värde, då r_θ ersättes af $x+iy$, oberonde af den betydelse man ger åt x och y, blott alltid

$$(3) \quad x_1+iy_1 = x+iy.$$

Emedan om x och y generelt taget äro komplexer, så sätt

$$(4) \quad x = a_\alpha \ , \ y = b_\beta .$$

Om då i stället för r_θ i likheten 1 införes $x+iy$, så erhålles

$$(5) \quad \left\{ \begin{aligned} z &= f(x+iy) = f(a_\alpha + b_{\beta+\frac{1}{2}\pi}) = \\ &= \sqrt{a^2+b^2+2ab\mathrm{Cos}(\beta-\alpha)}\ \mathrm{Cos}\{\mathrm{arctg}\Big(\tfrac{a\mathrm{Sin}\alpha+b\mathrm{Cos}\beta}{a\mathrm{Cos}\alpha-b\mathrm{Sin}\beta}\Big)\} \end{aligned} \right.$$

z har enligt denna likhet alltid samma värde oberoende af $x = a_\alpha$ och $y = b_\beta$ blott likheten (3) är satisfierad. $r\mathrm{Cos}\theta$ är således enligt Riemans definition function af r_θ. Detta är dock förmodligen icke hans mening, men jag kan ej förstå huru annat kan följa af den ofvanstående definitionen.

Ms in 4° 3338

°Att åter enligt densamma

$$\begin{aligned} z &= x - yi \text{ eller} \\ z &= a_\alpha + b_{\beta+\frac{1}{2}\pi} \end{aligned}$$

icke är någon function af r_θ eller $x + iy$ är tydligt. Att med funktion af en komplex qvantitet mena en funktion som upkom snit derigenom att man i den reela funktionsformen $z = f(x)$ utbytt den reela variabeln mot en komplex dylik, synes mig medföra flera olägenheter.

Först den att man då kommer att bygga sin teori för komplexerna på en föregående teori för de reela qvantiteterna, istället för att, enligt min upfattning, den rätta gången borde vara den omvända. Teorien för de reela qvantiteterna bör väl endast vara ett specielt fall ur en allmän teori för komplexerna. För det andra är det alldeles icke säkert att fundamentallikheten $\frac{\partial f}{\partial x} + i\frac{\partial f}{\partial y} = 0$ måste vara satisfierad derföre att när x är reel $\lim \frac{f(x+h)-f(x)}{h} = \lim \frac{f(x-h)-f(x)}{h}$. Detta må ega rum för de elementära funktionsformerna, men det kan icke vara någon egenskap, som tillkommer funktioner i allmänhet. Dessutom, om man på detta sätt utgår från definitionen på funktion af en reel variabel, blir det alltid nödvändigt att strängt bestämma hvad härmed menas, och månne man icke då råkas ut för samma svårighet, som när man omedelbart vill definiera funktion af en komplex.

Ms in 4° 3339

° Jag är liksom Ni Herr Professor öfvertygad derom, att om man utgår från en så allmän definition på funktion som den att funktion af x är hvarje qvantitet, som beror af x på ett bestämdt sätt, det blir mycket svårt att framställa en allmäm funktionsteori. Ger man dock en skarpt bestämd betydelse åt begreppet kontinuitet, synes mig att det ej bör erbjuda några oöfvervinnerliga svårigheter att framställa en teori för kontinuerliga funktioner.

Jag skulle då vilja definiera kontinuitet på följande sätt : Om $r_\theta = f(\rho_\sigma)$; så har r_θ i allmänhet flera olika värden uti punkten ρ_σ. Om det för ett af dessa värden $r'_{\theta'}$ inträffar att $f(\rho_\sigma + \varepsilon_g)$ har ett motsvarigt värde sådant att detsamma för alla värden på ε_g hvilka tagas tillräckligt små, bringas huru nära som helst till värdet af $r'_{\theta'}$, så säges r_θ för detta värde vara en kontinuerlig funktion af ρ_σ uti punkten ρ_σ.

Genom denna definition tror jag att alla de undantagsfunktioner, som af Hankel blifvit studerade uteslutits. Om $f(\rho_\sigma)$ t.x. vore af den natur att funktionsformen endast existerade för udda värden på ρ men ej för jemna, så vore detta ej någen kontinuerlig funktion af ρ_σ, ty visserligen kunde $f(\rho_\sigma + \varepsilon_\delta)$ bringas huru nära som helst $f(\rho_\sigma)$ för tillräckligt små värden på ε, men ej för alla möjliga dylika.

Jag ser att Ni har under pressen en framställning af Hamiltons Quaternions. Med största otålighet längtar jag att få göra bekantskap med densamma. Skall Ni icke också egna något kapitel i Eder bok åt Bellavitis Eqvipollenser ?

Under förnyadt uttryck af min djupa tacksamhet tecknar jag med största vördnad

Gösta Mittag-Leffler

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 12 août 1872.

Upsal. Nation de Stockholm. Le 12 Août 1872
12 août 1872

Monsieur l'éminent Professeur !

Je dois vous exprimer ma gratitude la plus vive pour la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire, ainsi que pour le présent de votre remarquable travail sur "Les quantités complexes".

Depuis la réception de votre livre, je l'étudie avec avidité et je ne manquerai pas de faire usage de la bienvillante permission que vous m'avez donnée de vous demander des explications sur les points de celui-ci que je serais incapable d'élucider sans votre aide. Aussitôt que j'aurai eu le temps d'étudier sérieusement votre travail, je m'empresserai de soumettre mes remarques à votre jugement éclairé.

Tout ami de l'étude des Mathématiques vous est grandement redevable pour votre excellente présentation des théories de Rieman. C'est une qualité bien étonnante de votre sobre langue que de permettre de présenter avec clarté et concision même les choses les plus compliquées, une qualité qui fait que le Français devient de préférence à bien d'autres langues la langue maternelle des Sciences. Quand on compare votre "Théorie des Fonctions Multiformes" avec les "Vorlesungen über Riemans Theorie den Abelschen Integrale" de Neuman, on est obligé en vérité de s'étonner de ce que pour un même contenu ou presque qui peut être présenté en Français de façon simple et naturelle en 76 pages, un Allemand aura besoin de ses 514 pages.

Par ailleurs, il me semble que toute la méthode Riemanienne pour étudier "Les fonctions multiformes" est bien recherchée. Ne pensez-vous pas que la même chose pourraît être présentée de façon plus simple et tout aussi satisfaisante selon la méthode originelle de Cauchy ?

Je connais le travail de Hankel que vous citez dans votre lettre. Mais je ne connais pas le ou les travaux que Clebsch a consacré à ces questions. Oserais-je vous demander d'avoir la bonté de me communiquer le titre de ceux-ci ?

Je ne sais si j'ai bien compris votre pensée quand vous dites :

"Il semble donc naturel de n'admettre comme fonctions de $x + iy$ que celles qui ne changent pas lorsque x et y varient d'une manière quelconque qui n'altère pas $x + iy$ ".

Considérons

(1) $z = r\mathrm{Cos}\theta$, alors que

(2) $r_\theta = x + iy$.

Si $r\mathrm{Cos}\theta$ doit être une fonction de r_θ , il faut selon la définition de Riemann que $r\mathrm{Cos}\theta$ ait la même valeur quand r_θ est remplacé par $x + iy$, indépendamment de la signification que l'on donne à x et à y, du moment qu'on a toujours

(3) $x_1 + iy_1 = x + iy$.

Cependant, comme x et y sont d'une façon générale des complexes, posons (4)
$x = a_\alpha \quad , \quad y = b_\beta$.

Si on introduit alors $x + iy$ au lieu de r_θ dans l'égalité 1, on obtient

$$(5) \quad \begin{cases} z = f(x+iy) = f(a_\alpha + b_{\beta+\frac{1}{2}\pi}) = \\ \quad = \sqrt{a^2+b^2+2ab\mathrm{Cos}(\beta-\alpha)}\,\mathrm{Cos}\Big\{\mathrm{arctg}\Big(\dfrac{a\mathrm{Sin}\alpha + b\mathrm{Cos}\beta}{a\mathrm{Cos}\alpha - b\mathrm{Sin}\beta}\Big)\Big\}. \end{cases}$$

z a selon cette égalité toujours la même valeur indépendamment de $x = a_\alpha$ et de $y = b_\beta$ du moment que l'égalité (3) est satisfaite.

$r\mathrm{Cos}\theta$ serait donc selon la définition de Rieman une fonction de r_θ. Ceci n'est cependant probablement pas conforme à ses idées, mais je suis incapable de comprendre comment autre chose pourrait découler de la définition ci-dessus.

Il est clair que selon la même argumentation

$$z = x - iy \qquad \text{ou}$$
$$z = a_\alpha + b_\beta$$

n'est pas une fonction de r_θ ou $x + iy$.

Définir une fonction de quantités complexes comme étant une fonction obtenue en remplaçant dans la forme d'une fonction réelle $z = f(x)$ la variable réelle par une variable complexe, comporte, à mon avis, plusieurs inconvénients.

Le premier inconvénient est qu'on construira alors la théorie des complexes sur une théorie antérieure pour les quantités réelles, alors que, à mon avis, la bonne démarche devrait être l'inverse. La théorie des quantités réelles devrait être simplement un cas particulier d'une théorie générale des complexes.

Un deuxième inconvénient est qu'il n'est pas du tout sûr que l'identité fondamentale $\frac{\partial f}{\partial x} + i\frac{\partial f}{\partial y} = 0$ soit une conséquence de ce que pour x réel on ait $\lim \frac{f(x+h)-f(x)}{h} = \lim \frac{f(x-h)-f(x)}{h}$. Cela peut se produire pour les formes de fonctions élémentaires, mais cela ne peut pas être une propriété des fonctions en toute généralité.

De plus, si on s'appuie au départ sur la définition d'une fonction de variable réelle, il faudra élaborer celle-ci de façon précise, et ne risque-t-on pas alors de se trouver face à la même difficulté que quand on veut définir directement ce qu'est une fonction d'un complexe.

Je suis persuadé, tout comme Vous, Monsieur le Professeur, qu'il deviendra très difficile de produire une théorie générale des fonctions si on part d'une définition aussi générale de la notion de fonction que celle qui énonce qu'est une fonction de x toute quantité qui dépend de x d'une façon déterminée.

Cependant, si on donne une signification nettement définie au concept de continuité, il me semble qu'il ne devrait pas y avoir de difficultés insurmontables à élaborer une théorie des fonctions continues.

Je voudrais alors définir la continuité de la façon suivante :

Si $r_\theta = f(\rho_\sigma)$, alors r_θ a en général plusieurs valeurs distinctes en le point ρ_σ. Si pour une de ces valeurs $r'_{\theta'}$, il se produit que $f(\rho_\sigma + \epsilon_\delta)$ a une valeur correspondante telle que celle-ci est, pour toute valeur de ϵ_δ suffisamment petite, aussi proche qu'on veut de la valeur de $r'_{\theta'}$, alors on dit que r_θ est une fonction continue pour cette valeur de ρ_σ en le point ρ_σ.

Je crois que cette définition exclue toutes les fonctions exceptionnelles étudiées par Hankel. Si $f(\rho_\sigma)$ était par exemple d'une nature telle que la forme de la fonction n'existât que pour les valeurs impaires de ρ mais pas pour les valeurs paires de ρ, alors cette fonction ne serait pas une fonction continue de ρ_σ, car bien que $f(\rho_\sigma + \epsilon_\delta)$ puisse être porté aussi près qu'on veut de $f(\rho_\sigma)$ pour des valeurs suffisamment petites de ϵ, cela ne sera pas vrai pour toutes ces valeurs possibles.

Je vois que vous allez publier une présentation des Quaternions de Hamilton. C'est avec la plus grande impatience que j'attends de pouvoir en prendre connaissance. N'allez-vous

pas aussi consacrer un chapitre de votre livre aux Équipollences de Bellavitis ?

Avec l'expression renouvelée de ma profonde gratitude, je signe le plus respectueusement

Gösta Mittag-Leffler

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 9 oktober 1873.

9 octobre 1873 6
Paris. Hôtel Corneille, rue Corneille.
9 octobre 1873

Ms in 4° 33310

°H. Herr Professor !

Ni har haft den godheten att genom Adjuncten Dillner inbjuda mig att besöka Eder i Normandie och det är naturligtvis med största tacksamhet, som jag emottager denna inbjudning, af hvilken jag måste hafva så stor både nytta och nöje.

I enlighet med Eder önskan bestämmer jag nu tiden för min ankomst till Caen. Jag reser från Paris Söndagen, den 12te October med det tåg som kl. 9 förmiddagen lemnar Paris och kl. 2, 32 eftermiddagen anländer till Caen.

Skulle något hinder från Eder sida finnas att då emottaga mig, hoppas jag att det är tillräcklig tid, för att jag skall kunna hinna att derom få underrättelse.

Med djupaste högaktning och tacksamhet
Eder förbundne

Gösta Mittag-Leffler

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 9 octobre 1873.

Paris. Hôtel Corneille, rue Corneille.
9 octobre 1873

Monsieur le Professeur

Vous avez eu l'amabilité, par l'intermédiaire de Monsieur le Professeur Dillner, de m'inviter à vous rendre visite en Normandie et c'est avec une profonde gratitude que je m'empresse d'accepter cette invitation qui me sera tant profitable que plaisante.

Conformément à votre souhait, je fixe dès à présent l'heure de mon arrivée à Caen. Je partirai le Dimanche 12 Octobre avec le train qui part de Paris à 9 heure du matin et qui arrive à Caen à 2 heure 32 de l'après-midi.

Si vous étiez dans l'impossibilité de me recevoir, j'espère avoir encore le temps d'en être informé.

Avec le plus profond respect et la gratitude la plus sincère
votre dévoué

Gösta Mittag-Leffler

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 10 oktober 1873.

10 octobre 1873
Paris. Hôtel Corneille, rue Corneille.

°H. Herr Professor ! Ms in 4° 33311

Kan Ni förlåta mig att jag nu kommer och ber att få ändra den i mitt förra brev bestämda tiden för min ankomst till Caen ? Saken är den att en af våra utmärktare fysici, Generalen, Baron Wrede för närvarande är i Paris och att han om Måndag önskar presentera mig för åtskilliga franska vetenskapsmän. Jag anser mig ej böra försumma att begagna mig af detta anbud och ber derföre att få upskjuta min resa till Caen ännu ett par dagar.

Måtte nu blott detta bref hinna Eder i tillräcklig tid ! Jag hoppas att sådant blir fallet, enär vi i dag ha Fre- dag och således mer än tvänne

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 10 octobre 1873.

Paris. Hôtel Corneille, rue Corneille.
10 octobre 1873

Monsieur le Professeur

Pouvez-vous me pardonner de vous demander maintenant de changer la date de mon voyage à Caen, alors que je l'avais moi-même fixée ? La chose est la suivante : un de nos plus grands physiciens, le Général, Baron Wrede est de passage à Paris et il souhaiterait me présenter lundi prochain à nombre de scientifiques français. Je considère que je ne puis pas me permettre de négliger cette offre et vous demande par suite de pouvoir reporter mon voyage à Caen d'encore quelques jours.

Il est à souhaiter que cette lettre vous parvienne à temps ! J'espère que cela sera le cas, puisque nous sommes vendredi aujourd'hui et avons donc plus de deux

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 12 octobre 1873.

Thaon, le 12 octobre 1873.

Mon cher Monsieur,

Je reçois votre seconde lettre, du 10 octobre, au moment où j'allais partir pour Caen, allant à votre rencontre. J'apprends heureusement que le plaisir que j'aurais de vous voir n'est que différé de peu de jours.

Les lettres mettent, comme vous le voyez, deux jours à aller de Paris à Thaon, à peu près comme de Paris à St. Pétersbourg. S'il vous est possible de me prévenir de votre arrivée trois jours à l'avance au lieu de deux, cela me sera beaucoup plus commode. Les moyens de transport de Caen à Thaon sont très-faciles à trouver ; mais de Thaon à Caen nous n'avons qu'une voiture publique qui passe ici deux fois par semaine, le lundi et le vendredi. S'il fait beautemps le jour de votre arrivée, rien ne me sera plus agréable que de faire à pied les 12 kilomètres qui me séparent de la ville. Mais lorsque le temps est aussi mauvais qu'il l'est parfois dans cette saison, il est plus commode d'user de la voiture publique.

Dans tous les cas, si des circonstances imprévues m'empêchaient de me trouver à la gare au moment de votre arrivée, vous n'auriez qu'à monter dans une des nombreuses voitures qui y stationnent, et vous faire conduire à Thaon.

En attendant, j'espère que vous pourrez profiter de votre séjour à Paris pour connaître nos savants. Je regrette que mon ami M. Darboux soit encore absent. Il doit revenir à Paris vers la fin de la semaine, et vous aurez du plaisir à le voir en revenant de Normandie.

Dans l'espoir de pouvoir bientôt vous serrer la main, je vous prie d'agréer l'assurance de mes sentiments les plus dévoués.

J. Houël

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 13 octobre 1873.

Thaon, le 13 octobre 1873.

Mon cher Monsieur,

En vous écrivant hier, je ne prévoyais pas les fâcheuses nouvelles sur l'état de la santé publique dans la ville de Caen et aux environs, que je viens d'apprendre aujourd'hui. Je savais qu'il s'était produit d'assez nombreux cas de choléra dans cette ville ; mais je pensais que, depuis qu'elle dure, l'épidémie devait être en décroissance. Il paraît, au contraire, qu'elle sévit plus violemment que jamais, et, en présence d'un danger, qui pourrait se rapprocher de nous, je vais faire en sorte de quitter la Normandie le plus tôt que je pourrai avec ma famille.

J'espère que je ne serai pas privé pour cela du plaisir de vous voir, et que je pourrai vous recevoir avec plus de tranquillité d'esprit à Bordeaux, d'où je vous écrirai aussitôt que j'y serai de retour. Vous ne manquerez pas, sans aucun doute, de visiter, pendant votre séjour en France, quelques-unes de nos belles contrées du midi, et Bordeaux se trouve nécessairement sur le chemin. Nous pourrons, en outre beaucoup mieux causer de mathématiques à Bordeaux, où j'ai tous mes livres, plus ceux de la bibliothèque de la Faculté des Sciences.

Je regrette bien vivement d'être obligé de renoncer pour cette fois à vous faire les honneurs de mon pays natal, auquel vos ancêtres ont laissé leur nom. Mais j'espère qu'en différant de quelques jours le plaisir que j'aurai de vous voir, je profiterai bien mieux de votre société, et je pourrai vous recevoir avec l'esprit moins tristement préoccupé. Je crois d'ailleurs que le voyage par lui-même ne sera pas pour vous sans intérêt.

Veuillez, en attendant, agréer l'assurance de mes sentiments affectueux et dévoués.

J. Hoüel

Brev 5 från Mittag-Leffler till Houël, den 13 oktober 1873.

13 octobre 1873

Ms in 4° 33312

°H. Herr Professor !

Först och främst får jag hembära Eder min vördnadsfulla tacksägelse för det bref från Eder, som jag i dag haft den äran att emottaga. M. Tresca, för hvilken baron Wrede af denna anledning föreställt mig, har haft den godheten att i dag vid Institutets sammankomst introducera mig hos M.M. Bonnet och Serret och af dem har jag erhållit åtskilliga uplysningar om de blifvande föreläsningar vid Sorbonne och Collège de France. De bästa råden om huru jag bör ställa mig för att hafva största möjliga nytta af min vistelse här i Paris hoppas jag dock att erhålla af Eder. Som intet nu vidare qvarhåller mig i Paris begagnar jag mig af Eder godhet och reser till ~~Borde~~ Caen och Thaon så fort som möjligt. Det är i dag Måndag och om jag bestämmer Thorsdagen för min afresa härifrån bör således mitt bref kunna hinna Eder i tid, då detsamma på detta sätt får tre dagar för att komma fram.

Jag reser således Thorsdagsmorgon och inträffar i Caen på middagen kl. 2,32. Jag anhåller å vördsammaste att Ni icke ville besvära Eder med att möta mig i Caen, om detta på något sätt faller sig för Eder olägligt. Jag skall med lätthet finna vägen ut till Thaon.

Med djupaste vördnad och all tacksamhet har jag äran teckna mig ödmjukeligen

Gösta Mittag-Leffler

Rue du Cardinal Lemoine 71. Chez Madame d'Ivry. 13 Oktober 1873.

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 13 octobre 1873.

13 octobre 1873

Monsieur l'E. Professeur !

En tout premier lieu, je dois vous présenter mes respectueux remerciements pour Votre lettre, qu'aujourd'hui j'ai eu l'honneur de recevoir. M. Tresca, à qui le baron Wrede voulait me présenter dans cette intention, a eu la bonté aujourd'hui à l'occasion de la séance de l'Institut de m'introduire auprès de MM. Bonnet et Serret et d'eux j'ai obtenu nombre de renseignements à propos des conférences qui auront lieu à la Sorbonne et au Collège de France. Mais les conseils les plus utiles sur comment tirer le meilleur parti possible de mon séjour ici à Paris, j'espère les tenir de Vous. Comme pour l'instant rien me retient à Paris, je vais abuser de Votre bonté et partir pour Caen et Thaon aussi tôt que possible. Aujourd'hui, nous sommes Lundi et si je décide de partir Jeudi ma lettre devrait donc pouvoir Vous parvenir à temps, puisque celle-ci disposera de trois jours pour arriver.

Je pars donc Jeudi matin et serai arrivé à Caen le midi à 2 heures 32. Je sollicite avec le plus profond respect que Vous ne preniez pas la peine de venir à ma rencontre à Caen, si d'une façon quelconque cela Vous était malcommode. Je trouverais aisément le chemin de Thaon.

Avec le respect le plus profond et toute ma gratitude j'ai l'honneur de signer avec humilité

Gösta Mittag-Leffler

Rue du Cardinal Lemoine 71. Chez Madame d'Ivry. 13 Octobre 1873.

Lettre 4 de Houël à Mittag-Leffler, du 15 octobre 1873.

Thaon, le 15 octobre 1873.

Mon cher Monsieur,

La lettre que j'ai reçue de vous ce matin m'apprend votre changement d'adresse à Paris. Je ne suis donc pas sûr que la lettre que je vous ai écrite avant-hier vous soit parvenue. Si vous l'avez reçue, celle-ci vous trouvera peut-être encore à Paris. Je vous l'adresse pour vous dire combien je regrette de ne pouvoir en ce moment vous recevoir d'une manière plus tranquille dans notre pauvre pays. Je ne sais dans combien de jours je devrai reprendre le chemin de Bordeaux. Outre la préoccupation d'éloigner aussitôt que possible ma famille du théâtre de l'épidémie, je m'attends tous les jours à être rappelé à Bordeaux à l'occasion des examens du baccalauréat, dont l'époque a été avancée d'une douzaine de jours cette année, et qui doivent commencer lundi prochain 20. Peut-être ceux de mes collègues qui sont en ce moment présents à Bordeaux se chargeront des premières sessions à ma place ; mais l'un d'eux, sur lequel je comptais le plus, est retenu chez lui pour un malheur de famille. Si vous pouvez donc prolonger votre séjour à Paris jusqu'à mon retour à Bordeaux, je serai on ne peut plus heureux de vous recevoir dans cette ville. Si cela vous était impossible, comme je tiens beaucoup à vous voir, je serai toujours très-content de vous voir ici. Seulement je crains que vous ne soyez exposé à me trouver faisant mes préparatifs de départ ou même parti tout à fait, n'étant pas sûr de ne pas recevoir demain un avis de départ. Tâchez donc de venir à Bordeaux. Nous nous y verrions tout à notre aise, libres d'inquiétudes, et entouré de tous les documents mathématiques.

Veuillez, quand vous écrirez à M. Dillner, lui présenter mes compliments affectueux.

Votre tout dévoué collègue,

Hoüel

Lettre 5 de Houël à Mittag-Leffler, du 20 octobre 1873.

Thaon, le 20 octobre 1873.

Mon cher Monsieur,

Je vous écris encore une fois d'ici, où je suis encore. Je ne sais pour combien de jours, attendant par chaque courrier l'ordre de rentrer à Bordeaux. Je regrette bien vivement de n'avoir pu vous faire connaître mon pays natal cette année. Malheureusement le séjour n'en est pas gai. La ville de Caen est toujours dans la consternation, en présence de l'épidémie qui la ronge depuis six semaines et qui ne semble pas être encore arrivée à la période de décroissance. Les communications avec la campagne sont presque interrompues, les paysans n'osant plus y entrer. Aussi ai-je hâte de pouvoir reprendre le chemin de Bordeaux, où je vous attendrai avec impatience, et j'y serais depuis longtemps si la présence à Caen des parents de ma femme, vieux et infirmes, ne nous commandait de nous tenir aussi près d'eux que possible dans les circonstances actuelles.

Je viens de recevoir une lettre de M. Dillner, qui ignorait toutes les circonstances qui ont retardé mon entrevue avec vous. Il me parle de l'affaire de Lund (Lundfrågan , comme il l'appelle), et m'envoie la consultation de MM. Broch et Holmgren, qu'il trouve, avec raison, rédigée d'une manière un peu expédiée, pour ne pas dire plus.

Il m'envoie de nouveau la liste des personnes auxquelles il désire que son Mémoire soit distribué. Parmi ces personnes, je trouve les suivantes, qui résident à Paris.

MM. Briot, Bouquet dont vous trouverez les adresses à la Sorbonne ;

M. Darboux (rue Monge, 29) ;

M. Ch. Brisse, rédacteur des Nouvelles Annales de Mathématiques (rue de Rennes, 89).

Vous pourrez, pendant votre séjour à Paris, prendre parmi les exemplaires qui me sont destinés, et en parler à ces messieurs, auprès de qui cela vous servirait d'introduction. En particulier, je vous engage à voir M. Darboux, à qui j'écris en même temps qu'à vous, en lui annonçant votre visite.

Je ne sais si je partirai ou non avant la fin de cette semaine. Dans tous les cas, une lettre de vous, adressée ici parviendra toujours soit à Thaon, soit à Bordeaux. Je serai heureux d'avoir de vos nouvelles, et surtout d'apprendre que vous pourrez allonger votre voyage jusqu'aux bords de la Garonne.

Dans le cas où il vous serait impossible d'aller prochainement à Bordeaux, je vous prierais de m'adresser les exemplaires dont vous n'auriez pas fait usage par le chemin de fer, à Bordeaux, Cours d'Aquitaine, 82, où je serai à coup sûr d'ici à une douzaine de jours.

Veuillez agréer l'assurance de mes sentiments les plus dévoués.

Hoüel

Brev 6 från Mittag-Leffler till Houël, den 23 oktober 1873.

23 octobre 1873

Paris. 23 Oktober 1873 11
Chez Madame d'Ivry.
Rue du Cardinal Lemoine 71

H. Herr Professor !°

°Ms In 4° 33313.jpg

Först och främst får jag ödmjukeligen anhålla om ursägt, derför att jag ej besvarat Edert näst/ sista bref, hvaruti Ni hade den godheten att inbjuda mig att besöka Eder i Bordeaux. Anledningen härtill är dock den, att jag ej, förre än då jag i ~~dag~~ går erhöll Edert sista bref, vetat, under hvilken adress jag bort skrifva. Så angenämt det än skulle vara för mig att företaga denna resa och så mycket jag än längtar efter att få göra Eder personliga bekantskap, vet jag dock icke om det vore rätt af mig att nu företaga den. Dels är väl denna tid af året den minst lämpliga för att resa i södra Frankrike, om man vill verkligen njuta af dess prisade och allmänt kända naturskönhet, dels torde xxxx en sådan resa komma allt för nära in på tiden för öpnandet af föreläsningarna här i Paris. Ni skrifver nemligen att ännu ett dussin dagar torde komma att förflyta innan Ni inträffar uti Bordeaux. Eder ankomst dit blir således någon af de första dagarna uti November, xxxx och då äro Ni sannolikt några dagar uptagen utaf praktiska anorningar, som ju alltid äro nödvändiga då man återvänder till sitt hem efter en längre frånvaro, och dessutom har Ni att tänka på Eder examina.

°Utan att falla Eder allt för mycket oläglig, skulle jag således ej kunna företaga resan till Bordeaux förr än omkring den 8de eller 10de November eller den tid unjefär, då enligt upgift föreläsningskurserna i Paris taga sin början.

°Ms In 4° 33314.jpg

Jag anhåller derför, att Ni ville tillåta mig, att en xxxxxxxx annan gång istället få besöka Eder, exempelvis nästa vår. Jag vill icke på några villkor lemna Frankrike, förr än jag fått tillfälle att göra Eder bekantskap, och helst skulle jag äfven, om sådant blir möjligt, någon tid vilja höra de ypperliga föreläsningar, jag, att dömma efter Edra skriftliga publicationer, vet att Ni håller i Bordeaux, och hvilka, efter hvad man sagt mig, gör den matematiska undervisningen vid fakulteten i Bordeaux till en af de allra bästa, som någonstädes lemnas, vare sig i Frankrike eller Tyskland.

Jag får på det högsta tacka för Eder introduktion till M. Darboux. Jag besökte honom i går och fick af honom många värderika uplysningar. Tyvärr ser det ut som om föreläsningarna härstädes i högre Mathematik icke i allo vore, hvadjag hade väntat mig. Inga föreläsningar i högre Mathematik icke i allo vore, hvad jag hade väntat mig. Inga föreläsningar i « Högre Geometri » och inga uti °theorien för Abelska transcendenterna ! Hermite föreläser Högre Algebra och af dessa föreläsningar väntar jag mig mycket. Jag har hoppats att få höra M. Darboux föreläsa Högre Geometri, men han kommer endast att sysselsätta sig med Mekanik detta år. Af Baron Wrede blef jag introducerad hos M.M. Bonnet och Serret samt erhöll ett kort till Chasles. Af Brock har jag erhållit kort till Hermite och Bertrand, samt väntar dessutom att från Malmsten erhålla bref till dem.

°Ms In 4° 33315.jpg

Till Briot och Puiseux har jag deremot inga relationer, men skulle synnerligen gerna vilja göra deras bekantskap, då jag mycket intresserar mig för, samt på sednare tider rätt mycket sysselsatt mig med studiet af deras arbeten öfver de elliptiska och algebraiska funktionerna. Måhända skulle Ni kunna och vilja vara mig behjelplig med att göra deras bekantskap.

Edert bokpaket har ej ännu anländt ifrån Håvre, men jag har arrangerat så, att detsamma nu sändes direkte från Håvre till den adress Ni upgifvit i Bordeaux. Af Edra exemplar behöf-

°Ms In 4° 33316.jpg

ver jag ej taga för att de personer Ni upgifvit skola erhålla Dillmans arbete. Han har nemligen sändt mig andra exemplar till utdelning. Dessa ligga dock ännu jemte mina öfriga böcker uti Hâvre. °A propos Dillner och "Lundafrågan", kan jag nu omtala, hvad ni sannoligt ej ännu vet, att densamma afgjordes sistlidne Fredag, och så, att till professor i matematik i Lund nämdes —- Björlig.

M. Darboux sade mig att de offentliga biblioteken här äro ganska illa försedda med mathematiska böcker, serskildt tyska sådana. Finnes måhända någon äldre mathematiker i Paris, som har något större enskildt bibliotek, och af hvilken jag någon gång skulle kunna få låna en tysk bok, om jag har behof af någon dylik ?

Jag har nyss varit och köpt mig Briat et Bouquets nya arbete öfver de elliptiska funktionerna samt är nu sysselsatt med att studera igenom detsamma. Der finnas utmärkt vackra saker, synes mig.

Måhända skall ni tillåta mig, då jag kommit mig litet mera in i förrhållandena härstädes att ännu en gång skrifva till Eder. Ännu så länge har jag ej kommit mig för med något egentligt arbete, ty jag har behöft tid, dels att något orientera mig i den stora och sköna stad, som är Frankrikes hufvudstad, dels att öfva mig med språket.

Med förhoppning om att nästa vår få personligen träffa Eder, tecknar med djupaste högaktning

och tacksamhet
Gösta Mittag-Leffler

Lettre 6 de Mittag-Leffler à Houël, le 23 octobre 1873.

23 octobre 1873

Paris. 23 Oktobre 1873 11
Chez Madame d'Ivry.
Rue du Cardinal Lemoine 71

°H. Monsieur le Professeur ! °Ms In 4° 33313.jpg

En tout premier lieu je dois humblement solliciter votre pardon, parce que je n'ai pas répondu à votre avant/ -dernière lettre, dans laquelle Vous aviez la bonté de m'inviter à vous rendre visite à Bordeaux. La raison de cela est cependant celle-là, que je n'ai pas, avant que ~~aujourd'hui~~ hier je reçoive Votre dernière lettre, su, à quelle adresse je devais écrire. Aussi agréable qu'il me serait d'entreprendre ce voyage et autant j'aimerais faire Votre connaissance personnellement, je ne sais cependant si j'aurais raison de l'entreprendre maintenant. D'une part cette période de l'année semble la moins adéquate pour voyager dans le sud de la France, si on souhaite réellement jouïr la beauté universellement reconnue de sa nature, d'autre part un tel voyage aurait lieu tout à fait trop près de la période du début des cours ici à Paris. Vous écrivez en effet que Vous ne vous trouverez à Bordeaux que dans une douzaine de jours. Votre arrivée là-bas aura donc lieu les premiers jours de Novembre, xxxx et alors Vous serez vraisemblablement pris par des préoccupations pratiques, qui sont à vrai dire nécessaire quand on revient chez soi après une longue absence, et en plus Vous avez à penser à Vos examens.

°Pour ne pas trop être une gêne pour Vous, je ne pourrais donc pas entreprendre le voyage à Bordeaux avant environ le 8 ou le 10 novembre ou encore environ au moment où débutent à Paris, selon mes informations, les cours magistraux. °Ms In 4° 33314.jpg

Je sollicite à cause de celà, que Vous m'autorisiez, à reporter ma visite auprès de Vous, par exemple, au printemps prochain. Je ne veux pas à quelque condition que ce soit quitter la France, avant d'avoir eu l'occasion de faire Votre connaissance, et de préférence je voudrais même, si cela était possible, écouter pendant quelques temps les cours que Vous donnez à Bordeaux, dont je sais, en jugeant d'après Vos publications écrites, qu'ils sont remarquables, et qui, selon ce qui m'a été dit, font de l'enseignement des mathématiques à la faculté de Bordeaux un des tout meilleur qui soit délivré que ce soit en France ou en Allemagne.

Je dois au plus haut niveau remercier pour Votre introduction auprès de Monsieur Darboux. Je lui ai rendu visite hier et ai reçu de lui de nombreux précieux renseignements. Malheureusement il semble que les cours ici en Mathématiques supérieures ne soient pas tous, tels que je les envisageais. Aucun cours en « Géométrie Supérieure » et aucun en °en théorie des fonctions transcendantes abéliennes ! Hermite enseigne l'Algèbre Supérieure et j'attends beaucoup de ses cours. °Ms In 4° 33315.jpg

J'avais espéré pouvoir écouter Monsieur Darboux donner un cours de Géométrie Supérieure, mais il ne va s'occuper que de Mécanique cette année. Par le Baron Wrede, j'ai été présenté à M.M. Bonnet et Serret et j'ai aussi obtenu une carte pour Chasles. De Brock, j'ai obtenu une carte pour Hermite et Bertrand, j'espère aussi obtenir de Malmsten une lettre pour eux.

En ce qui concerne Briot et Puiseux, je n'ai par contre aucune introduction auprès d'eux, mais j'aimerai particulièrement volontiers faire leur connaissance, étant donné que je m'intéresse beaucoup à leurs travaux sur les fonctions elliptiques et algébriques, auxquels j'ai consacré ces derniers temps une étude approfondie. Peut-être pourriez-Vous et voudriez-Vous me venir en aide pour faire leur connaissance.

Votre paquet de livres n'est pas encore arrivé du Havre mais j'ai arrangé les choses de telle sorte que celui-ci soit maintenant envoyé directement du Havre à l'adresse que Vous avez donnée à Bordeaux. Je n'ai pas besoin de prélever des exemplaires parmi les Votres car les personnes que Vous avez indiquées vont recevoir par ailleurs le travail de Dillner. Il m'a en effet envoyé d'autres exemplaires à distribuer. Ceux-ci sont encore parmi mes autres livres au Havre.

°Ms In 4° 33316.jpg

°À propos de Dillner et de la « question de Lund », je peux maintenant dire, ce que vous ne savez probablement pas encore, que cette question a été tranchée Vendredi dernier et qu'a été nommé en tant que professeur de mathématiques à Lund ... Björlig.

M. Darboux m'a dit que les bibliothèques publiques ici sont assez mal pourvues en livres de mathématiques, notamment en livres allemands. Y aurait-il peut-être un mathématicien agé à Paris, qui aurait une grande bibliothèque personnelle et dont je pourrais à l'occasion emprunter un livre en allemand, au cas j'aurai besoin d'un tel livre ?

Je suis allé tout-à-l'heure acheter le nouveau travail de Briat et Bouquet sur les fonctions elliptiques et suis maintenant occupé à l'étudier. Il contient des choses particulièrement belles, me semble-t-il.

Peut-être m'autoriserez-vous, lorsque je serai parvenu un peu plus loin dans ces considérations-ci, à encore une fois Vous écrire. Jusqu'à présent je n'ai pas pu me décider à faire un réel travail, car j'ai eu besoin de temps, d'une part pour m'orienter dans la grande et belle ville, qui est la capitale de la France, d'autre part pour m'exercer dans la langue de ce pays.

Avec l'espoir qu'au printemps prochain je pourrai Vous rencontrer personnellement, je signe avec le plus profond respect

et reconnaissance

Gösta Mittag-Leffler

Lettre 6 de Houël à Mittag-Leffler, du 28 octobre 1873.

Thaon, le 28 octobre 1873.

Mon cher Monsieur,

Je vous écris de Thaon pour la dernière fois. J'y suis resté une semaine ou deux de plus que je ne m'y attendais, à cause du dévouement de mes collègues, qui se sont chargés de mon travail. Mais maintenant le délai possible est expiré, et je pars pour Bordeaux samedi matin, à trois heures. Je serai donc à Bordeaux le 1er novembre, à 10 heures du soir.

Je ne puis que vous redire combien j'aurais de plaisir à vous y voir dès maintenant, si cela vous était possible. Si vous préférez toutefois attendre au printemps, vous aurez dans ce voyage quelques agréments que la saison actuelle ne peut vous offrir, quoique l'on ait quelquefois à Bordeaux de splendides journées au mois de novembre.

Le seul inconvénient que j'y trouverais, c'est que cela retardera de quelques mois le plaisir que je me promets de faire votre connaissance.

Peut-être trouveriez-vous à Bordeaux au moins autant de facilités qu'à Paris pour vous procurer des livres étrangers. Si vous manquez sous ce rapport de quelques renseignements, je pourrai quelque fois vous le fournir, à l'aide de la bibliothèque de la Faculté des Sciences, de celle de la Société des Sciences physiques et naturelles, ou de la mienne propre. D'ailleurs M. Darboux, qui est, m'a-t-il écrit, très-content d'avoir fait votre connaissance, vous sera d'un très-grand secours pour toutes vos recherches.

Si vous voulez vous occuper particulièrement de géométrie supérieure, vous aurez une très-bonne occasion de le faire, en liant connaissance avec M. Eduard Weyr, qui, d'après ce que m'a écrit son frère, doit passer cette année à Paris, où il doit arriver au mois de novembre.

J'ai reçu hier une lettre de M. Dillner, qui me confirme la fâcheuse nouvelle que vous m'aviez apprise par votre dernière lettre. M. Dillner m'envoie en même temps deux ouvrages de Björling : « Elementera af algebraiska analysen, etc. » et « Theori för algebraiska equationens röller », dans lesquels il me signale les nombreux emprunts faits par l'auteur à ses prédécesseurs, sans en avertir le lecteur. Ainsi, le premier de ces deux ouvrages contient, à ce qu'il paraît un long extrait, traduit littéralement de la Théorie des séries de Catalan. M. Dillner me prie de signaler ce plagiat dans ma correspondance privée et dans le Bulletin. Je le ferai avec empressement dans les lettres que j'aurai l'occasion d'écrire. Dans le Bulletin, je ne pourrai guère le faire que par allusion et en passant, la nature de notre publication ne nous permettant pas d'aborder ce qui touche aux questions personnelles. Mais je ne laisserai échapper aucune occasion de faire connaître l'estime que m'inspire M. Dillner, et le regret que j'éprouve de son échec, dont il ne peut manquer de se relever bientôt.

Ce M. C.T.E. Björling Jr. est-il le frère de E. Björling « lektur i strengnäs », je crois et qui a eu des discussions avec Cauchy au sujet des valeurs principales des quantités imaginaires ?

Si je n'ai pas le plaisir de vous voir avant l'hiver à Bordeaux, quoique vous eussiez le temps de faire le voyage avant l'ouverture des cours à Paris, j'espère du moins que vous voudrez bien m'écrire souvent pour me faire prendre patience. Je serai très heureux d'apprendre des nouvelles de votre séjour à Paris. Vous voudrez bien aussi me faire parler de temps en temps de votre pays, auquel je m'intéresse tout particulièrement, et l'un de ceux que j'aurais eu le plaisir à visiter, si j'eusse le temps de faire des voyages.

Vous me ferez aussi un grand plaisir en m'envoyant votre photographie, pour la mettre dans mon album en face de celle de M. Dillner. Je vous promets la mienne en échange.

Notre pauvre ville de Caen a été bien durement éprouvée par l'épidémie. Depuis quelques jours, le fléau diminue, mais n'a pas encore tout à fait disparu. Ainsi ce ne sera pas sans un certain soulagement que je verrais ma famille réinstallée à Bordeaux, où la santé publique est excellente.

J'espère recevoir bientôt à Bordeaux une lettre de vous, me donnant de vos nouvelles, ou, ce qui vaudrait encore mieux, m'annonçant votre visite prochaine.

Agréez, en attendant, l'expression de mes sentiments les plus dévoués.

J. Hoüel
Cours d'Aquitaine, 82, Bordeaux.

Brev 7 från Mittag-Leffler till Houël, den 4 november 1873.

7 4 nov. 1873 13

Tycksen och Zeuthen bådo mig i somras till Eder framföra deras helsning. Båda må väl och Zeuthen arbetar fortfarande ~~oförfs~~ oförtrutet med sina geometriska funderingar.

H. Herr Professor !° °Ms In 4° 33317.jpg

På det högsta får jag tacka för det bref af den 28 Oktober, som jag haft glädjen att från Eder emottaga. Så gerna jag än ville begagna mig af Eder inbjudning att redan nu besöka Bordeaux, anser jag mig dock för denna gång böra slå en dylik resa ur hågen. Föreläsningarne vid Sorbonne börja nemligen veckan den 10 November. Af föreläsningsprogrammet drager jag den slutsats, att de föreläsningar, hvilka för mig böra blifva af störste intresse äro i första rummet Hermites öfver "Théorie des fonctions elliptiques" och dernäst Bonnets öfver "Applications de la méthode infinitésimale à la théorie des lignes et des surfaces courbes" samt måhända äfven Puiseux' öfver "le mouvement elliptique et le mouvement troublé des planètes autour du soleil".

Jag beklagar mycket, att det ej för mig blir något tillfälle att få höra nyare geometrien tolkas vid det universitet, der denna del af den matematiska vetenskapen till sin största del blifvit skapad. Jag hade hoppats att få höra antingen Chasles eller Darboux. Hos Chasles var jag häromdagen med ett kort från Baron Wrede och blef synnerligt väl emottagen. Ett annat besök, som mycket intresserat mig var hos Frankrikes store historieskrifvare Henry Martin[1]. Jag medförde till honom ett rekommendationsbref från Stockholm och han tog också emot mig på det artigaste °. Han hade den godheten att yttra, att han, då han nästa gång har några °Ms In 4° 33318.jpg politiska och litterära vänner hos sig, äfven ville inbjuda mig, ty, ehuru jag visserligen är hitkommen hufvudsakligen i vetenskapligt ändamål, önskar jag dock mycket, att, under den tid jag vistas i Frankrike, få något närmare lära känna det politiska lifvet, det litterära och äfven familjelifvet här i den stora verldstaden. Jag tror, att det ofta hörda påståendet, att Paris är Europas hufvudstad, sjelfva hufvudsätet för allt det civilisationssarbete, som i vår tid pågår, innebär mycket sanning, men de utlänningar som hitkomma, lära i allmänhet ej känna mera än de bullrande nöjen och fester, som här bjudas i större mängd än någonstädes annars. Jag skulle vara mycket glad, om det för mig blefve möjligt att lära känna något mera, så att jag vid hemkomsten kunde veta med mig, att jag i någon mån gjort bekantskap med det verkliga Paris.

C. F. E. Björling Jr.[2] är son till lektor E. Björling[3] i Strängnäs, hvilken för något öfver ett år sedan afled, medan ännu Lundafrågan var fullkomligt sväfvande. Denna Björling Sr. var en mycket lärd matematiker, men saknade egentligt hufvud. Han har också en gång spelat en

[1] Henri Martin, 1810-1883.
[2] 1839-1910
[3] 1808-1872

rol i en dylik befordringsfråga, som den, hvari sonen nu varit inblandad. Han sökte nemligen matematiska professionen i Upsala samtidigt med sedermera statsrådet Malmsten. Björling
°Ms In 4° 33323.jpg var då redan en äldre man° med ett visst stadgadt vetenskapligt anseende. Malmsten var deremot helt ung och hade ej än utträttat mycket, men hans lysande begåfvning var allmänt känd och man föredrog derföre honom. Detta väckte på sin tid mycket upseende.

Jag förmodar att Ni ej ännu bekommit paketet med Dillmans afhandlingar, ty jag har ej än hört af mina böcker, som samtidigt afsändes från Stockholm med ångbåt till Håvre. Måtte blott ej ångbåten ha förlist vid någon af de svåra stormar, som nyligen rasat vid vår kust. Jag hoppas dock, att allt godt väl, och i så fall skall det ej dröja länge innan Ni erhåller ert paket.

Ni ber mig ibland skrifva till Eder från Paris, under min vistelse här, och jag är Eder högeligen förbunden och tacksam härföre, ty jag hoppas att Ni då också någongång vill hedra mig med ett par rader, och då gifva mig de råd och uplysningar, som jag, af ingen bättre än Eder, kan erhålla.

Ni ber mig också tala om Sverige och intet ämne kan hellre vara mig kärare. Då jag återvändt till mitt hemland, hoppas jag, att Ni någon sommar skulle få tillfälle att besöka detsamma och det skulle då för mig vara ett stort nöje att få föra Eder ikring i de lättast åtkomliga delarna af mitt sköna fädernesland. Jag erfor i sommar vid Naturforskarmötet i Köpenhamn, att Ni varit der på besök, men från Köpenhamn till Stockholm är det endast
°Ms In 4° 33324.jpg 18 timmars väg, så kan Ni ha haft tillfälle° att besöka Danmark, bör det väl ej heller vara någon omöjlighet att en annan gång göra ett besök i Sverige.

För att nu tala om Sverige–Norge, så vet Ni, att det är ett naturskönt land med en en i högsta grad storartad, men ocksåoftast dyster och sträng natur. Våra ofantliga skogar, våra väldiga floder, i jemförelse med hvilka flera af det öfriga Eurpas mest beryktade endast äro obetydliga bäckar, våra vilda bergsformationer och våra stora ~~infl~~ insjöar bilda tillsammans ett helt, som, jag är öfvertygad derom, gör Sverige-Norge till det naturskönaste land i Europa. Söderns yppiga, leende och omvexlande skönhet finnes visserligen ej hos oss, men i vår natur är allting i stället skuret efter en större måttstock. Det är en ~~stul~~ storartad enformighet, som är det utmärkande draget i ~~ooo~~ den Svenska naturen och detta har också gifvet åt vårt folk ett skaplynne fullkomligt skiljaktigt från den romaniska racens och ~~öfvem~~ ej mindre från våra grannars och fienders Tyskarnes och Ryssarnes. Men Ni känner bäst detta sjelf, Ni som leder Edert ursprung från detta ädla Normandiska folk, som öfverflyttat en del af den Skandinaviska racen i en gynsammare jord och derigenom kunnat utträtta dylika storverk i historien, som dem, hvaröfver I kunnen vara stolta.

Svenska bonden har alltid, så långt historien räcker, varit en fri man, och feodalväsendet har aldrig i verklighet funnits hos oss, utan hela vår historia är en historia om konnungar och bönder. Folkuplysning och folkbildning har alltid funnits, och det är mycket länge, som
°Ms In 4° 33319.jpg det ~~ej funnits en enda~~° varit oss förunnadt att kunna påstå, att det är omöjligt att finna en svensk man eller qvinna, som icke minst kan läsa och skrifva sitt eget modersmål.

Stor decentralisation och~~kommun~~ kommunal sjefständighet äro också urgamla i Sverige och detta gör att vi lyckligtvis äro alldeles fria från de politiska stormar, som ofta sönderslita andra folk. Men Sverige är ett fattigt land, icke så, som skulle vi ~~ej~~ i ~~vård~~ vår jord ej ega stora, ja äfven ofantliga, rikedomar, men derföre att dessa rikedomar genom våra stränga klimatiska förhållanden, genom vårt lands storhet och genom vår jemförelsevis obetydliga kapitaltillgång äro så svåråtkomliga. Det var detta, våra obetydliga materiella resurser, som gjorde, att vi slutligen, efter tolfte Carls hjeltemodliga strid mot öfvermakten, med honom

måste duka under för Rysslands mångdubblaöfvermakt materiella öfverlägsenhet och lemna den stormaktsställning vi förut innehade. Väl var det länge efteråt, som saknaden kändes bitter efter de ärorika tider, då de svenska vapnen skrefvo lagar för Europa, då sjelfva det stolta Frankrike betraktade Sverige såsom en af sina bästa bundsförvandter, och då våra stora familjer intogo jemngad plats med de tyska furstarne. I des Det är dock längesedan man läst sig inne, att vårt skenbara fall i sjelfva verket var vår största lycka. Sverige hade ej, utan att förlora allt all kraft i det inre, kunnat uppehålla sin stormaktsställning i det yttre och tusen gånger bätter var det, att, som nu skedde, hela vår kraft riktads innåt. Man kan med allt skäl sätta i fråga, om ej vår sednare historia fullt väger upp den föregående,° och, °Ms In 4° 33320.jpg om icke de stordåd, hvarom namnen Schéle och Berzelius, Celsius, Wargentin, Polhem, Rudberg, Linné, ?ngström etc erinra, fullt upp motväga våra förra krigiska minnen. Detta är nu den älsklingstanke, som kring sig förandxx förenar alla det unga Sveriges och Norges bäste krafter, att kunna göra vårt älskade gamla fädernesland till en stormakt inom tankens och andens verld, att, i den obemärkta och lugna ställning, vi i vår Nor nord intaga, med kraft och klokhet rusta oss för att kunna lemna så stor insats som möjligt i menskligheten odlingsarbete.

Det finnes dock åtskilliga ganska stora svårigheter, med hvilka vi äro nödsakade att kämpa under fortgången af vårt adlig andliga arbete, och hvilka till stor del äro beroende just på vår isolerade ställning. Så t.x.[4] är det i allmänhet alldeles omöjligt för en svensk vetenskapsman att i sitt hemland vinna erkännande, före än han erhållit sådant i utlandet. Det finns icke, och kan ej i allmänhet finnas hos oss, som uti Frankrike, England och Tyskland ett tillräckligt stort antal kompetenta domare öfver en persons vetenskapliga förmåga och utmärkthet, och detta gör också, att det alltid är ytterst svårt att t.x. besätta en profession vid något af våra universitet. Det är med andra ord först sent en vetenskapsman vinner erkännande hos oss och detta gör naturligtvis att vägen till någon större vetenskaplig duglighet ej är utan sina tönnn törnen.

Men vår största svårighet för närvarande är den organisation af undervisningen vid våra elementarläroverk°, som på de sista tjugu åren utbildat sig. För oss är det naturligt- °Ms In 4° 33321.jpg vis nödvändigt att i skolan lära Fransyska, Tyska och Engelska tils den grad åtminstone att vi obehindradt kunna läsa och öfversätta från dessa trenne språk. Detta är nu en nödvändighet, som ej kan kringgås, men i stället för att göra densamma så litet betungande som möjligt, har man gått alldeles motsatt väg genom att i skolorna i hög grad drifva äfven Latinska och Grekiska språket. På detta sätt koncentreras all undervisning kring den språkliga undervisningen och de kurser, som består i Historia, Geografi, Filosofi, Matematik, Fysik, Kemi, Botanik, Zoologi, hvilka alla ämnen till ej så obetydlig omfattning studeras, måste i stor hast och på ett föga gemudligt sätt genomlöpas.

Härtill kommer nu, att det svenska folket af naturen har stor fallenhet för allt hvad matematik och naturvetenskap heter, men deremot stor svårighet att lära språk... Orimligheten af den nuvarande organisationen är derföre alldeles upenbar uppenbar för mig och de med mig lika tänkande. Att Latin studeras i Frankrike, det är ju alldeles naturligt och vigtigt, men hos oss är förhållandet helt annat. Vårt språk har ju ej med Latinet annat att göra än att de båda äro språk tillhöra med indogermaniska stammen och i och för sig sjelf är ju, enligt de största filologers intyg, Latinet ej bättre än många andra språk.

Denna orimliga organisation af elementarundervisningen har också medfört många olyckliga följder såsom öfveransträngning, förqvävande° af de bästa anlagen, hos de rikast utrustade °Ms In 4° 33322.jpg

[4] till exempel.

naturerna etc..., och till all lycka börjar man nu få ögonen öpna, så att läroverksfrågan vid de sista riksdagarne varit en af de största frågor, hvilka representationen handlagt.

Men jag har nu länge nog tagit Eder upmärksamhet i anspråk med tal om mitt fädernesland. Ni får förlåta mig, ~~om~~ att jag haft den svagheten att inför Eder på detta sätt lofsjunga mitt eget land, men jag skulle aldrig tillåtit mig något sådant, om jag ej vetat, hvilket varmt intresse Ni hyser för det lilla folket med det stora landet der uppe i den höga norden, och om jag ej också vetat att Ni såsom Normand har samma blod i Edra ådror, som vi Skandinaver, och derföre ej kan vara likgiltig för våra angelägenheter.

Jag hade denna gång tänkt besvara Eder äfven med några matematiska funderingar, men mitt bref har redan vuxit ut till sådana dimensioner, att det blir bäst jag sparar detta till nästa gång.

Med djupaste högaktning och tacksamhet Eder förbundna

Min fotografi skall jag med det första ha äran sända.

Gösta Mittag-Leffler

Chez Madame S^{t} Ivry, Rue du Cardinal Lemoine 71. 4/11 73.

Lettre 7 de Mittag-Leffler à Houël, le 4 novembre 1873.

7 4 nov. 1873 13

Tycksen et Zeuthen m'ont demandé cet été de Vous transmettre leurs salutations. Ils sont tous deux en bonne santé et Zeuthen travaille toujours sans relâche à ses réflexions géométriques.

Cher Monsieur le Professeur !° °Ms In 4° 33317.jpg

Je vous remercie au plus haut point pour la lettre du 28 octobre que j'ai eu le plaisir de recevoir de vous. Bien que j'aurais tant aimé profiter de votre invitation pour me rendre à Bordeaux déjà maintenant, je considère qu'il va me falloir sortir un tel voyage du filet. En effet les cours à la Sorbonne débutent la semaine du 10 novembre. De la lecture du programme des cours j'ai conclu que les cours les plus intéressants pour moi sont en premier lieu le cours d'Hermite sur la « Théorie des fonctions elliptiques » et ensuite le cours de Bonnet sur les « Applications de la méthode infinitésimale à la théorie des lignes et des surfaces courbes » ainsi probablement que celui de Puiseux sur « le mouvement elliptique et le mouvement troublé des planètes autour du Soleil ».

Je regrette vivement que je n'aurai pas l'opportunité d'entendre interpréter la nouvelle géométrie justement dans l'université où cette branche de la science mathématique a été créée pour l'essentiel. J'avais espéré entendre Chasles ou Darboux. L'autre jour, je me suis rendu chez Chasles muni d'une carte du baron Wrede et ai été particulièrement bien reçu. Une autre visite qui m'a beaucoup intéressé a été auprès du grand historien français Henry Martin. J'avais apporté de Stockholm une lettre de recommandation auprès de lui et il m'a lui aussi reçu de la façon la plus polie.° Il a eu la bonté d'exprimer l'intention, quand il aura °Ms In 4° 33318.jpg chez lui la prochaine fois quelques amis politiques et littéraires, de m'inviter aussi. Cela va beaucoup m'intéresser car bien que je sois venu ici essentiellement dans un but scientifique, je souhaite ardemment, pendant mon séjour en France, apprendre à connaître de plus près la vie politique, la vie littéraire et même la vie de famille ici dans la grande ville mondiale. Je crois que l'affirmation souvent entendue selon laquelle Paris est la capitale de l'Europe, la véritable capitale de tout le travail de civilisation qui a lieu de nos jours, comporte beaucoup de vrai, mais les étrangers qui viennent ici n'apprennent guère à connaître autre chose que les fêtes et plaisirs bruyants qui s'offrent ici en bien plus grands nombres que partout ailleurs. Je serais très heureux s'il m'était donné de connaître quelque chose de plus, de telle sorte qu'à mon retour je puisse savoir que j'ai fait, dans une certaine mesure, la connaissance du véritable Paris.

C. F. E. Björling Jr.[5] est le fils du lecteur E. Björling[6] à Strängnäs, qui est décédé il y a maintenant déjà un peu plus d'un an, quand la question de Lund était encore complètement indéterminée. Ce Björling Sr. était un mathématicien très savant mais qui manquait de tête. Il a aussi joué un rôle dans une question de promotion semblable à celle dans laquelle le fils est maintenant mêlé. Il a en effet postulé pour la chaire de mathématiques à l'université d'Upsale en même temps que l'actuel ministre Malmsten. Björling était déjà alors un vieil homme° avec une considération mathématique non encore établie. Malmsten était °Ms In 4° 33323.jpg

[5] 1839-1910
[6] 1808-1872

au contraire tout jeune et n'avait pas encore fait beaucoup de recherches, mais son talent brillant était connu de tous et c'est pourquoi il fut préféré. En son temps, cela a beaucoup choqué.

Je pense que Vous n'avez pas encore reçu le paquet avecles thèses de Dillner, car je n'ai pas eu de nouvelles de mes livres qui ont été envoyés de Stockholm en même temps par cargo pour Le Havre. Espérons que le navire n'ai pas sombré dans une de ces tempêtes terribles qui ont récemment fait rage le long de notre côte. J'espère cependant que tout s'est bien passé et dans ce cas, il n'y aura pas longtemps à attendre avant que Vous ne receviez Votre paquet.

Vous me demandez parfois de Vous écrire de Paris, durant mon séjour ici et je Vous en suis hautement obligé et reconnaissant, car j'espère qu'alors Vous voudrez bien m'honoré de quelques lignes et à cette occasion me donner les conseils et renseignements que personne mieux que Vous ne pourra jamais me donner.

Vous me demandez aussi de parler de la Suède et aucun autre sujet ne pourrai être plus cher à mon cœur. Quand je serai retourné dans ma patrie, j'espère que Vous aurez l'occasion un été de visiter ce pays et cela me serait une grande joie que de Vous conduire dans les régions les plus faciles d'accès de ma belle patrie. J'ai compris cet été lors de la rencontre en Sciences de la Nature à Copenhague que vous y aviez été en visite, mais de Copenhague à Stockholm il n'y a guère qu'un voyage de 18 heures, si bien que si Vous avez pu visiter° le Danemark, il ne devrait pas y avoir d'impossibilité une autre fois de faire une visite en Suède.

°Ms In 4° 33324.jpg

Pour ce qu'il en est de la Suède-Norvège, Vous savez déjà que c'est un beau pays doté d'une nature au plus haut point grandiose, mais aussi la plupart du temps sombre et sévère. Nos forêts sans fin, nos immenses fleuves, en comparaison desquels plusieurs des autres fleuves d'Europe ne sont que des ruisseaux sans importance, nos formations montagneuses sauvages et nos grands lacs constituent ensemble un tout qui, j'en suis persuadé, font de la Suède-Norvège le pays dont la nature est la plus belle. On ne trouvera malheureusement pas chez nous la beauté luxuriante, souriante et variée du Sud, mais dans notre nature tout a été découpé à l'aune d'une mesure plus grande. Il y a une uniformité grandiose qui est le trait caractéristique de la nature et cela a aussi donné à notre peuple un tempérament complètement différent de celui de la race romane et pas moins de ceux de nos voisins et ennemis les Allemands et les Russes. Mais Vous le savez le mieux vous-mêmes, Vous qui tirez votre origine du noble peuple Normand, qui a transposé une part de la race Scandinave dans une terre favorable et par là vous a permis d'accomplir ces chefs-d'œuvre dont Vous pouvez être fier.

Le paysan suédois a toujours, tout au long de l'histoire, été un homme libre, et la féodalité n'a jamais vraiment existé chez nous ; au contraire toute notre histoire est une histoire de rois et de paysans. L'enseignement et l'éclaircissement du peuple ont toujours eu lieu et cela fait très longtemps qu'il° nous a été étranger de pouvoir affirmer qu'il soit impossible de trouver un homme suédois ou une femme suédoise qui au moins sache lire et écrire sa propre langue maternelle.

°Ms In 4° 33319.jpg

Il y a eu une erreur dans la numérotation des lettres : après Ms In 4° 33318, viennent Ms In 4° 33323 et Ms In 4° 33324 puis Ms In 4° 33319.

La grande décentralisation et l'indépendance communale sont aussi de tout temps en Suède et cela fait que nous sommes heureusement complètement à l'abri des tempêtes politiques qui souvent déchirent d'autres peuples. Mais la Suède est un pays pauvre, pas en ce sens que ne possédions dans notre terre de grandes et même énormes richesses, mais parce que ces richesses sont si difficiles d'accès du fait de nos sévères conditions climatiques, de

l'étendue de notre pays et des ressources financières comparativement négligeables. Ce sont ces ressources matérielles négligeables qui ont fait que finalement nous avons été obligé, après la lutte héroïque de Charles XII contre une puissance supérieure, avec lui nous soumettre à la notable supériorité matérielle de la Russie et abandonner la position de grande puissance que nous avions auparavant. Ce n'est que bien après que fut ressenti l'amertume du regret des temps nobles où les armes suédoises dictaient les lois pour l'Europe, où même la fière France considérait la Suède comme un de ses meilleurs allié et où nos grandes familles prenaient des places égales à celles des princes allemands. Il y a cependant longtemps que l'on a appris que notre grande chute apparente fut en réalité notre plus grand bonheur. La Suède n'aurait pas pu conserver son statut de grande puissance à l'extérieur sans perdre toute force à l'intérieur et ce fut mille fois mieux que comme ce fut le cas, toute notre force ait été orienté vers l'intérieur. On peut à juste titre se demander si notre histoire ultérieure n'a pas égalée la précédente° et si les découvertes, qui évoquent les noms Schéle et Berzelius, Celsius, Wargentin, Polhem, Rudberg, Linné, Ångström, etc., ne pèsent pas moins que les souvenirs militaires antérieurs. Voici la pensée préférrée qui fait l'unanimité des forces les meilleurs de la jeune Suède et de la Norvège : pouvoir faire du cher vieux pays de nos pères une grande puissance dans le monde de la pensée et de l'âme et, dans l'attitude calme et discrète que nous avons adopté dans notre nord, avec force et intelligence nous armer pour pouvoir laisser un apport aussi grand que possible dans le travail culturel de l'humanité.

°Ms In 4° 33320.jpg

Il y a cependant nombre de difficultés assez grandes contre lesquelles nous sommes obligés de lutter dans la poursuite de notre travail spirituel et qui sont dus, en grande partie, justement à notre situation isolée. Ainsi, par exemple, est-il (en général) complètement impossible pour un scientifique suédois d'acquérir une reconnaissance dans son propre pays avant d'avoir été reconnu à l'étranger. Il n'y a pas, et il ne peut pas y avoir (en général) chez nous, comme en France, en Angleterre ou en Allemagne, un nombre suffisamment grand de personnes compétantes pour évaluer les aptitudes scientifiques et l'excellence d'une personne, et ceci fait aussi qu'il est toujours extrèmement difficile d'attribuer une chaire dans toutes nos universités. En d'autres termes, ce n'est que tardivement qu'un savant acquiert une reconnaissance chez nous et cela a bien sûr comme conséquence que le chemin pour atteindre une grande compétence scientifique n'est pas sans épines.

Mais actuellement notre plus grande difficulté est l'organisation de l'enseignement dans nos lycées élémentaires,° qui se sont développés ces vingt dernières années. Pour nous, il est évidemment nécessaire d'apprendre à l'école le français, l'allemand et l'anglais au moins suffisamment pour être capable de lire et traduire sans entrave ces trois langues. Ceci est une nécessité qui ne peut pas être contournée, mais au lieu d'alléger cet enseignement autant que possible, on est allé dans la direction opposée en donnant dans les écoles une grande importance au latin et à la langue grecque. De cette manière tout l'enseignement est concentré autour de l'enseignement des langues et les cours d'Histoire, de Géographie, de Philosophie, de Mathématiques, de Physique, de Chimie, de Botanique, de Zoologie, toutes disciplines qui s'étudient de façon non néglgeable, doivent être parcourus à la hâte et de façon peu approfondis. À cela s'ajoute que le peuple suédois, par nature, a de grandes dispositions pour tout ce qui est mathématiques et sciences de la nature, mais par contre de grandes difficultés à apprendre les langues.. L'absurdité de l'organisation actuelle est de ce fait complètement évidente pour moi et pour ceux qui pensent comme moi. Que le latin soit étudié en France est tout à fait naturel et juste, mais chez nous la situation est tout autre. Notre langue n'a rien de commun avec le latin si ce n'est que ces deux langues

°Ms In 4° 33321.jpg

appartiennent au tronc indogermanique et en tant que tel, le latin n'est pas selon les plus grands philologues n'est pas meilleur que beaucoup d'autres langues.

°Ms In 4° 33322.jpg

Cette organisation absurde de l'enseignement élémentaire a aussi entraîné bien des conséquences néfastes comme le surmenage, l'étouffement° des meilleurs talents, chez les natures les plus richement équipées, etc. et heureusement on commence à ouvrir les yeux, si bien que la question des lycées lors des dernières journées parlementaires a été une des questions les plus importantes que la représentation nationale ait traitée.

Mais j'ai suffisamment accaparé Votre attention sur des réclamations concernant le pays de mes aïeux. Je Vous prie de m'excuser d'avoir eu la faiblesse de chanter les louanges de mon propre pays devant Vous de cette façon ; mais je ne me serais jamais permis quelque chose de ce genre si je n'avais pas connu le vif intérêt que vous avez pour ce petit peuple avec ce grand pays là haut dans le grand nord et si je n'avais pas aussi su qu'en tant que Normand, Vous avez dans Vos veines le même sang que nous autres Scandinaves, et que Vous ne pouvez donc pas être indifférents à nos affaires.

J'avais pensé Vous répondre cette fois-ci avec quelques réflexions mathématiques, mais ma lettre a déjà pris des dimensions telles qu'il est préférable que je garde cela pour la prochaine fois.

Avec la plus profonde considération
et reconnaissance Votre très lié

Ma photographie, je vais avoir l'honneur
de l'envoyer au plus tôt.

Gösta Mittag-Leffler

Chez Madame S^{t} Ivry, Rue du Cardinal Lemoine 71. 4/11 73.

Lettre 7 de Houël à Mittag-Leffler, du 24 novembre 1873.

Bordeaux, le 24 novembre 1873.

Mon cher Monsieur,

J'ai bien des excuses à vous faire sur le retard que j'ai mis à répondre à votre excellente et intéressante lettre du 4 novembre. Je commence par vous dire que j'ai reçu le ballot d'exemplaires qui devait venir du Havre, et que je vous remercie des soins que vous avez pris pour cet envoi. J'en vais aussi remercier M. Dillner, à qui je dois une réponse pour sa lettre du 6 novembre.

Je ne sais si vous avez lu d'un bout à l'autre son travail. Pour moi, le temps m'a manqué jusqu'à présent pour le faire. Mais je tiens de source sûre que ce travail renferme quelques imperfections graves, que M. Dillner devrait chercher à faire disparaître. Jacobi a démontré, il y a bien longtemps, qu'il ne peut pas exister de fonction à plus de 2 périodes. Il y a, il est vrai, des intégrales qui semblent conduire à des fonctions inverses à un plus grand nombre de périodes ; mais ces fonctions inverses sont réellement indéterminées, et ne peuvent être admises en analyse. Tel est le point sur lequel, paraît-il, M. Dillner s'est trompé ; M. Hermite a dû lui écrire à ce sujet. C'est ce contretemps qui est en partie cause du retard que j'ai mis à répondre à M. Dillner et à vous. Cependant je me suis acquitté à peu près de toutes les commissions dont il m'avait chargé, et je n'ai plus que trois ou quatre exemplaires à porter à la poste ; ils partiront aujourd'hui même.

J'ai lu avec le plus vif intérêt les renseignements que vous me donnez sur votre beau pays, et qui s'accordent avec tous les éloges que j'en avais entendu faire par les voyageurs qui l'ont parcouru. Le grand malheur de la péninsule scandinave, c'est, comme vous le dites très-bien, l'éloignement du reste de l'Europe. Mais à mesure que les voies de communication se perfectionneront, la Scandinavie est appelée à faire les plus rapides progrès.

Ce que vous me dites au sujet de l'instruction publique me touche particulièrement. Je suis entièrement de votre avis : les temps sont bien changés depuis l'époque où le latin et le grec ont produit en Europe cette grande révolution intellectuelle que l'on appelle la Renaissance ! Aujourd'hui, pour tout ce qui touche le fond des idées, nous sommes bien supérieurs aux Anciens. Pour la forme, il est vrai, ils restent peut-être nos maîtres. Mais à cette époque de lutte à outrance contre les obstacles que nous présentent soit la Nature même, soit l'ensemble des peuples ennemis de la civilisation, avons-nous bien le temps de cultiver aussi exclusivement la forme, et d'appliquer le meilleur de nos forces à chercher à égaler les peuples mieux doués que nous sous le rapport de la langue et du sentiment artistique ? Je ne le pense pas. Et cependant vous voyez qu'en France l'instruction publique n'est pas mieux organisée qu'en Suède ; je crois même que nous gagnerions beaucoup à importer chez nous les institutions dont vous jouissez, notamment celle des grandes Universités, dont, seuls dans toute l'Europe, nous sommes privés. Vous devez voir que le haut enseignement, à Paris, laisse beaucoup à désirer. Mais que direz-vous quand vous aurez vu la manière dont il fonctionne en province ?

Malheureusement il en sera toujours ainsi tant que nous serons gouvernés par des hommes indifférents pour la science ou même animés contre elle de sentiments hostiles. Nous subissons le sort de tous les pays où le catholicisme domine. Si les gouvernements de François Ier et de Louis XIV n'avaient pas paralysé par leurs persécutions, aussi absurdes que cruelles,

l'influence bienfaisante de la Réforme, la France n'aurait pas éprouvé tous ses revers, et elle aurait continué à tenir son rang parmi les nations qui dirigent le progrès. Vous, Suédois, qui avez le bonheur de n'avoir rien à démêler avec le pape et de ne pas prier Dieu en latin, rien ne vous empêchera de reléguer quand vous voudrez les études grecques et latines à leur véritable place. Mais chez nous ce sont les évêques qui se mêlent de cela, et à peine un sage ministre avait-il eu le temps d'abolir l'absurde exercices des vers latins dans les lycées, que l'évêque Dupanloup les fait rétablir par son crédit ! Aussi, à mes yeux, la grande lutte de l'avenir est entre la civilisation et le catholicisme, et, quoique je ne sois pas disposé a priori à accorder ma sympathie au gouvernement prussien, je n'en suis pas moins avec le plus grand intérêt la lutte acharnée de M. de Bismarck contre le clergé ultramontain, me rappelant les paroles de l'Ecriture : « Ne craignez point ceux qui tuent le corps, mais craignez plutôt ceux qui tuent l'âme. »

Votre bonne lettre m'a fait trop de plaisir pour que je n'espère pas en recevoir souvent de pareilles. Je tâcherai seulement, la prochaine fois, de mettre moins de retard à vous répondre. Mais je compte aussi beaucoup sur le plaisir que j'aurai de causer de tout cela avec vous en nous promenant sur les quais de Bordeaux ou à travers les vignes.

Quand vous écrirez à MM. Tychen et Zeuthen, remerciez-les, je vous prie, de ma part pour leur bon souvenir, et, de plus, M. Zeuthen pour le beau Mémoire « Almindelige Egenskabe ved Lystaver af plane Kurver » dont il a bien voulu me faire présent.

Agréez l'assurance de mes sentiments bien sincèrement dévoués

J. Hoüel

Je vous adresse ci incluse ma ressemblance approximative, quoiqu'un peu rajeunie, et, j'attends avec impatience la vôtre pour la placer en face de M. Dillner.

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 5 september 1874.

5 sept 1874 17

H. Herr Professor !° °Ms In 4° 33325.jpg

Då jag betraktar datum för Edert sista bref, känner jag mig verkligen djupt överväldigad af blygsel öfver min oförlåtliga försumlighet, att ej förr ha besvarat detsamma.

Det värsta är, att jag har så föga att anföra till min ursäkt. Först var det de mångfaldiga nya intryck och erfarenheter, hvilka trängde sig på mig i Frankrikes stolta hufvudstad, som så togo min tid och upmärksamhet i anspråk, att jag omöjligenkunde känna mig för med någon beskrivning. Sedan måste jag temligen hastigt lemna Paris för att i tid inträffa i Göttingen, der jag af flera skäl beslutat att tillbringa sommarsemestern, och här har min tid varit uptagen dels af mina vetenskapliga arbeten, dels af uprepad sjukdomsfall, en följd af det osunda klimatet i denna trakt.

Jag hade tänkt att, efter semesterns slut i Paris, kunna begagna mig af Eder vänliga inbjudning att besöka Eder i Bordeaux, men medhann omöjligen detta. Emellertid har jag ännu ett och ett halft år qvar af min vistelse i utlandet, och har derföre ej upgivit hoppet att innan denna tid förflutit få besöka Eder vare sig i Bordeaux eller Normandie.

Den förnämsta och vetenskapliga nyttan utaf min Pariservistelse, anser jag mig ha haft utaf den personliga besökningen med M.Hermite, och utaf afhörandet af hans ytterst intresanta och genialiska föreläsningar öfver de Elliptiska funktionernas theori.

Frankrike kan i sanning vara stol öfver att ega en matematiker °som M. Hermite, hvilken °Ms In 4° 33326.jpg
kunnat öfvertaga det rika arfvet efter den föregående generationens stora mathematici. Men skall detta förundra Eder ? För att vara fullt upriktig, jag fann ej undervisningsförhållandena och det vetenskapliga lifvet bland den studerande ungdomen, sådana jag väntat mig i Frankrikes hufvudstad och vid Frankrikes enda Universitet.

Föreläsningarna syntes mig viserligen i formelt afseende, i allmänhet, öfver allt beröm, men i afseende på innehållet alldeles för elementära. Den enda representanten för den högre matematiken fann jag vara M.Hermie.

Och jag vågar ej ens, af fruktan att synas öfverdrfva, upgifva antalet Franska studenter, som följde M.Hermites förerläsningar, hvilka dock säkerligen äro de bästa som öfver detta ämne någonstädes erbjudas. Anledningarna till dessa förvånande misförhållanden äro väl mångahanda, och hafva anske sin naturliga förklaring. Men det mäst förvånande af allt är, att i Frankrike ingenting nu göres för att höja undervisningen. Detta är en sak, som jag måste bekänna, att jag knappast förstår. Efter Preussens olyckor, under de Napoleonska krigen, var den första åtgärd, man vidtog, att förbättra de gamla och insätta nya universitet — Universitet i Berlin räknar ju sin tillvaro från denna tid — och jag har ej ännu träffat någon bildad Tysk, hvilken icke anser att Tyskland i främsta rummet(?) har sina Universitet att tacka för sina sista framgångar och för realisationen af den länge närda drömmen om Tysklands enhet. Också har man under de sista åren, efter kriget med Frankrike, visat sin tacksamhet genom inrättandet af en mängd nya professioner, förbättringar af universitetsläsarnes löner, tidsanlig omorganisation af elementarläroverken och folkskolorna, etc. Med ett ad, man
kan °ej annat än förvånas öfver det lifv och den rörelse, som nu i Tyskland herrskar inom °Ms In 4° 33327.jpg
undervisningens område.

Och i Frankrike göres intet eller kanske sämre äro intet ! När skall den tid komma, då Frankrike blir befriadt från det katolska presterskapets ok, och då Edert, så högt begåfvade,

folk lemnas fritt att intaga den ledande ställning, som tillkommer detsamma inom intelligensens och de andliga intressenas verld ?

I Göttingen har jag egentligen sysselsat mig med studiet af de Abelska funktionerna, och härvid haft en oumbärlig och ovärderlig hjelp utaf Riemans och Gauss lärjunge, utgigvaren af Gauss skrifter, Skering. Man tyckes, till och med i Tyskland, anse att det är omöjligt att, på egen hand, i grunden studera igenom Riemans ryktbara och svårlesta arbete i 54 bandet af Crelles journal, och så mycket ser jag åtminstone, att för mig skulle det aldrig lyckats. Oaktadt Skering ej ännu publicerat något inom de Abelska funktionerna, torde han väl, inom Tyskland, få anses för en af de djupaste kännarne af denna del af matematiken, och har härför att tacka dels sin mångåriga förtroliga bekantskap med Rieman sjelf, dels sina personliga relationer till Weierstrass och Kronecker.

Jag tar mig den friheten att härmed sända Eder en liten upsats, innehållande ett nytt bevis för Cauchys sats, af integrationsvägen. Skering kommer att intaga en tysk öfversättning af detsamma i Göttinger Nachrichten, hvilken jag då den blir tryckt äfven skall ha äran sända Eder.

Såvidt jag har mig bekant, existerar ej förut något annat bevis för denna sats, hvilket på samma gång är fullkomligt strängt och fullkomligt allmänt, än det af Rieman gifna.

°Ms In 4° 33328.jpg

Om jag ej bedrar mig, har Ni ej heller, och som jag förmodar °på denna grund, i Edert genom sträng och allmän bevisföring utmärkta arbete, anfört något annat bevis än Riemans. Detsamma finner jag vara förhållandet i alla nyare tyska arbeten i funktionslära, såsom de Neuman, Durège och sednast af Thomee och Röningsberger utgifna. Jag hoppas ock att med det snaraste kunna sända Eder ett annat mindre arbete öfver den på sednare tider i Tyskland så mycket anskrifna Dirichletska principen samt öfver en annan beslägtad fråga.

Med de betänkliga felen i Dillners arbete, var jag redan, vid bekomsten af Edert sista bref, bekant, och hade äfven derom tilskrifvit honom. M.Hermite sade mig, att Ni åtagit Eder att, i hans ställe, skrifva till Dillner och göra honom upmärksam på desamma.

För gåfvan af eder fotografi ber jag att få betyga min ödmjuka tacksägelse.

Jag tager mig den friheten att häri innesluta min egen och under ännu en anhållan om ursägt för min långa försumlighet att besvara Edert godhetsfulla och intressanta bref

tecknar jag mig med djupaste vördnad
ödmjukeligen
Gösta Mittag-Leffler

5 September 1874.

Adress till mediet af Oktober : Suisse, Veytaux-Chillon au bord du Lac Léman. Pension à La Printannière och efteråt : Deutschland. Göttingen. Die Sternwarte. Professor Skering.

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 5 septembre 1874.

5 sept 1874 17

Monsieur le Professeur !° °Ms In 4° 33325.jpg

Quand je considère la date de Votre dernière lettre, je me sens vraiment profondément submergé de honte devant mon impardonnable négligence de ne pas encore avoir répondu à celle-ci.

Le pire est que j'ai si peu à présenter comme excuses. Tout d'abord il y a eu les nombreuses impressions et expériences qui se sont imposées à moi dans la fière capitale de la France et qui ont tant accaparé mon temps et mon attention que je fus incapable d'en redonner la moindre description. Ensuite j'ai dû quitter Paris avec une certaine hâte pour arriver à Göttingen où j'avais, pour de multiples raisons, décidé de passer les vacances d'été et ici mon temps a été occupé d'une part par mes travaux scientifiques et d'autre part par des maladies répétées, conséquences du climat malsain de cette région.

J'avais pensé qu'après la fin du semestre à Paris, j'aurais pu faire usage de Votre aimable invitation de Vous rendre visite à Bordeaux mais j'ai été dans l'impossibilité d'en trouver le temps. Cependant, il me reste encore un an et demi sur mon séjour à l'étranger et c'est pourquoi je n'ai pas abandonné l'espoir de pouvoir, avant que ce temps ne se soit écoulé, Vous rendre visite que ce soit à Bordeaux ou en Normandie.

Je considère que le principal bénéfice scientifique de mon séjour à Paris, je l'ai tiré de ma rencontre personnelle avec Monsieur Hermite et d'avoir pu suivre ses cours passionnants et géniaux sur les fonctions elliptiques.

La France peut à la vérité être fière d'avoir un mathématicien °comme M. Hermite qui a °Ms In 4° 33326.jpg
su prendre en charge le riche héritage légué par les grands mathématiciens de la génération précédente. Mais est-ce que ceci doit Vous surprendre ? Pour être tout à fait sincère, je n'ai pas trouvé les conditions d'enseignement ni la vie scientifique de la jeunesse estudiantine à la hauteur de mes attentes dans la capitale de la France et à l'unique Université de France.

Les cours m'ont assurément paru d'un point de vue formel, en général, au delà de toute louange, mais au vu des contenus beaucoup trop élémentaires. Le seul représentant des mathématiques supérieures fût, à mon avis, M.Hermite.

Et j'ose à peine, de peur d'avoir l'air d'exagérer, donner le nombre d'étudiants français qui suivaient les cours de M.Hermite, alors que ce sont les meilleurs cours sur cette matière, certainement meilleurs que partout ailleurs. Les raisons de ces anomalies étonnantes sont sûrement multiples et ont peut-être une explication naturelle. Mais le plus surprenant de tout, est qu'actuellement rien ne soit fait en France pour élever le niveau de l'enseignement. Cela est une chose, je dois l'avouer, que j'ai peine à comprendre. Après les malheurs de la Prusse durant les guerres napoléoniennes, la toute première mesure fût d'améliorer les anciennes universités et d'en fonder de nouvelles — l'Université de Berlin fait remonter son existence à cette époque — et je n'ai pas encore rencontré un seul allemand éduqué qui ne considère pas que c'est en tout premier lieu ses Universités que l'Allemagne doit remercier pour ses récents progrès et pour la réalisation de ce vieux rêve, l'unité allemande. Aussi a-t-on ces dernières années, après la guerre avec la France, montré sa reconnaissance en créant nombre de nouvelles chaires, en améliorant les salaires des universitaires, en modernisant les lycées et les écoles, etc. De plus, on ne peut °que s'étonner de la vie et le mouvement °Ms In 4° 33327.jpg
qui règne actuellement en Allemagne dans le domaine de l'enseignement.

Et en France, on ne fait rien ou peut-être pire que rien ! Quand viendra le temps où la France sera libérée du joug de la prêtrise catholique et où Votre peuple, qui est si tallentueux, sera laissé libre d'endosser la position dirigeante qui lui revient dans le monde de l'intelligence et des intérêts spirituels ?

À Göttingen je me suis en fait investi dans l'étude des fonctions abéliennes et pour cela j'ai eu l'aide indispensable et inestimable de l'élève de Rieman et de Gauss, l'éditeur des écrits de Gauss, Skering. On semble penser, même en Allemagne, qu'il est impossible d'étudier à fond, par soi-même, le travail renommé et difficile à lire de Rieman dans les 54 tomes du journal de Crelle, et je vois qu'en ce qui me concerne, cela n'aurait jamais réussi. Bien que n'ayant encore rien publié sur les fonctions abéliennes, Skering semble bien être considéré en Allemagne comme un des meilleurs connaisseurs de ce domaine des mathématiques, et cela il le doit d'une part à sa connaissance intime de Rieman lui-même durant des années et d'autre part à ses relations personnelles avec Weierstrass et Kronecker.

Je m'accorde la liberté de vous envoyer ci-joint un petit essai contenant une nouvelle preuve du théorème de Cauchy, à propos du chemin d'intégration. Skering va inclure dans « Göttinger Nachrichten » (Les nouvelles de Göttingen) une traduction en allemand de ce texte que j'aurai l'honneur de Vous envoyer quand il sera imprimé.

Pour autant que je sache, il n'existait auparavant aucune démonstration de ce théorème qui soit à la fois complètement rigoureuse et complètement générale autre que celle donnée par Rieman.

°Ms In 4° 33328.jpg

Si je ne me trompe pas, Vous non plus n'avez pas, comme je le suppose °sur cette base, présenté dans votre travail remarquable, par des preuves rigoureuses et générales, une démonstration autre que celle de Rieman. Je trouve que la situation est la même dans tous les travaux récents en théorie des fonctions, tels que ceux publiés par Neuman, par Durège et plus récemment par Thomee et Röningsberger. J'espère aussi pouvoir au plus tôt Vous envoyer un autre travail mineur sur le principe de Dirichlet qui est tellement commenté ces derniers temps en Allemagne ainsi que sur une autre question apparentée.

À l'arrivée de Votre lettre, j'étais déjà au courant des erreurs préoccupantes dans le travail de Dillner et je lui avais déjà écrit à ce sujet. M.Hermite m'a dit que Vous Vous étiez chargé, à sa place, d'écrire à Dillner pour les lui faire remarquer.

Pour Votre portrait photogrphique que Vous m'avez offert, je Vous demande la permission de vous exprimer mon humble gratitude.

Je prends la liberté d'inclure ci-jointe ma photographie et, avec une demande réitérée d'excuses pour ma longue négligence à répondre à Votre lettre pleine de bonté et intéressante

je signe avec le plus profond respect

humblement

Gösta Mittag-Leffler

5 septembre 1874.

Adresse jusqu'à la mi-octobre : Suisse, Veytaux-Chillon au bord du Lac Léman. Pension à La Printannière et ensuite : Deutschland. Göttingen. Die Sternwarte. Professor Skering.

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 13 septembre 1874.

Thaon, le 13 septembre 1874.

Mon cher monsieur Leffler,

J'ai bien reçu votre lettre avec le plus grand plaisir. Je pensais bien que vous ne m'aviez pas oublié, et de mon côté, je n'ai jamais cessé de penser à vous, et j'espère toujours que j'aurai le plaisir de vous rencontrer, soit ici, soit à Bordeaux. J'ai eu dernièrement le plaisir de parler de vous, avec M. Emil Weyr, dont vous avez connu le frère à Paris, et qui est venu passer deux ou trois jours à Bordeaux, en retournant de Paris à Prague.

Je vous remercie bien vivement de votre photographie, et mon premier soin, en revenant à Bordeaux, sera de vous envoyer la mienne, dont je n'ai emporté ici aucun exemplaire.

Vos impressions sur la science française concordent avec les miennes. Nous subissons encore en ce moment les maux dont la cause principale doit être cherchée dans les institutions que nous a imposées, au commencement de ce siècle, l'Attila moderne, cet homme mille fois maudit, qui a fait tant de mal à toute l'Europe, qui vous a privés de la Finlande, et qui a été surtout funeste à notre pauvre pays, auquel il a causé tant de maux de toute espèce. C'est à cet ennemi du genre humain que nous devons une organisation de l'instruction publique, dont l'Espagne elle-même ne voudrait pas. Seuls en Europe nous n'avons pas d'Universités, pas d'étudiants en lettres et en sciences, c'est-à-dire pas d'instruction supérieure. Notre bourgeoisie est la plus ignorante et la plus inepte de toutes les contrées civilisées. Si quelque chose nous sauve de la barbarie, c'est le bon sens de la population et le petit nombre d'hommes éminents que notre sol persiste à produire, en dépit de la sottise de ceux qui nous dirigent.

Comme je vous le dis, seuls en Europe, nous n'avons pas d'Universités, mais seulement des Facultés, c'est-à-dire des fragments d'Universités, corps sans lien entre eux, sans autorité morale, sans influence. Divide ut imperes, telle est la maxime des despotes, à laquelle le fameux empereur n'a pas manqué de se conformer. Mais pour sauver les apparences, il a, par un jeu de mots destiné à tromper le public, donné le nom d'Université à l'administration centrale de ces tronçons d'institutions qui remplacent si imparfaitement les Universités des autres pays, administration qui englobe aussi l'instruction secondaire. Pour celle-ci, il a choisi le plan d'études des jésuites, et c'est encore ce détestable système qui est en vogue chez nous, et qui contribue si efficacement à l'abêtissement public.

Je n'hésite pas à vous détailler ces tristes vérités, et je crois en le faisant contribuer à défendre la nation française contre toutes les imputations de légèreté et d'incapacité, qui lui sont adressées par les peuples voisins, et dont la supériorité naturelle est due au bonheur qu'ils ont eu de n'avoir pas eu de Napoléon à leur tête ; ni de clergé catholique tout puissant dans leur sein. Voilà les deux maux dont nous souffrons, et dont nous souffrirons peut-être longtemps encore. Vous avez pu vous assurer, par votre séjour parmi nous, que ce sont-là des fléaux extérieurs, pour ainsi dire, et qui ne tiennent nullement au caractère même de la nation, qui les subit plutôt qu'elle ne les cherche. En cela, nous sommes plus à plaindre qu'à blâmer. Mais vous savez que la maladie de l'ignorance est de celles qui se guérissent rarement par elles-mêmes, et que le remède doit venir de l'extérieur. J'attends ce remède d'un gouvernement (bien différent de celui que nous avons en ce moment), qui mettra le bien-être du pays au-dessus des préoccupations de caste ou de dynastie, et qui songera à doter le pays d'un corps de citoyens forts d'une instruction solide et pratique, d'où pourront

sortir des hommes éminents, comme ceux qui ont fait jadis notre légitime orgueil. C'est seulement alors que le bon sens pourra reconquérir la force nécessaire pour lutter efficacement contre les aberrations socialistes et autres, sans avoir toujours pour unique raison la force et la compression.

J'ai lu avec le plus vif intérêt ce que vous m'écrivez sur vos études à Göttingen. Quand aurons nous le 6e et dernier volume des oeuvres de Gauss ? Il est bien fâcheux que les géomètres qui ont la clef des travaux de Riemann, MM. Schering, Weierstrass, Kronecker, etc., ne publient rien à ce sujet, et leurs disciples rendraient un bien grand service à la science en faisant connaître ces sujets, si intéressants pour le public mathématicien.

C'est bien la démonstration de Riemann pour le théorème de Cauchy que j'ai reproduite dans ma *Théorie élémentaire des quantités complexes*. Cette démonstration m'avait paru plus simple que celle de Cauchy ; de plus, elle rend mieux compte de l'influence des points situés à l'intérieur d'un contour. Je vous remercie beaucoup de l'envoi que vous m'avez fait de la vôtre, que j'étudierai aussitôt que j'aurai un moment de liberté. Actuellement tout mon temps est pris par la traduction du livre de Clebsch et Gordan sur les Fonctions abéliennes dont M. Hermite veut publier une édition française et pour lequel je dois servir d'interprète : M. Hermite ne connaissant pas l'allemand, et réservant son temps pour des occupations plus intéressantes que celles de traducteur. J'en suis à peu près au quart de ce travail et je vous assure que je soupire fortement après la fin.

J'ai transmis à M. Dillner ce que M. Hermite m'avait communiqué ; il a dû aussi recevoir d'autres communications. Dans une de ces dernières lettres, il répondait à certaines objections, et se disposait à faire des rectifications, relativement aux autres, dans la 2e partie de son Mémoire. Je vous dirai que l'opinion de M. Casorati n'est guère plus favorable que celle de M. Hermite.

J'ai vu avec plaisir la réapparition du Tidskrift för mathematik och fysik. C'est un recueil très-utile pour l'enseignement.

J'aurais une prière à vous faire. Vous me parlez dans votre lettre du livre de Thomae ; dont une 2e édition a paru l'an dernier, ce qui prouve que le livre est bon. Depuis longtemps, je désire avoir un article sur cet ouvrage dans le Bulletin des Sciences mathématiques. M. Radau s'était chargé de le faire, et ne l'a pas fait. Moi-même j'ai été absorbé par d'autres soins. D'ailleurs j'ai oublié un peu ces matières depuis le temps où j'ai rédigé mon travail. Vous serait-il possible de m'envoyer sur l'ouvrage de Thomae un article d'une ou deux pages, que je ferais insérer dans le Bulletin ? Vous me l'enverriez écrit en suédois, et je me chargerais de la traduction.

Je lirai avec grand intérêt ce que vous m'enverrez sur la question si controversée du principe de Dirichlet.

J'espère que vous ne retournerez pas en Suède sans être venu dire encore un adieu à la France, et que cette fois rien ne nous empêchera de nous rencontrer, comme dans cette malheureuse année 1873. Je serais désolé de ne pas pouvoir réaliser l'espoir, que j'avais conçu, de faire votre connaissance personnelle.

Vous me ferez le plus grand plaisir, si vous voulez bien m'écrire le plus souvent possible pendant votre séjour en Suisse et après votre retour à Göttingen.

Agréez, l'expression de mes sentiments les plus dévoués.

J. Hoüel

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 1 novembre 1874.

Thaon, le 1 novembre 1874.

Mon cher monsieur Leffler,

J'ai attendu pour vous faire mon envoi que vous fussiez rendu à Göttingue, où, j'espère que ma lettre vous parviendra exactement. Vous trouverez ci-incluse ma photographie, faite il y a cinq ou six ans, mais qui me ressemble encore, quoiqu'elle me rajeunisse un peu. Je vous adresse en même temps un exemplaire de la nouvelle édition de l'opuscule d'Argand qui contient la première trace connue de la représentation géométrique des imaginaires, dont on attribue à tort la première publication à Gauss. L'opuscule d'Argand est de 25 ans antérieur à la fameuse *Note* sur le *2^e Mémoire De residuis biquadraticis* ; et on y trouve la théorie parfaitement complète, quoique l'auteur n'en ait pas tiré tout le parti qu'en ont tiré ses successeurs.

Je me recommande à vous pour que vous me donniez de temps à autres quelques nouvelles scientifiques, qui me seront de la plus grande utilité dans la rédaction de notre Bulletin. Si vous pouvez me fournir quelques Notes sur les ouvrages de Thomae et de Königsberger, je les recevrai avec la plus vive reconnaissance. Pour vous donner moins de peine, je me chargerai de les traduire et de les coordonner.

Aurons-nous bientôt le Tome VI des *Œuvres* de Gauss ?

Vous avez sans doute déjà recommencé à suivre les leçons de l'Université. Pour nous, nous ne commencerons nos cours que dans trois semaines, après les examens du baccalauréat.

J'espère toujours qu'avant de retourner en Suède, vous ne quitterez pas l'Europe méridionale sans avoir visité le midi de la France, et Bordeaux en particulier. Je serais désolé si les malheureuses circonstances de l'année dernière m'avaient fait perdre toute occasion de faire votre connaissance personnelle. Tâchez de réserver quelques jours pour ce voyage, qui me feront tant de plaisir !

Agréez, mon cher monsieur, l'expression de mes sentiments les plus dévoués.

J. Hoüel

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 6 november 1874.

6 Nov 1874 19

Berlin. 108, Leipsigerstrasse, 4 tr.
6 November 1874.

H. Herr Professor !

På det högsta får jag tacke för Eder intressanta och vänliga skrifvelse af den 13 September. Att jag ej förr besvarat densamma, har sin grund deruti, att jag först ville kunna meddela något om förhållandena här i Berlin, samt att min vistelse i Sweitz förlängdes mer än jag i början hade tänkt.

Föreläsningarna äro nu fullständigt i gång och det är i sanning ett lysande program, som Berlin bjuder på denna semester. Ytom en mängd föreläsningar i de mer elementära delarne af Mathematiken och den mathematiska Fysiken, föreläses af Kummer taltheori, Weierstrass föreläser Elliptiska Funktioner, enligt en åskådning som låtes allmänt utsträcka sig till de Abelska funktionerna, Kronecker föreläser i detalj theorien för Algebraiska likheter och Helmholtz föreläser om de logiska principerna för erfarenhetsvetenskaperna samt theoretisk Fysik. De ha alla, utom Weierstrass, hvars framställningssätt synes vara mycket svårfattligt, så många åhörare, som föreläsningssalen kan rymma.

Med stort nöje, ville jag gå Eder önskan till mötes att skrifva en anmälan utaf Thomees bok för Eder Bulletin. Den synes mig, i sjelfva verket, vara den ojemförligt bästa och skarpaste af de publikationer i denna väg, som finnas i Tyskland. Men densamma, liksom alla de andra, är bildad af långods från Weierstass föreläsningar, hvilka påstås skola gå vida mer till grunden med frågorna än hvad som skett hos någon af hans lärjungar. Innan jag skriver något om Thomees bok, ville jag derföre gerna ha något redo på dessa föreläsningar. Weierstrass föreläste förra semestern "Allmän inledning till Funktionsläran", i hvilken föreläsningar han nedlade det väsendtligaste af allt, som häruti blifvit gjordt. M. Kronecker har lofvat att skaffa mig till låns ett handskrifvet kollegium efter dessa föreläsningar, och jag vill nu gerna först se, om jag kan komma till något resultat vid studiet af detsamma.

Med stort intresse, väntar jag publikatonen af Eder öfversättning af Clebsch-Gordans arbete. Ni kommer väl att företaga vissa ändringar, i öfverensstämmelse med de anmärkningar, som blifvit gjorda af Kronecker, och som jag tror äfven af Weierstrass.

Jag vet ej, om Ni hört en historia, som allmänt cirkulerar i Tyskland, men för hvars sanning jag dock ej vågar borga, och för hvilken jag ej heller önskar anföras som sagesman. Man påstår nemligen, att hela arbetet är ett plagiat efter Weierstrass och Kroneckers föreläsningar, samt efter mundtliga meddelanden gjorda af Weierstrass till Gordan, utan att dock derföre enligt de båda förstnämdes mening på ett tillfredsställande sätt redogöra för frågan om de Abelska funktionerna verkliga ställning.

Här i Berlin vistas för närvarande normannen Siilow en af utgifvarne utaf Abels skrifter och jag står med honom i mycken beröring. Man har här funnit största delen af Abels manuskripter, skrifvna på franska språket, och bortkomna efter Crelles död, så att de ej vid utgifvandet af första editionen kunde begagnas. Den nya editionen, för hvars utgifvande bland andra Weierstrass och Kronecker serskildt mycket intressera sig, kommer derföre med säkerhet att vida öfverträffa den förra. Den ytgfves på Norska statens bekostnad och i stor qvart.

Bedröfvligt är, att manuskriptet till Abels stora afhandling i Pariser-Akademiens handlingar, ej i Paris kan återfinnas. Sannolikt har Libri tillegnat sig detsamma. Vet man ej, hvart Libris bibliotek, efter hans död, tog vägen ? Manuskriptets återfinnande vore af största intresse, ty man vet, att Libri vid dess utgifvande företagit flera ändringar, och man misstänker på ~~flera~~ många grunder att härigenom vissa tankar af största djup och mycken betydelse, men som varit i språkligt afseende illa uttryckta, blifvit af Libri totalt vanställda.

Kan Ni icke angifva någon åtgärd, som med utsigt till framgång skulle kunna företagas för manuskriptetes återfinnande ? Ni skulle härigenom göre Abels minne och den mathematiska verlden en sannolikt stor tjenst.

Jag gläder mig mycket åt löftet att erhålla Eder fotografi och under förhoppning att snart från Eder erhålla några rader betecknar jag

med djupaste högaktning
ödmjueligen
Eder tillgifvne Gösta Mittag-Leffler

Les pages du manuscrit sont à lire dans l'ordre suivant :

Ms In 4° 33329
Ms In 4° 33330
Ms In 4° 33331
Ms In 4° 33332
Ms In 4° 33334
Ms In 4° 33333 (lettre 10)

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 6 novembre 1874.

6 Nov 1874 19

Berlin. 108, Leipsigerstrasse, 4^{e} étage.
6 novembre 1874.

Monsieur le Professeur !

Je dois Vous remercier au plus haut point pour Votre missive intéressante et aimable du 13 septembre. Si je n'ai pas encore répondu c'est que je voulais être à même de donner une information sur la situation ici à Berlin et aussi par ce que mon séjour en Suisse s'est prolongé plus longtemps que je n'avais pensé au début.

Les cours ont tous commencé et, à vrai dire, c'est un programme éblouissant que Berlin propose ce semestre. Outre un grand nombre de cours portant sur les parties plus élémentaires des mathématiques et de la physique mathématique, un cours de théorie des nombres est donné par Kummer, Weierstrass enseigne les fonctions elliptiques selon un point de vue qui peut se généraliser jusqu'au fonctions abéliennes, Kronecker enseigne en détail la théorie des égalités algébriques et Helmholtz fait un cours sur les principes logiques des sciences expérimentales et sur la physique théorique. À part Weierstrass dont les exposés semblent très difficile à suivre, ils ont tous des auditoires qui emplissent complètement les amphithéâtres.

C'est avec un grand plaisir que je veux mettre à exécution votre souhait d'écrire un compte-rendu de lecture pour Votre Bulletin sur le livre de Thomee. En réalité, il me semble être de loin la meilleure et la plus pertinente des publications de ce type disponible en Allemagne. Mais cet ouvrage, comme tous les autres, est composé d'emprunts aux cours de Weierstrass, dont on dit qu'il va bien plus au fond des questions que n'importe lequel de ses élèves. C'est pourquoi, je souhaitais, avant d'écrire quoi que ce soit à propos du livre de Thomee, avoir quelque chose de prêt concernant ces cours. Au précédent semestre, Weierstrass a fait un cours intitulé « Introduction générale à la théorie des fonctions », dans lequel il a inclus tout ce qui a été fait d'essentiel dans ce domaine. M.Kronecker m'a promis de me prêter des notes manuscrites prises à ces cours et je souhaite maintenant tout d'abord voir si je peux tirer un quelconque parti de l'étude de ces notes.

C'est avec un vif intérêt que j'attends la publication de Votre traduction du travail de Clebsch-Gordan. Vous allez vraisemblablement introduire quelques modifications en accord avec les remarques faites par Kronecker et me semble-t-il même aussi par Weierstrass.

Je ne sais pas si vous avez entendu cette histoire qui circule partout en Allemagne, mais dont je n'ose pas garantir la véracité et dont je ne souhaite pas être cité en tant qu'informateur. On dit en effet que tout le travail est un plagiat des cours de Weierstrass et de Kronecker et de communications orales que Weierstrass aurait faites à Gordan, sans que pour autant, selon eux, ce travail ne rende compte de façon satisfaisante de la question du véritable statut des fonctions abéliennes.

Ici à Berlin, séjourne pour l'instant le norvégien Siilow qui est un de ceux qui éditent les œuvres d'Abel et je lui suis très proche. On a trouvé ici la plus grande partie des manuscrits d'Abel, rédigés en Français, qui avaient disparus après le décès de Crelle, si bien qu'ils n'ont pas pu être utilisé pour élaborer la première édition. C'est pourquoi la nouvelle édition, à laquelle, parmi d'autres, Weierstrass et Kronecker s'intéressent tout particulièrement, va

certainement être bien meilleure que la précédente. Cette édition se fera aux frais de l'état norvégien et sera publiée en in-quarto.

Il est affligent que le manuscrit de la grande thèse d'Abel à l'académie de Paris ne puisse pas être retrouvée. Il est probable que Libri se le soit approprié. Ne sait-on pas où est passé la bibliothèque de Libri après sa mort ? Il serait du plus grand intérêt de retrouver ce manuscrit car on sait qu'à sa publication, Libri avait fait plusieurs modifications et on soupçonne pour ~~plusieurs~~ de nombreuses raisons qu'ainsi certaines pensées, très profondes et particulièrement signifiantes mais mal exprimées du point de vue de la langue, aient été complètement défigurées par Libri.

Ne pourriez-Vous pas indiquer un moyen qui pourrait être entrepris avec des perspectives de succès pour retrouver le manuscrit ? Vous rendriez ainsi à la mémoire d'Abel et au monde des mathématiques un immense service.

Je me réjouis beaucoup à la promesse de recevoir votre photographie et dans l'espoir de recevoir bientôt quelques lignes de Vous, je signe

avec le plus profond respect
humblement
Votre dévoué Gösta Mittag-Leffler

Les pages du manuscrit sont à lire dans l'ordre suivant :

Ms In 4° 33329
Ms In 4° 33330
Ms In 4° 33331
Ms In 4° 33332
Ms In 4° 33334
Ms In 4° 33333 (lettre 10)

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 7 november 1874.

10 7 nov. 1874

7 November

Monsieur le Professeur !

Då jag i dag skulle aflemna detta bref vid postkontoret, fann jag derstädes poste restante, af Schering från Göttingen hitsända, ett bref från Eder jemte Er ståtliga uplaga utaf Argands afhandling. Jag får på det högsta tacka för denna sändning. Det har gjort mig mycken glädje att erhålla Eder fotografi.

Argands afhandling skall jag vid första ledighet genomläsa. Att man i Tyskland totalt ignorerar dess existens är säkert, men det brukas så här. Det låter, som om en matematisk vetenskap ej existerat före Gauss, och hvarje ordentlig tysk föreläsare återför allting till honom. Utan att på något sätt vilja förringa Gauss storhet, kan man dock fråga sig, om det ligger någon rimlighet deruti att datera den moderna matematikens upkomst från den tid, då densamma började upträda i Tyskland. Frankrike har dock så många namn af första ordningen af vida tidigare datum. Men jag skall nästa gång meddela Eder något mer om den tyska metoden att behandla matematikens historia. Af Thomees och Rönigsbergers böcker vill jag gerna skrifva recensionen, så snart jag blott hunnit att litet bettre få reda på Weierstrass egen upfattning.

Eders
G.M.L.

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 7 novembre 1874.

10 7 nov. 1874

7 novembre

Monsieur le Professeur !

Aujourd'hui quand j'étais à la poste sur le point de faire partir cette lettre, j'ai trouvé poste restante une lettre de Vous, que Schering m'avait fait suivre depuis Göttingen, ainsi que Votre magnifique édition de la thèse d'Argand. Je remercie au plus haut point pour cet envoi. Cela m'a fait très plaisir de recevoir Votre photographie.

La thèse d'Argand, je vais la lire de bout en bout dès que j'aurai un moment de libre. Il est certain qu'en Allemagne, on ignore complètement son existence, mais c'est la manière de faire ici. On dirait qu'il n'y a pas eu de recherche scientifique en mathématiques avant Gauss et tout conférencier allemand sérieux rapporte tout à lui. Sans vouloir diminuer de quelque façon que ce soit la grandeur de Gauss, on peut quand-même se demander s'il y a du sens commun à dater l'avènement des mathématiques modernes à l'époque où elle apparaissent en Allemagne. La France a cependant tant de noms de tout premier plan bien plus anciens. Mais je vous en dirai plus la prochaine fois sur la manière allemande de traiter l'histoire des mathématiques. J'écrirai volontiers une critique des livres de Thomee et Rönigsberger aussitôt que j'aurai eu le temps de connaître un peu mieux la conception de Weierstrass lui-même.

Votre
G.M.L.

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 24 novembre 1874.

Bordeaux, le 24 novembre 1874.

Mon cher monsieur,

J'ai bien à vous remercier de l'excellente lettre que vous m'avez écrite, et des intéressants détails que vous me donnez sur les études de l'Université où vous avez le bonheur de suivre les leçons des plus illustres professeurs de toute l'Europe. Cela me fait faire pourtant de bien tristes réflexions, quand je compare ce merveilleux mouvement scientifique avec le triste état de torpeur et de nullité où languit notre enseignement supérieur, grâce à l'absurde organisation que nous a léguée le mauvais génie de la France, cet être malfaisant qu'on s'obstine à nommer le grand Napoléon ! Ce fléau de Dieu nous a fait du mal de toutes les manières possibles ; mais je crois que ce qu'il a fait de plus funeste, c'est son organisation de l'instruction publique, où il a fait preuve à la fois de l'ignorance d'un caporal et de l'obscurantisme d'un jésuite. Votre patrie n'a pas non plus trop à se louer de lui, qui vous a fait perdre la Finlande. Bref, il a fait du mal à tout le genre humain. Et pourtant c'est son ignoble famille qu'un parti de brigands veut ramener sur le trône de France !

Oui, tout cela m'indigne et me remplit de tristesse. Nous passons presque la moitié de l'année à faire des examens ou à jouir du repos des vacances. Le reste du temps, nous ne faisons que 2 petites leçons par semaine (j'en fais volontairement cinq, ne pouvant me résoudre à professer pour rien). Et encore y a-t-il des professeurs qui trouvent l'enseignement bien fatigant ! C'est seulement vendredi prochain que je fais ma première leçon. C'est une triste chose de ne pouvoir se rendre utile à son pays, quand cela coûterait si peu de le faire ! Vous avez vu ce qu'est l'enseignement de la Sorbonne à Paris. Jugez de ce que cela doit être en province !

J'ai reçu, il y a deux jours, une lettre de M. Dillner, qui ne me paraît pas être très-satisfait de l'état de choses qui l'entoure. Il me dit que son Tidskrift ne réussit pas, et qu'il sera de nouveau forcé d'en interrompre la publication. Je le regrette beaucoup ; car ce journal était conçu d'après un très-bon plan, et les bons rédacteurs ne pouvaient lui manquer. Un recueil comme celui-là aurait pu rendre de grands services à l'enseignement en Suède. Peut-être aurait-on pu faire des emprunts plus fréquents aux recueils étrangers, ce qui aurait éveillé davantage la curiosité du public.

M. Dillner se propose de continuer, en le corrigeant, son travail sur le Calcul géométrique. Il se plaint de ce que M. Hermite ne lui a pas écrit. M. Hermite m'a écrit, à moi, à ce sujet, et je ne me suis empressé de communiquer à M. Dillner le contenu peu encourageant de sa lettre. Il faut pourtant que je me décide à le faire, dans l'intérêt même du critiqué.

Je vous remercie bien vivement de la promesse que vous voulez bien me faire de travailler à notre *Bulletin*. Pour l'analyse du livre de Thomae, vous êtes dans les circonstances les plus favorables pour le faire en toute connaissance du sujet, et, j'attends impatiemment votre article. Bien entendu, vous n'avez pas besoin de vous donner la peine de l'écrire en français ; je me charge de le traduire, comme je lis vos lettres, sans aucune peine.

Je pense que l'impression de la traduction de l'ouvrage de Clebsch et Gordan ne tardera pas à commencer. J'en ai traduit à peu près le tiers ; je compte traduire le reste pendant l'impression. Comme je joue dans cette entreprise le rôle de simple traducteur, je ne sais ce que M. Hermite y ajoutera, en dehors de quelques notes de Lüroth et de Brill, qui m'ont été envoyées par Gordan.

J'espère que le bruit que vous me communiquez relativement au plagiat commis aux dépens de Weierstrass ne se vérifiera pas. Il y va de l'honneur de la science. Informez-moi, je vous prie, de ce que vous apprendrez là-dessus ; car cela m'intéresse au plus haut degré, et je voudrais bien apprendre que les lettres que j'ai reçues de Gordan étaient écrites par un honnête homme !

A propos de la réimpression des oeuvres d'Abel, je ne sais si les éditeurs connaissent un petit *Mémoire* d'Abel, inséré dans les Annales de Gergonne, intitulé : « recherche de la quantité qui satisfait à la fois à deux équations algébriques données ». Il n'a pas été inséré dans l'édition de Holmboe, et semble très-peu connu. Il est daté de Paris, 2 novembre 1826, et se compose de 6 à 7 pages. Si vous avez l'occasion de communiquer avec l'un des directeurs de la nouvelle édition, ne manquez pas, je vous prie, de leur signaler cette *Note*. S'ils n'avaient pas les Annales de Gergonne à leur disposition, j'en enverrais très-volontiers une copie à M. Lie, qui doit faire partie de la commission. J'espère que puisque l'on a retrouvé le texte français des premiers Mémoires, on le substituera à la retraduction de Holmboe. Quant au manuscrit qui a passé par les mains de Libri, on aura bien de la chance si on le retrouve !

Ne reviendrez-vous pas faire un tour en France avant de retourner à Upsala ? J'ai bien vivement regretté et je regrette encore la triste circonstance qui m'a empêché l'année dernière de faire votre connaissance personnelle. J'espère que cela pourra se réparer, et que je pourrai vous montrer mon pays plus gai qu'il n'était alors !

En attendant, je vous ai envoyé ma photographie, avec le désir que vous ne tardiez pas à venir la comparer avec l'original.

Agréez, mon cher monsieur, l'assurance de mes sentiments d'estime et de sincère amitié.

J. Hoüel

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 4 maj 1875.

11 Berlin.W. 4 mai 1875 22

108, Leipzigerstrasse, 4tr.
4 Maj 1875.

H. Herr Professor !

Ms In 4° 33335.jpg

Då jag betraktar datum af Edert sista godhetsfulle bref, erfar jag verkligen en liflig blygsel öfver min försumlighet, att ej förr ha besvarat detsamma.

Men till min ursägt har jag att anföra en svensk här vistande väns långvariga och svåra sjukdom samt derpå följande död. Jag har vid hans sjukbädd tillbringat hvarje ledigt ögonblick, och efter hans död har min lediga tid varit uteslutande uptagen af vigtiga familjeförhållanden, hvars behandling ej längre kunde upskjutas.

Enligt Eder önskan har jag talat vid Kronecker och andra om Clebsch-Gordans bok. Kronecker yttrar i något bestämdare ordalag detsamma, som han offentligen, i slutparagrafen af sitt arbete "Über bilineare Formen", i 68 bandet af Crelles journal, uttalat. Herr Gordan hade länge vistats i Berlin° och under denna vistelse såväl hört Weierstrass och Kroneckers °Ms In 4° 33336.jpg
föreläsningar, som ock stått i liflig personlig beröring med dessa Herrar. Många gånger och mycket hade härunder resonerats serskildt om de Abelska funktionerna och sammanhöriga frågor. Att Clebsch och Gordan borde tydligen omnämt den stora förbindelse, hvari de stodo till Weierstrass och Kronecker, är den mening, jag allmänt hört uttalas bland tyska mathematici ; och i allmänhet är det ej i lindriga ordalag, som man klandrar denna uraktlåtenhet.

Emellertid är min tro, att man ingalunda har rätt att beskylla Gordan för plagiat. Weierstrass och Kronecker, jemte Schering, såsom personlig lärjunge af Rieman, äro utom all fråga de djupaste kännare af dess svåra och abstrata theorier, hvilka finnas. Men om alla, och serskildt om Weierstrass,° gäller, att de ej publicera sina undersökningar. Weierstrass °Ms In 4° 33341.jpg
och Kroneckers förenade arbete har af mathematiken gjort en alldeles ny vetenskap, och det är omöjligt för en någonlunda intelligent mathematiker att med dem komma i beröring, utan att ~~det~~ taga det starkaste intryck af deras utomordentligt storartade metoder och åskådningssätt. Då man nu under inflytandet af detta intryck börjar att arbeta i dessa theorier, är det tydligt, huru starkt spåret efter Weierstrass och Kronecker måste vara i resultaten. Härtill kommer nu, att dessa Herrar, i all hufudsak, sannolikt redan äro i besittning af allt, hvad som med nuvarande vetenskapliga resurser i dessa theorier är möjligt att åstadkomma. I hvarje ny undersökning, som offentliggöres, igenkänna de derför en gammal° bekant, och °Ms In 4° 33342.jpg
har nu författaren stått under deras omedelbara personliga inflytande, ligger den tron nära, att han af dem erhållit grundidéen, och detta så mycket mer, som båda — dock företrädesvis Weierstrass — verkligen strö omkring sig med meddelanden, som offentliggjorda, skulle betraktas, som verkliga uptäckter. För en författare, som stått under deras inflytande, bör det ock vara utomordentligt svårt att afgöra, hvad som är hans eget, och hvad han af dem erhållit. De ha nemligen en förmåga, som knapt någon mathematiker, utom Gauss, haft i så hög grad, att upfatta och pregnant uttrycka sjelfva den innersta grundidéen i hvarje fråga. Är man väl en gång i besittning af denna, så är nog den väsendtligaste delen af arbetet redan gjord, men ofantligt mycket återstår dock oftast än att göra, hvilket för vanligare krafter kan bli ett arbete, som är drygt nog.

° Weierstrass har föröfrigt sagt mig, att den del af arbete, som mest tillhör Clebsch, och °Ms In 4° 33337.jpg

hvilken af honom publicerats i Crelle, i all hufudsak är fullkomligt origtig. Tyvärr har jag ej än hört Weierstrass föreläsningar öfver de Abelska funktionerna och är derföre ej nu i stånd att meddela Eder hans utredning af denna fråga.

Jag har att berätta en sak, som sannolikt mycket intresserar Eder. Schering är förnärvarande sysselsatt med att tillsammans med en italienare, en lärjunge af Betti, professor Tonelli från Pisa, utarbeta Riemans föreläsningar öfver de Abelska funktionerna på italienska. Arbetet kommer att bestå uti en italiensk xxxxxxxx öfversättning af Riemans afhandling uti
°Ms In 4° 33338.jpg Crelle jemte bifogade noter af Schering, som skola innehålla den utförligare be°handling af de Abelska funktionerna, hvilken Rieman gifvit på sina föreläsningar.

Schering har bedt mig säga Eder, att han gerna såge om samtidigt med den italienska publikationen, en på franska språket kunde komma till stånd. Denna sednare skulle då öfversättas från det italienska manuskripet, hvilket bland annat erbjöde den fördelen, att en fullständigt utarbetad Riemans terminologi, gjord af Betti, redan existerar på italienska, och att denna bör blifva lättare att öfverflytta till franskan än hvad som är fallet med den ursprungliga tyska. Skulle Ni Herr Professor sjelf ha lust att företaga öfversättningen, hvilket ju i vetenskapligt afseende vore det allra lämpligaste, eller har Ni något annat förslag att
°Ms In 4° 33339.jpg göra i denna fråga, ber° jag Eder vara af den godheten, att personligen och temligen snart vända Eder till Schering. Hans adress är Göttingen, die Sterwarte.

Medan jag kommer ihog det. $6^{\underline{\text{te}}}$ delen af Gauss är redan färdigtryckt och kommer oförd̈röjligen att synas i bokhandeln.

Hvad den recension af Thomas bok beträffar, som jag borde skrifva, har jag tyvärr ej än kunnat göra något häråt, men hoppas fortfarande, att snart kunna få tid att grundligen studera igjenom boken.

Ni skulle väl ej vilja göra mig den stora tjensten att skaffa mig ett exemplar af Darboux sista arbete öfver "ej differetialbara funktioner" publiceradt helt nyligen och uti Journal de l'école normale, tror jag. Arbetet har gjort stort upseende härstädes, men jag har ej än varit
°Ms In 4° 33340.jpg i stånd att få se detsamma och ej heller kunnat erhålla det genom° bokhandeln. Ämnet intresserar mig högeligen.

Jag tar mig den friheten att samtidigt med detta bref sända Eder två små upsatser, som jag nyligen fått färdigtryckta.

Min tid är förnärvarande så uptagen af studier, att jag ej har tid att tänka på några arbeten för egen räkning. Det synes mig ock att jag nu ej bättre kan använda min tid, än att söka inhemta så mycket som möjligt af det myckna, som här är att lära.

Huru har det gått i Nationalförsamlingen med frågan om inrättandet af nya universitet i Frankrike ? Jag följde med mycket intresse diskussionen häröfver, men känner ej utgången.

Är det förhållandet, som jag i någon tidskrift sett upgifvet, att Eder theori för Hamiltons Quaternions snart är att förvänta ?

Med djupaste högaktning, Eder tacksamt förbundne

Gösta Mittag-Leffler

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, le 4 mai 1875.

4 mai 1875 22

Berlin. 108, Leipsigerstrasse, 4^{e} étage.
4 mai 1874.

Monsieur le Professeur !

Quand j'observe la date de votre dernière lettre si aimable, je ressens vraiment un vif sentiment de honte pour avoir négligé de vous répondre plus tôt.

Mais comme excuse je peux faire état de la grave et longue maladie d'un ami suédois qui séjournait ici ainsi que de son décès qui s'en est suivi. J'ai passé chaque instant de liberté à son chevet, et après sa mort mon temps libre a été consacré exclusivement à d'importantes questions d'ordre familial dont le règlement ne pouvaient pas être différé.

Conformément à votre souhait, j'ai parlé avec Kronecker et d'autres du livre de Clebsch-Gordan. Kronecker exprime en des termes plus péremptoires ce qu'il a écrit publiquement dans le dernier paragraphe de son travail "Über bilineare Formen", publié dans le tome 68 du journal de Crelle. Monsieur Gordan a séjourné longtemps à Berlin° et pendant ce séjour, °Ms In 4° 33336.jpg il a non seulement suivi les cours de Weierstrass et de Kronecker, mais encore a-t-il eu des contacts personnels avec ces messieurs. Ainsi, à maintes reprises, nombre de raisonnements ont été élaborés notamment à propos des fonctions abéliennes et de questions voisines. Que Clebsch et Gordan auraient dû mentionner clairement leur étroite relation avec Weierstrass et Kronecker est l'avis que j'ai partout entendu de la bouche des mathématiciens allemands ; et c'est en général en des termes peu amènes que l'on blâme cette omission.

Cependant, je pense personnellement qu'on a aucunement le droit d'accuser Gordan de plagiat. Weierstrass et Kronecker, ainsi que Schering, en tant qu'élève de Rieman, sont sans conteste les meilleurs connaisseurs qui existent de ces théories difficiles et abstraites. Mais il est vrai à propos de chacun d'eux, et notamment de Weierstrass,° qu'ils ne publient pas °Ms In 4° 33341.jpg leurs recherches. Le travail conjoint de Weierstrass et de Kronecker a transformé les mathématiques en une science complètement nouvelle et il serait impossible à un mathématicien tant soit peu intelligent d'entrer en contact avec eux sans ~~le~~ être fortement impressionné par leurs méthodes et leurs manières de voir extaordinairement grandioses. Si maintenant, on commençait à travailler sous l'influence de cette impression dans ces théories, il apparaîtrait clairement avec quelle force la trace de Weierstrass et de Kronecker se retrouverait dans les résultats. À ceci il faut ajouter que ces messieurs, d'une façon générale, sont vraisemblablement déjà en possession de tout ce qu'il est possible de réaliser dans ces théories à l'aide des ressources scientifiques actuelles. C'est pourquoi, ils reconnaissent, dans toute étude rendue publique, une vieille° connaissance, et si l'auteur a subi directement leur influence, il est fa- °Ms In 4° 33342.jpg cile de croire que c'est d'eux qu'il a reçu l'idée fondamentale et cela d'autant plus que tous deux — mais en premier lieu Weierstrass — sèment véritablement autour d'eux des communications qui seraient considérées comme de véritables découvertes si elles étaient publiées. Il doit être particulièrement difficile pour un auteur qui a subi leur influence de distinguer ce qui est personnel de ce qu'il a reçu d'eux. Ils ont en effet cette aptitude qu'aucun mathématicien, si ce n'est Gauss, n'a eu à ce point, de saisir l'idée fondamentale sous-jacente à chaque question et de l'exprimer avec justesse. Que l'on soit en possession de celle-ci et l'essentiel du travail est déjà fait, mais le plus souvent ce qu'il reste à faire est immense et bien assez pour constituer un travail pour celui qui ne dispose que de forces ordinaires.

°Ms In 4° 33337.jpg

° Weierstrass m'a par ailleurs dit que la partie du travail due essentiellement à Clebsch et que celui-ci a publié dans Crelle, est principalement complètement erronnée. Malheureusement je n'ai pas encore suivi les cours de Weierstrass sur les fonctions abéliennes et je suis de ce fait incapable de vous communiquer comment il étudie cette question.

J'ai une chose à raconter qui va certainement beaucoup vous intéresser. Schering est actuellement occupé avec l'aide d'un italien, élève de Betti, le professeur Tonelli de Pise, à élaborer une version en italien des cours de Rieman sur les fonctions abéliennes. Le travail va consister en une traduction en italien du traité de Rieman dans Crelle ainsi que des

°Ms In 4° 33338.jpg

notes afférentes de Schering qui doivent contenir un trait°ement plus détaillé des fonctions abéliennes tel que Rieman l'avait exposé dans ses cours.

Schering m'a demandé de Vous dire qu'il verrait volontiers qu'en même temps que la publication italienne ait lieu une autre en langue française. Celle-ci serait alors traduite à partir du manuscrit italien qui présente entre autres l'avantage qu'il existe déjà en italien une terminologie riemannienne complète élaborée par Betti et que celle-ci devrait être plus facile à transposer en français que cela ne le serait à partir de l'originale en allemand. Au cas où Vous auriez, Monsieur le Professeur, envie d'entreprendre Vous-même cette traduction, ce qui serait préférable du point de vue scientifique, ou bien si Vous avez une autre suggestion

°Ms In 4° 33339.jpg

concernant cette question, je vous demande° d'avoir l'amabilité de Vous adresser à Schering directement et assez rapidement. Son adresse est Göttingen, die Sterwarte.

Pendant que j'y pense. Le 6^{e}tome de Gauss est déjà imprimé et sera sous peu visible en librairie.

En ce qui concerne la critique du livre de Thomas que je suis sensé rédiger, je n'ai encore rien pu faire en cette direction mais espère toujours pouvoir avoir bientôt le temps d'étudier le livre en profondeur.

Vous ne voudriez pas me rendre le grand service suivant : me procurer un exemplaire du dernier travail de Darboux sur « les fonctions non différentiables » nouvellement publié dans le journal de l'École Normale, me semble-t-il. Ce travail a fait grand bruit ici, mais je n'ai pas encore été en mesure de le voir et je n'ai pas pu l'obtenir par la librairie. Le sujet m'intéresse beaucoup.

Je me permets de Vous envoyer en même temps que cette lettre deux opuscules dont je viens de recevoir les épreuves.

Je suis tellement occupé à étudier que je n'ai pas le temps de penser à faire du travail pour mon propre compte. Je pense aussi que pour l'instant je ne peux pas mieux utiliser mon temps qu'en essayant d'engranger autant que possible de l'abondance d'enseignement disponible ici.

Comment cela s'est-il passé à l'Assemblée Nationale sur la question de la mise en place de la nouvelle université en France ? J'avais suivi avec beaucoup d'intérêt les discussions à ce sujet, mais je ne sais pas comment cela s'est terminé.

Est-il véridique, comme je l'ai vu mentionné dans une revue, que votre théorie des Quaternions de Hamilton va sortir bientôt ?

Avec mon estime la plus profonde, Votre reconnaissant

Gösta Mittag-Leffler

L

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 9 mai 1875.

Bordeaux, le 9 mai 1875.

Mon cher Monsieur,

Je m'empresse de vous remercier des deux intéressantes brochures dont vous m'avez fait présent et de tous les détails importants que vous me donnez dans votre excellente lettre. D'après ce que vous me dites, je vois avec plaisir que Gordan ne s'est pas rendu coupable d'un véritable plagiat, et qu'il n'a fait que ramasser ce que Weierstrass sème d'une main vraiment trop libérale. Il est regrettable que cet homme de génie écrive si peu. Beaucoup des paroles qu'il sème tombent sur la bonne terre ; mais aussi combien sont perdues ! Vous êtes bien heureux de pouvoir profiter d'un pareil enseignement, et surtout d'avoir la forme d'esprit mathématique nécessaire pour vous approprier ces savantes leçons ! Vous devez bien plaindre les Français, qui se privent des ressources qu'ils pourraient tirer de chez eux, tandis que les Allemands, par l'organisation de leur enseignement, tirent parti de la science de leurs géomètres.

Je suis bien d'avis que Gordan a eu grand tort de ne pas faire ressortir ce qu'il doit aux deux illustres professeurs berlinois. Mais ce qu'il y a de plus grave au point de vue des lecteurs, c'est que Weierstrass déclare inexacts les travaux publiés par Clebsch dans le *Journal de Crelle*. Je vous serais obligé si vous vouliez bien me faire savoir avec précision de quels travaux de Clebsch il s'agit.

Vous savez, je crois, sur l'invitation pressante d'Hermite, j'avais commencé la traduction des Abelsche Functionen de Clebsch et Gordan. J'en ai déjà fait un tiers environ, qu'Hermite a entre les mains. Mais je ne sais si j'irai plus loin ; car depuis longtemps je n'entends plus parler de l'impression, et je suis bien décidé à ne reprendre mon travail de traduction que quand l'impression sera commencée. Ce n'est pas la première fois qu'Hermite me fait ainsi entreprendre des besognes ennuyeuses, et laisse tout là quand c'est terminé. Ainsi, il y a une dizaine d'années, il me fit construire, pour des recherches se rattachant aux travaux de Kronecker sur les nombres, une table des fonctions ϑ_0, ϑ_{20}, ϑ_{30}, pour des valeurs de $q = e^{\omega\pi i}$, ω étant une racine de $A\omega^2 + B\omega + C = 0$, et (A, B, C) étant une forme réduite de déterminant négatif. J'ai construit la table jusqu'au déterminant -53, je crois, avec 5 décimales exactes, ce qui a été naturellement assez long, bien que, dans ce temps là, j'eusse une assez grande habitude du calcul numérique. Je n'ai jamais pu savoir de lui si la disposition que j'avais adoptée est convenable, et si l'étendue de la table est suffisante. Dernièrement, ayant eu l'occasion d'écrire à Hoppe, qui m'avait invité à lui envoyer des articles pour son Archiv, je lui ai parlé de cette table, à laquelle il ne manque plus qu'une préface pour pouvoir être publiée ; mais comme je ne suis pas en état de faire moi-même cette préface, j'ai proposé à Hoppe de lui envoyer ma table, s'il avait quelqu'un qui pût lui faire cette préface, dans le cas où la publication de cette table serait utile. Puisque vous connaissez personnellement Kronecker, vous m'obligeriez beaucoup si vous vouliez bien lui parler de ce travail, et lui demander si, dans les conditions que je vous ai indiquées, il peut être de quelque utilité. Sinon, je me consolerai sans trop de peine du temps que j'aurai perdu à le faire.

Dans ces circonstances, vous pouvez prévoir que je n'ai plus beaucoup de courage pour entreprendre des traductions. J'avais proposé à l'éditeur Gauthiers-Villars de lui traduire le

remarquable volume de Hankel : Zur Geschichte der Mathematik. Il a décliné cette offre, quoiqu'il fût du plus haut intérêt pour les lecteurs français d'avoir sur l'histoire des Mathématiques d'un livre au courant de la science, écrit dans leur langue. Je ne prévois pas qu'il sois disposé à mieux accueillir la proposition relative d'une traduction de Riemann, d'autant plus qu'il s'est engagé à imprimer celle de Clebsch et Gordan, le jour où Hermite voudra bien s'en occuper. Je ne vous en remercie pas moins de m'avoir signalé cet ouvrage, que je vais m'empresser de me procurer. Je vous prierai donc de bien vouloir remercier pour moi M. Schering de ses offres obligeantes, dont je me souviendrai si les temps deviennent meilleurs pour les publications mathématiques.

Il paraît que les temps sont durs aussi dans votre pays ; M. Dillner avait recommencé, à ma grande joie, la publication de son Tidskrift, et la voilà déjà interrompue au milieux d'un volume. Dans la dernière lettre qu'il m'écrivait, en novembre dernier, il paraissait tout à fait découragé. Et cependant une publication du genre de la sienne serait éminemment utile, et tous les géomètres devraient lui donner son appui.

Je vous ai adressé ce matin le fascicule des Quaternions qui vous était destiné depuis longtemps ; je vous l'aurais envoyé plus tôt, si j'avais été sûr que vous eussiez toujours la même adresse. Comme vous le verrez, je n'ai fait qu'une sorte d'introduction, laissant de côté les plus belles applications, celles que Hamilton et Tait en ont fait à la mécanique et à la physique. Je vous prierai de placer les cartons qui doivent remplacer des pages trop fautives, et de corriger les trop nombreuses fautes que j'ai laissé subsister.

Notre Assemblée nationale ne s'est pas encore occupée de la loi sur l'Enseignement supérieur, et c'est fort heureux car, avec l'ascendant qu'y ont les cléricaux, on se contenterait d'autoriser la fondation d'Universités catholiques, comme celle de Louvain, et ce n'est pas cela qui relèverait nos études. La question sera résolue, j'espère, par une assemblée moins soumise à l'évêque Dupanloup.

Em. Weyr vient de fonder à Prague un nouveau journal : Archiv mathematiky a fysiky, qui publie des articles de toutes langues. Si vous lui envoyez quelque travail, vous lui serez très-agréable. Je lui prépare en ce moment une étude que j'avais faite autrefois sur le développement de la fonction perturbatrice, et qu'il a bien voulu accueillir.

Agréez, mon cher monsieur, l'assurance de mes sentiments affectueux et dévoués.

J. Hoüel Quand reviendrez-vous en France ?

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 26 juni 1875.

12 12 juin 1875 26

Bäste Herr Professor !° °Ms In 4° 33343.jpg

På det högsta får jag tacka Eder för den intressanta bok öfver Quaternionerna, som Ni haft den godheten att sända mig. Jag har ej än hunnit mer än att genomblädre densamma, men skall begagna första ledighet till ett mer genomgående studium. Den tjenst Ni gjort vetenskapen och Frankrike genom Eder nu afslutade publikation öfver theorien för de complexa qvantiterna kan i sanning ej nog högt skattas.

Enligt Eder önskan har jag talat med Kronecker om Edra numeriska ~~tabler~~ tabeller. Han tror, att publikationen af desamma kan vara af stort värde, men önskade° innan han mer °Ms In 4° 33344.jpg bestämdt yttrar sig, att han måtte få se tabellerna för ett par af de större talen – värdet på neg. deterns. –, serskildt ett par primtal. Det är möjligt att 5 decimaler är för litet, då negativa determinantens värde är stort.

Om Ni vill sända mig ett par dylika tabeller, skall jag tillställa Kronecker desamma. Eljest kan Ni äfven direkt sända dem till honom. Detta är måhända bättre enär Ni då kan räkna på ett direkt svar. Kronecker stannar här i Berlin till slutet af månaden.

Jag tror ej, att Hoppe kan vara Eder till någon tjenst. Han åtnjuter i Berlin intet anseende, och står ej i någon som helst relationer till de stora mathematici härstädes.

Hvad de omtalade afhandlingar°ne af Clebsch beträffar, skall jag före min afresa härifrån °Ms In 4° 33348.jpg söka att skaffa Eder närmare upgifter om densamma.

Ni skulle väl ej, då Ni nästa gång medelar Eder med M.Darboux, vilja visa mig den godheten att fråga honom, om han ej skulle vilja skänka mig ett exemplar af sin afhandling öfver ej differentierbara funktioner, publicerad i 2^{dra} och 3^{dje} häftet af Journal de l'Ecole Normale ? Jag har förgäfves sökt att erhålla afhandlingen på bokhandelsväg. Jag kunde väl skrifva direkt till M. Darboux, hvilken förut visat mig den godheten att sända mig af vissa afhandlingar, men vill ej falla honom besvärlig härmed, och anhåller derföre ödmjukeligen, att Ni vid något passande tillfälle måtte vara nog° god och till honom framföra min anhållan. °Ms In 4° 33349.jpg

Med stor ledsnad ser jag att åtskilliga franska tidningar illa uptagit vår Konungs besök härstädes. Detsamma har dock ej haft någon politisk karakter. Då en svensk konung lemnar sitt land är han endast en privatman och regeringen måste före hans avresa anförtros i andra händer. Alla de yttranden, hvilka efter honom citerats, och hvari han skulle uttalat sympatier för Tyskland, hvilka ej delas af hans folk, äro föröfrigt rent af updiktade, det vet jag med säkerhet.

I dessa dagar har i Stockholm och Upsala en af de stora nationalfester firats, hvilka i Norden förekomma hvarje 6te eller 7de år. Der har nemligen varit° ett s.k. studentmöte från °Ms In 4° 33345.jpg Nordens 5 universitet — Upsala, Lund, Christiania, Köpenhamn, Helsingfors —, ett möte, i hvilket deltagit största delen af Nordens mest framstående politiska, litterära och vetenskapliga personligheter. Sympatierna för Frankrike ha vid flera tillfällen blifvit offentligen, och under jublande bifall, uttalade. Man har sökt att rätt tydligt låta förstå, att Konungens besök ej på något sätt ändrat de sympatier, som Nordens folk på goda grunder har för Edert land, eller den förbittring mot Tyskland som man hyser och måste hysa, så länge Pragfredens 5te artikel ännu förblifver ett oupfyldt löfte.

Vår Konung började sin resa med Danmark för att tydligt låta förrstå att densamma ej° °Ms In 4° 33346.jpg var politisk, och under sommarens lopp ?emnar ? han äfven besöka Petersburg.

Har man i Frankrike gjort sig en rätt föreställning om, huru nära kriget denna gång varit ? Jag har varit i tillfälle att göra nära bekantskap med flera mycket inflytelserika personer, och med djupaste ovilja har jag sett, huru litet som felats deri, att Tyskland under något svepskäl kastat sig öfver Frankrike. Man lyckades ej denna gång att få utföra sin afsigt, men ställningen är oförändrad, och inom loppet af två år måste Tyskland ha ett krig med Frankrike, så är meningen inom de tongifvande kretsarna i Berlin.

Det är uprörande att se, huru det allmänna rättsmedvetandet här är på villospår, och stode ej° vetenskapen så högt här, som den gör, skulle jag ej en enda dag mera kunna förmå mig att qvarstanna i Tyskland.

°Ms In 4° 33347.jpg

Men nog med politik !

Jag stannar i Berlin till slutet af månaden och reser då till Schwetz på någon tid. För nästa vinter har jag ej än någon bestämd plan. De bref, som adreseras till Berlin, under min nuvarande adress, komma mig alltid till handa.

Med djupaste högaktning och tacksamhet Eder tillgifne

Gösta Mittag-Leffler

Berlin. W.108, Leipzigerstrasse, 4 tr.
12 Juni 1875

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, le 26 juin 1875.

12 12 juin 1875 22

Monsieur le Professeur !° °Ms In 4° 33343.jpg

C'est au plus haut point que je dois Vous remercier pour l'intéressant livre sur les quaternions que Vous avez eu la bonté de m'envoyer. Je n'ai guère eu le temps que de le feuilleter, mais je consacrerai mon premier moment de liberté à en faire une étude plus approfondie. Le service que Vous avez rendu à la science et à la France par la publication maintenant terminée sur la théorie des quantités complexes ne peut certes pas être surestimée.

Conformément à votre souhait, j'ai parlé avec Kronecker de Vos tables numériques. Il pense que leur publication peut être d'une grande valeur, mais il souhaitait°, avant de °Ms In 4° 33344.jpg
se prononcer définitivement, pouvoir examiner les tables pour quelques grands nombres – valeurs des neg. determs. –, notamment quelques nombres premiers. Il est possible que 5 décimales ne suffisent pas quand la valeur du déterminant négatif est grande.

Si Vous voulez m'envoyer de telles tables, je les présenterais à Kronecker. Mais Vous pouvez aussi les lui envoyer directement. Ce serait peut-être préférable puisque Vous pourriez alors compter obtenir une réponse directement. Kronecker reste ici à Berlin jusqu'à la fin du mois.

Je ne crois pas que Hoppe puisse Vous être de quelque utilité que ce soit. Il ne jouit à Berlin d'aucune considération et n'a pas la moindre relation avec les grands mathématiciens ici.

En ce qui concerne les fameuses thèses° de Clebsch, je vais essayer, avant mon départ °Ms In 4° 33348.jpg
d'ici, de vous procurer des renseignements plus précis.

Ne pourriez-Vous pas, lors de vos prochains échanges avec M. Darboux, faire preuve de Votre bonté à mon égard en lui demandant s'il ne voudrait pas m'offrir un exemplaire de sa thèse sur les fonctions non différentiables, publiée dans les 2^{e} et 3^{e} brochures de l'École Normale ? J'ai essayé en vain de me procurer cette thèse par l'intermédiaire des librairies. Je pourrais écrire directement à M. Darboux, qui a déjà eu la bonté de m'envoyer certains articles, mais je ne voudras pas l'ennuyer avec cela ; c'est pourquoi je vous demande humblement d'avoir la gentillesse lors d'une occasion favorable de lui présenter ma requête. °Ms In 4° 33349.jpg

C'est avec une grande tristesse que je vois que maints journaux français ont mal pris la visite ici de notre roi. Celle-ci n'a cependant pas eu un quelconque caractère politique. Quand un roi suédois quitte son pays, il n'est qu'une personne privée et le gouvernement doit avant son départ être remis en d'autres mains. Toutes les déclarations qui ont été citées et dans lesquelles il aurait exprimé des sympathies pour l'Allemagne, qui ne sont pas partagées par son peuple, sont par ailleurs carrément fictives, je le sais avec certitude.

Ces jours-là ont été fêtées à Stockholm et Upsale une de ces grandes fêtes nationales qui sont organisées tous les 6 ou 7 ans. Là, a eu lieu° une rencontre « inter-universitaire » °Ms In 4° 33345.jpg
des 5 universités des pays nordiques — Upsale, Lund, Christiania, Copenhague, Helsinki —, une rencontre à laquelle ont participé la plupart des personnalités politiques, littéraires et scientifiques les plus éminantes des pays nordiques. Les sympathies pour la France ont été affirmées plusieurs fois et exprimées dans des discours ovationnés. On a tenté de faire comprendre clairement que la visite du Roi ne changeait en rien ni les sympathies que les peuples des pays nordiques ont pour de bonnes raisons vis-à-vis de Votre pays ni le

ressentiment que l'on a et que l'on doit avoir vis-à-vis de l'Allemagne, tant que l'article 5 de la conférence de Prague reste une promesse non tenue.

Notre Roi a commencé son voyage en allant au Danemark pour bien montrer que ce
°Ms In 4° 33346.jpg voyage n'était pas° politique et pendant l'été, il a même l'intention de se rendre à Saint Petersbourg.

S'est-on réellement rendu compte en France à quel point on a été près de la guerre cette fois-ci ? J'ai eu l'occasion de bien connaître plusieurs personnes très influentes et c'est avec le plus profond déplaisir que j'ai vu à quel point il s'en est fallu de peu que l'Allemagne ne se jette sur la France sous un prétexte quelconque. On a pas réussi cette fois-ci à faire prévaloir son projet, mais la position reste inchangée, telle est l'opinion courante dans les milieux influents à Berlin.

Il est révoltant de voir combien le sentiment de justice de l'opinion publique peut se
°Ms In 4° 33347.jpg fourvoyer et n'était-ce le haut niveau° que la science a atteint ici, je ne pourrais pas rester un jour de plus en Allemagne.

Mais assez de politique !

Je reste à Berlin jusqu'à la fin du mois et vais alors en Suisse pour quelques temps. Pour l'hiver prochain, je n'ai pas encore de projets arrêtés. Les lettres qui me seront envoyées à Berlin à mon adresse actuelle me parviendront toujours.

Avec mon plus profond respect et reconnaissance, Votre dévoué

Gösta Mittag-Leffler

Berlin. W.108, Leipzigerstrasse, 4 tr.
12 Juni 1875

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 21 juli 1875.

13 21 juillet 1875 30

Suisse. Vernex-Montreux.
Aux Avants. Hôtel des Avants.

21 Juli 1875. H. Herr Professor !° °Ms In 4° 33350.jpg

På det hjertligaste får jag tacka för Edert bref af den 26 Juni, äfvensom för Eder godhet att ombesörja, att jag erhållit Darboux[s] arbete. Detsamma kom mig tillhanda ett par dagar efter Edert bref.

Kronecker har sagt mig, att han finner Edra tabeller af stort värde och att Ni visserligen bör publicera desamma. Han skulle ofördröjligast skrifva till Eder härom.

Det arbete af Clebsch, hvars oriktighet i all hufvudsak k ? ? ?stateras af Weierstrass är afhandlingen i Crelle om användningen af de Abelska funktionerna på geometrien.

°Att edra öfversättningar i Grunerts Archiv måste räknas till de oaser, hvarom Geiser °Ms In 4° 33351.jpg
talar, står utom allt tvifvel. Jag tycker blott, att det är synd att så utmärkta arbeten äro offentliggjorda i en så medelmåttig tidskrift.

Hvad "Jahrbuch für die ..." beträffar, synes mig att densamma eger en utmärkt egenskap nemligen sin fullständighet. Deremot står den i redaktionens omsorg och i kritikens sanning och tillförlitlighet oändligen under Eder Bulletin. I allmänhet får man ju af en kritik i "Jahrbuch" alls ej någon aning om ett arbetes verkliga innehåll. Ofta är kritiken fullkomligt missledande såsom t.x. den af Dillners, utaf Hermite med rätta, så strängt bedömda sista arbete.

Det var längesedan jag hörde något från Dillner. Det är mycket synd om honom.° Han °Ms In 4° 33352.jpg
har svårt att glömma Lundafrågan. Att det ej blir något af med hans "Tidskrift" säges bero af andra skäl än blott brister på prenummeranter. Han kan ej få med redaktörer, säger man, under andra villkor än att han går in på att lemna denna obehagliga affär helt och hållet åt glömskan, men han har svårt att besluta sig härför, och man kan knappast undra deröfver.

Med verkligen djup bedröfvelse har jag läst om den olycksbringande seger, som de ultramontana vunnit i undervisningsfrågan. Huru skall detta sluta ? Hvilket oerhört ansvar ha ej de liberala deputerade dragit öfver sig, hvilka med likgiltighet betraktat eller till och med understödt antagandet af en sådan lag !

Mitt hopp är fortfarande att, innan jag återvänder hem, ännu en gång få besöka Frankrike, och skall intet då, Herr Professor, blifva mig kärare än att upsöka Eder och få göra
Er, så mycket af mig efterlängtade,° personliga bekantskap. Ack, om Frankrike hade större °Ms In 4° 33353.jpg
antal män son Ni ! Den fara, som hotar detsamma, och dermed hela menskligheten, vore då ej så betydlig.

Jag skall här börja sysselsätta mig med något större arbete, som jag bör ha färdigt till Januari eller Februari nästa år. Detsamma skall då offentligen försvaras i Helsingfors, såsom specimen för den der efter Lindelöf lediga professionen[7] i Mathematik, till hvilken jag anmält mig såsom sökande.

Jag stannar väl här en 2 à 3 månader och beger mig sedan, jag vet ej än hvart, men någonstädes der jag kan få ett tillfälle att på svenska språket trycka min afhandling. Jag kan helsa från Schwartz i Zürick, hos hvilken jag nyligen tillbragt tre angenäma dagar. Eduard Weyr har blifvit professor vid det nygrundade universitetet i Agram[8].

Med djupaste högaktning och varm tillgifvenhet Gösta Mittag-Leffler

[7] gammalt uttryck synonym till "professur".
[8] Zagreb.

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 21 juillet 1875.

13 Suisse. Vernex-Montreux. 21 juillet 1875 30

Aux Avants. Hôtel des Avants.

°Ms In 4° 33350.jpg 21 Juli 1875. Monsieur le Professeur !°

Je dois Vous remercier de tout cœur pour Votre lettre du 26 juin ainsi que le mal que Vous Vous êtes donné afin que j'obtienne un exemplaire du travail de Darboux. Celui-ci m'est parvenu quelques jours après Votre lettre.

Kronecker m'a dit qu'il trouve que Vos tables sont d'une grande valeur et que Vous devriez certainement les publier. Il allait Vous écrire incessamment à ce sujet.

Le travail de Clebsch dont l'inexactitude avait été relevée essentiellement par Weierstrass était l'article publié dans Crelle et qui traitait de l'usage des fonctions abéliennes en géométrie.

°Ms In 4° 33351.jpg ° Que vos traductions publiées dans les Archives de Grunert doivent faire partie des oasis au sens de Geiser, cela ne fait aucun doute. Je trouve seulement qu'il est dommage que des travaux aussi remarquables soient rendus publiques dans une revue aussi médiocre.

En ce qui concerne le « Jahrbuch für die... », il me semble que celui-ci possède une propriété remarquable, à savoir son exhaustivité. Par contre par le soin apporté par la rédaction et par la véracité et la fiabilité des critiques il se trouve infiniment en dessous de Votre Bulletin. En général une critique dans « Jahrbuch » ne nous donne pas la moindre idée du véritable contenu du travail analysé. Souvent la critique est tout à fait trompeuse comme par exemple dans le cas du dernier travail de Dillner qui a été, à juste titre, si sévèrement jugée par Hermite.

°Ms In 4° 33352.jpg Cela fait longtemps que je n'ai pas de nouvelles de Dillner. Il est vraiment à plaindre.° Il a du mal à oublier la question de Lund. On dit que si son « Journal » n'arrive pas à démarrer ce n'est pas uniquement par manque d'abonnés. Il n'arrive pas à trouver des rédacteurs, dit-on, sans satisfaire à la condition d'accepter de complètement abandonner à l'oubli cette désagréable affaire, mais il a du mal à s'y décider, et on ne peut guère s'en étonner.

C'est avec une profonde tristesse que j'ai appris la victoire désastreuse qu'ont remportée les ultramontains dans la question de l'enseignement. Comment cela va-t-il finir ? Quelle terrible responsabilité les députés libéraux n'ont-ils pas endossée, en considérant avec indifférence ou pire en soutenant l'adoption d'une telle loi !

Mon espoir est toujours de pouvoir, avant de m'en retourner chez moi, me rendre une fois encore en France, et rien ne me tiendra alors plus à cœur, Monsieur le Professeur, que

°Ms In 4° 33353.jpg de Vous rendre visite et, comme je l'ai si vivement souhaité, de faire Votre° connaissance personnelle. Ah ! que la France n'a-t-elle pas plus d'hommes comme Vous ! Le danger qui la menace et par là toute l'humanité ne serait alors pas si important.

Je vais entreprendre ici un travail de quelque importance que je devrais avoir terminé en janvier ou février prochain. Je le soutiendrai alors publiquement à Helsinki en tant que dissertation pour l'attribution de la chaire de mathématiques de Lindelöf actuellement vacante et pour laquelle je présente ma candidature.

Je reste ici probablement 2 à 3 mois et irai ensuite je ne sais où, mais quelque part où je puisse trouver la possibilité d'imprimer ma dissertation en suédois. Je peux transmettre les salutations de Schwartz à Zürick, chez qui j'ai récemment passé trois jours très agréables. Eduard Weyr est devenu professeur à l'université nouvellement fondée d'Agram[9].

Avec mon plus profond respect et mon dévouement chaleureux Gösta Mittag-Leffler

[9] Zagreb.

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 29 septembre 1875.

Thaon, le 29 septembre 1875.

Monsieur et cher collègue,

J'ai mille excuses à vous faire d'avoir attendu plus de deux mois à votre excellente lettre du 21 juillet dernier. Je vous adresse ma réponse en Suisse, pensant que vous y êtes encore, ou que l'on vous fera du moins parvenir ma lettre.

Quand vous m'avez écrit, j'étais occupé par les examens, qui forment en France la tâche principale des professeurs de Faculté. Ce n'est pas la nouvelle loi qui diminuera ce mal ! Je suis parti ensuite pour la Normandie, où je vais rester encore un mois.

Je vous remercie beaucoup des renseignements que vous me donnez de la part de M. Kronecker. Je suis tout disposé à suivre le conseil qu'il a bien voulu me donner par votre intermédiaire, au sujet de la publication de ma table. Seulement il reste à savoir quel est le recueil scientifique qui voudra bien accueillir ce travail, et qui est-ce qui voudra se charger d'y faire une préface.

Je suis naturellement très-flatté de la bonne opinion que vous exprimez sur notre Bulletin. Je crois que nous en serions plus dignes si nous avions l'aide effective de collaborateurs comme vous. Je dois vous annoncer qu'il est maintenant décidé en principe que nos collaborateurs pour les comptes rendus d'ouvrages et de recueils périodiques recevront dorénavant, outre 25 tirages à part de leur travail, une indemnité de 2 francs par page d'impression, payables à la fin de l'année chez Gauthiers-Villars en argent ou en livres, de sorte qu'il sera facile à eux de gagner le prix de leur abonnement. Si vous vouliez bien nous prêter votre concours, et nous trouver vos amis quelqu'un qui voulût suivre votre exemple, nous vous en serions bien reconnaissants. Il y a plusieurs ouvrages sur lesquels le Bulletin n'a pas encore dit son mot, quoique ces ouvrages le méritent. Je vous en citerai entre autres la 2e édition du livre de Thomae sur les fonctions elliptiques, le Traité des déterminants de Günther, le 6e volume des oeuvres de Gauss ; le 2e volume du Compendium d. höh. Anal. de Schlömilch, etc., etc.

La loi sur la liberté prétendue de l'Enseignement supérieur est un grand malheur pour notre pays, déjà si mal organisé sous ce rapport. Si on l'a adoptée avec tant de légèreté, cela tient précisément à ce que presque personne en France n'a suivi un véritable enseignement supérieur comme cela se fait en Allemagne ou ailleurs ; personne par conséquent ne se fait une idée de ce que devrait être un pareil enseignement. C'est pour cela que quelques députés libéraux ont donné tête baissée dans le piège qui leur était tendu par les ennemis de la société moderne. Nous ne pourrons en savoir le résultat que quand l'Assemblée actuelle, auteur de tout le mal, aura fait place à une autre moins complaisante pour le clergé. Si les prochaines élections sont encore cléricales, c'en est fait de notre pays et pour longtemps !

Je suis heureux de l'espoir que vous me donnez de faire votre connaissance avant votre retour dans votre patrie. Je ne saurais vous dire combien j'ai regretté et je regrette encore tous les jours les tristes circonstances qui m'ont privé de ce plaisir il y a deux ans. J'espère que vous voudrez voir le midi de la France, dont le nord n'a pu vous donner une idée complète, et que vous viendrez faire connaissance avec notre beau soleil et nos belles montagnes du Pyrénées.

J'ai reçu dernièrement une lettre d'Emil Weyr, qui m'annonce que son frère n'ira pas à Agram ; il aura un emploi à Prague.

Je crois que vous pourriez faire imprimer votre Mémoire en suédois chez Gauthiers-Villars. Je me chargerais volontiers de la correction des premières épreuves. Vous avez pu voir dans le Bulletin quelques citations imprimées assez correctement.

Je vous quitte en vous priant de me continuer votre aimable et intéressante correspondance, en attendant que je puisse faire votre aimable connaissance de plus près. Veuillez agréer l'assurance de mes sentiments affectueux et dévoués.

J. Hoüel

Thaon, par Creully, Calvados.

[les trois dernières lignes sont écrites sue une feuille à l'en-tête du Bulletin, signé par Gauthiers-Villars, reprenant la nouvelle convention pour les collaborateurs]

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 12 janvier 1876.

Bordeaux, le 12 janvier 1876.

Monsieur et cher collègue,

Je vous avais écrit au mois de septembre dernier, pensant que ma lettre vous trouverait encore en Suisse. On me l'a renvoyée, il y a quelques temps, avec la mention parti sur l'enveloppe. Depuis lors je ne savais où vous trouver, quand j'ai appris ces jours-ci, par une lettre de M. Dillner, que vous étiez de retour à Berlin, où vous resteriez au moins jusqu'à la fin du présent mois.

Je vous renvoie mon ancienne lettre, en y ajoutant seulement quelques mots.

Je vous parlais dans ma lettre des Universités cléricales nouvellement fondées. Je commence à croire qu'elles ne seront pas aussi redoutables qu'on l'avait cru d'abord. Elles ont les plus grandes difficultés à recruter leur personnel de professeurs ; on citerait à peine un homme de quelque talent parmi ceux qu'ils sont parvenus à recruter. Quant aux élèves, ils sont très-peu nombreux. L'Université d'Angers a ouvert ses cours de droit avec 5 à 6 élèves inscrits.

Emil Weyr est maintenant, comme vous le savez sans doute, à l'Université de Vienne. Son frère lui a succédé dans ses divers emplois.

Je vous quitte en vous réitérant mon vif désir de vous voir ici quelque jour, et vous priant de me donner bientôt de vos nouvelles.

Votre tout dévoué collègue

J. Hoüel

Je vous enverrai prochainement un exemplaire d'un travail que j'ai fait paraître dans l'Archiv mathematiky a fysiky de Prague.

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 11 mars 1876.

14 11 Mars 1876.
Finland. Helsingfors.Kyrkogatan 6. 11 Mars 1876.

°Ms In 4° 33354.jpg

Bäste Herr Professor !°

Det måste förefalla Eder bra otacksamt, att jag kunnat dröja i öfver sex veckor att besvara Edert sista vänliga bref. Förklaingen ligger i öfverskriften till dessa rader. Jag erhöll nemligen Edert bref dagen innan jag lemnade Berlin för att derifrån anträda min polarfärd. Sedan uppehöll jag mig en vecka i Petersburg, och var dervid naturligtvis sysselsatt från morgon och till qväll. Efter ankomsten hit har jag varit strängt uptagen af arbete för att få min avhandling färdig uti tid, och det är derföre först nu, som det är mig möjligt att upfylla

°Ms In 4° 33355.jpg

den angenäma pligten att ° besvara Edert bref. Huru skall jag i tillräckligt hög grad kunna betyga Eder min tacksamhet för anbudet att få trycka afhandlingen hos Gauthier Villars, samt för Edert anbud att sjelf vilja läsa första korrekturet ! Härmed hade jag dock i hvarje fall ej kunnat besvära Eder. Emellertid var det ej att tänka på att [illegible] trycka mitt arbete annerstädes än i Helsingfors, ty skulle jag göra allvar af min ansökan, måste jag infinna mig här uti god tid.

Mit arbete är nu i det närmaste färdigt, och jag hoppas att kunna sända Eder detsamma om ett par dagar. Som Ni skall finna, tillhöra de förtjenster det möjligen eger uteslutande

°Ms In 4° 33356.jpg

Abel och Weierstrass.° Jag hoppas att detsamma ytterligare skall bidraga att bevisa huru stor Abel var. I hans första arbete öfver de elliptiska funktionerna finner man redan en verklig matematisk metod utvecklad, genom hvilken desamma kunna med fullkomlig stränghet härledas. Och denna hvilar dessutom på en grundtanke, hvilken här för första gågen uttalas, men som redan i Weierstrass händer blifvit af den mest ~~utomordentliga~~ utomordentliga betydelse. Hos Jacobi finnes deremot aldrig, allra minst i Fundementes nova, någon matematisk metod att härleda de elliptiska funktionerna. Ej nog med, att Jakobis deduktioner icke äro stränga, men det torde ej ens vara möjligt att bevisa desamma.

°Ms In 4° 33357.jpg

° Edert anbud att skriva i Eder Bulletin antager jag med tacksamhet och skall också begagna mig af detsamma, så snart jag blott kommit att på allvar fixera mig någonstädes.

Min afhandling skall offentligen försvaras den 29 Mars. Antagligen kommer professionen att tillsättas i början af sommaren. Det är dock ganska osäkert, huru det kan gå för mig, ty oaktadt alla föreläsningar vid universitätet äro på svenska språket, och oaktadt hvarje bildad finne talar svenska, så vill man dock af professorerna fordra att de ~~skall~~ skola kunna finska. Men finska är ett språk, som, jag är säker derom, ej ens Ni i någon mån känner. Återstår att se om jag ej kan få befrielse från denna orimliga fordran.

Jag hoppas fortfarande attt få göra Eder personliga bekantskap i Edert sköna fädernesland ! Med djupaste högaktning ock tacksamhet Gösta Mittag-Leffler

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 11 mars 1876.

14 11 Mars 1876.
Finlande. Helsingfors.Kyrkogatan 6. 11 Mars 1876.

Cher Monsieur le Professor !° °Ms In 4° 33354.jpg

Cela doit vous paraître bien ingrat de ma part d'avoir pu mettre plus de six semaines à répondre à Votre si aimable dernière lettre. L'explication se trouve dans l'en-tête de ces quelques lignes. J'ai en effet reçu Votre lettre la veille de mon départ de Berlin pour les régions arctiques. Ensuite, j'ai passé une semaine à Saint Petersbourg où j'ai bien sûr été occupé du matin au soir. Après mon arrivée ici, j'ai été très pris par le travail nécessaire pour terminer à temps ma thèse et c'est pourquoi ce n'est que maintenant que je suis à même de remplir mon agréable obligation de répondre ° à Votre lettre. Comment pourrai-je jamais °Ms In 4° 33355.jpg
Vous témoigner suffisamment ma reconnaissance pour Votre proposition de publication de ma thèse chez Gauthier Villars, ainsi que de relire Vous-même les épreuves ! Jamais je n'aurais pas pu Vous ennuyer avec cela. Cependant, il n'était pas pensable d'imprimer mon travail ailleurs qu'à Helsinki, car si je prend au sérieux le dépôt de ma candidature, je dois être ici bien à l'avance.

Mon travail est maintenant pour l'essentiel terminé et j'espère pouvoir vous l'envoyer dans quelques jours. Comme Vous Vous en apercevrez, ses mérites éventuels sont exclusivement dus à Abel et à Weierstrass. ° J'espère que mon travail sera une contribution sup- °Ms In 4° 33356.jpg
plémentaire à la preuve de la grandeur d'Abel. Dans son premier travail sur les fonctions elliptiques on trouve développée une véritable méthode mathématique permettant d'introduire celles-ci en toute rigueur. Cette méthode repose de surcroît sur une conception qui est exprimée ici pour la première fois mais qui, déjà dans les mains de Weierstrass, est devenue d'une importance extraordinaire. Chez Jacobi par contre on ne trouve jamais, et notamment pas dans Fundementes nova, de méthode mathématique pour introduire les fonctions elliptiques. Non seulement les déductions de Jacobi ne sont pas rigoureuses mais peut-être même que les démonstrations ne sont pas possibles.

° Je reçois avec reconnaissance Votre proposition d'écrire dans Votre Bulletin et je ne °Ms In 4° 33357.jpg
manquerai pas d'en faire usage dès que j'aurai réussi à me fixer sérieusement quelque part.

Ma thèse doit être soutenue publiquement le 29 mars. L'attribution de la chaire se fera probablement au début de l'été. Comment cela va se passer pour moi est assez incertain, car bien que tous les cours à l'université se tiennent en langue suédoise et bien que tout Finlandais éduqué parle le suédois, on veut imposer aux professeurs de savoir le finnois. Mais le finnois est une langue que même Vous, j'en suis sûr, ne connaissez pas du tout. Reste à voir si je ne pourrais pas être dispensé de cette obligation déraisonnable.

J'espère toujours faire Votre connaissance personnelle dans Votre belle patrie ! Avec les plus profonds respect et remerciements Gösta Mittag-Leffler

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 21 mars 1876.

Bordeaux, le 21 mars 1876.

Mon cher collègue,

Je vous remercie d'avoir pensé à me donner de vos nouvelles. Il y avait bien longtemps que je n'en avais reçu, et je désirais beaucoup savoir où vous étiez. J'avais eu dernièrement une lettre de votre compatriote M. Falk, qui a passé récemment quelques jours à Helsingfors, en vue de concourir pour la chaire laissée vacante à l'Université par la promotion de M. Lindelöf à d'autres fonctions. Je ne sais encore quel sera le résultat de ce concours, et si M. Falk remplira la condition bizarre de connaître la langue finnoise. Je comprendrais très-bien qu'on exigeât la connaissance de la langue russe, qui est celle du souverain, et qui d'ailleurs peut être très-utile à un mathématicien, à cause des importantes publications qui se font dans cette langue. Mais il me semblerait sage de la part des Finlandais de renoncer à la langue finnoise comme langue nationale, de même que les Belges ont renoncé à la langue flamande, quoiqu'elle soit parlée par une grande partie de la population. Il faudrait que la Finlande produisît un bien grand nombre d'hommes remarquables écrivant dans cette langue, pour qu'on se décidât à l'apprendre dans le reste de l'Europe. Mais les philologues de profession seront longtemps les seuls à connaître le finnois et le hongrois, qui ne se rattachent en rien aux trois grandes familles des langues de l'Europe moderne.

Je regrette beaucoup que vous n'ayez pas pu revenir du côté du sud-ouest, au lieu d'aller vers le nord-est. J'espère cependant que vous reviendrez quelque jour dans nos climats, et que je pourrai y faire votre connaissance. En attendant je fais des voeux bien sincères pour votre réussite dans votre projet d'entrer à l'Université ; vous me ferez le plus grand plaisir en me donnant bientôt de cette affaire.

Quand vous aurez publié votre *Mémoire*, je vous prierai de m'en envoyer une analyse pour l'insérer dans notre Bulletin ; ce travail devra être fort intéressant.

Vous savez avec quel plaisir notre Bulletin recueillera votre collaboration. Vous verrez par la feuille ci-incluse quelles conditions l'éditeur fait aux auteurs. J'ajoute que vous recevrez toutes les fois que vous le demanderez, des tirages à part de vos articles.

Dès que vous aurez un instant, ne pourriez-vous pas me donner un compte rendu sommaire des cours que vous avez suivis l'année dernière à Berlin, particulièrement ceux de Weierstrass et de Kronecker. Je vous assure qu'un tel article serait du plus haut intérêt pour nos lecteurs. Nous vous demanderions aussi des analyses de toutes les publications allemandes, suédoises, finlandaises, russes, etc., dont vous vous serez occupé.

Veuillez agréer, mon cher collègue, l'assurance de mes sentiments les plus dévoués.

J. Hoüel

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 14 april 1876.

15 34
Helsingfors.Kyrkogatan 6.
14 April 1876 14 avril 1876.

Bäste Herr Professor !° °Ms In 4° 33358.jpg

Först ber jag att få omnämna att jag för ett par dagar sedan till Eder afsändt min konkurrensskrift för professionen härstädes, och hoppas jag, att densamma riktigt kommit Eder tillhanda. Falk och jag samt tvänne finnar konkurrera om platsen. Lindelöf, som blifvit utsedd att granska och jemföra de olika arbetena, ansåg mitt vara det ojemförligt bästa. Härmed är dock ingalunda gifvet, att jag blir nämd till platsen, ty en stor del af Consistorium academicum och dessutom vice-Kansler hålla på den orimliga fordran af kunskap i finska språket. Saken skall nu afgöras i Petersburg, och jag hoppas att de maktegande der dessförinnan rådfråga de ryska mathematici, hvilka ju nödvändigt måste anse Lindelöfs omdöme mera värdt än Consi-°storii, ty i detta sällskap finnes ingen enda, som förstår det minsta af °Ms In 4° 33359.jpg
matematik.

Om Ni tillåter skall jag sända Eder ett referat af mitt arbete. Jag måste dock be att få upskjuta härmed, till dess jag hunnit att tillskrifva Weierstrass, samt sedan erhållit hans svar och omdöme om mitt arbete. Så snart jag fått fast fot någonstädes, och på allvar kan börja att också producera, skall det blifva mig en stor ära att få skrifva i Eder Bulletin. Hvad säger Ni om Königsbergers och Zeuners nytillornade tidskrift[10] ? Idéen synes mig vara mycket god, men jag tycker, att "Bulletin ..." borde transformera sig efter den plan, hvilken upstälts af K. ° och Z. samt äfven ~~uträttu~~ utsända cirkulär, att densamma måttager referat från författarne °Ms In 4° 33360.jpg
sjelfva. Ni har börjat med det första goda arbete i denna väg, och Ni bör också ha äran af den vidare utveckling, som saken, utan tvifvel, numera kan erhålla.

Min adress är Helsigfors till mediet af Maj, och blir sedan under sommarmånaderna Upsala.

Med djupaste vördnad och tillgifvenhet ödmjukeligen

Gösta Mittag-Leffler

[10] http ://www.ub.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/www/math/txt/Koenigsb/repertorium.htm

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 14 avril 1876.

15 34
Helsingfors.Kyrkogatan 6.
14 April 1876 14 avril 1876.

°Ms In 4° 33358.jpg

Cher Monsieur le Professeur !°

Tout d'abord je demande de pouvoir rappeler qu'il y a quelques jours, je Vous ai envoyé le texte que j'ai présenté pour le concours pour la chaire ici, et j'espère que celui-ci est bien parvenu entre Vos mains. Falk et moi et deux finlandais concourrons pour cette place. Lindelöf, qui a été désigné pour examiner et comparer les différents travaux, a estimé que le mien était incomparablement meilleur. Mais cela ne préjuge en rien de ma nomination à ce poste, car nombre de membres du Consistorium academicum ainsi que le vice-chancelier tiennent à cette exigence absurde de la connaissance du finnois. La chose va maintenant être décidée à Saint Petersbourg et j'espère que là les détenteurs du pouvoir demanderont conseil auprès des mathématiciens russes qui considèreront nécessairement que l'avis de Lindelöf

°Ms In 4° 33359.jpg

a plus de valeur que celui du Consi-°storium, car cette assemblée ne comporte pas un seul membre qui comprenne quoi que ce soit en mathématiques.

Si vous le permettez je vous enverrai ? ? ett referat ? ? sur mon travail. Je dois cependant demander de retarder cet envoi jusqu'à ce que j'ai eu le temps d'écrire à Weierstrass, ainsi que de recevoir sa réponse et son jugement sur mon travail. Aussitôt que je me serai établi définitivement quelque part et que je serai ainsi à même de commencer à produire, ce sera un grand honneur pour moi que de pouvoir écrire dans Votre Bulletin. Que pensez-Vous du journal nouvellement créé par Königsberger et Zeuner[11] ? L'idée me paraît très bonne

°Ms In 4° 33360.jpg

mais je trouve que « Bulletin ... » devrait se transformer selon le plan échafaudé par K. ° et Z. et même faire connaître à la ronde que celui-ci accepte des comptes-rendus des auteurs eux-mêmes. Vous avez ouvert la voie par le premier bon travail en ce sens et Vous devriez aussi avoir l'honneur du futur développement que la chose, sans aucun doute, peut obtenir désormais.

Mon adresse est Helsinki jusqu'à mi-mai et sera ensuite Upsale durant les mois d'été.

Avec le plus profond respect et dévouement humblement

Gösta Mittag-Leffler

[11] http ://www.ub.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/www/math/txt/Koenigsb/repertorium.htm

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 28 avril 1876.

Bordeaux, le 28 avril 1876.

Mon cher collègue,

Je vous remercie bien sincèrement d'avoir bien voulu me donner de vos nouvelles, dans ce moment où une grave question va se décider relativement à votre avenir. Il serait fâcheux qu'une aussi puérile exigence que celle de la connaissance d'une langue aussi peu connue dans la science que la langue finnoise, fût mise en balance avec votre mérite si bien établi de mathématicien.

L'exemplaire de votre travail sur les fonctions abéliennes, que vous avez eu la bonté de m'adresser, ne m'est pas parvenu, et, je le regrette beaucoup ; car ce travail doit être d'un grand intérêt. S'il vous en reste encore quelqu' exemplaire disponible, vous me ferez grand plaisir en me le communiquant.

Notre Bulletin accueillera bien volontiers tout ce que vous lui enverrez, et en particulier, le Selbstferat dont vous me parlez. Il y a longtemps que nous invitons les auteurs à nous adresser des comptes rendus de leurs propres ouvrages. Nous avons eu, par exemple, des articles de Souvorof, de votre compatriote Berger, et de plusieurs autres. Ce n'est pas notre faute si nous n'en avons pas inséré un plus grand nombre ; car beaucoup d'auteurs auxquels nous avons demandé des articles n'ont pas répondu à notre appel.

Nous comptons beaucoup sur votre collaboration pour combler bien des lacunes que nous avons laissées dans nos derniers volumes, et vous pourrez nous rendre d'éminents services. La Direction du *Bulletin* accorde une indemnité de 2 francs par page aux auteurs de comptes rendus, cette indemnité pouvant être payée en livres du catalogue de Gauthiers-Villars ou de toute autre librairie. De plus, l'imprimerie accorde gratuitement 25 tirages à part à tout auteur qui en fait la demande.

Je ne sais si je vous ai envoyé les exemplaires que je vous destinais de quelques publications que j'ai faites dernièrement :

– « Sur le développement de la fonction perturbatrice, etc . »

– « Supplément logarithmique, par Leonelli »

Veuillez me rappeler les titres des envois que je vous ai faits ; je m'empresserai de les compléter, soit pendant votre séjour à Helsingfors, soit après votre retour à Upsala.

Veuillez agréer, mon cher collègue, l'assurance de mes sentiments les plus dévoués.

J. Hoüel

16 23 déc. 1876. 36

°Ms In 4° 33361.jpg H. Herr Professor !°

Då jag nu åter börjar ett bref till Eder, sker det med känsla af största blygsel öfver att jag så länge kunnat lemna Edert goda bref av den 26 April obesvarat. Jag erhöll detta bref dagen före min afvresa från Helsingfors. Första tiden efter min hemkomst — jag hade då i
°Ms In 4° 33362.jpg fulla tre år varit skiljd från ett älskadt fädernesland — var jag ° så uptagen af alla de intryck, som min hemkomst helt naturligt framkallade, att jag ej hade tid eller sinnesledighet för brefskrivning. Sedan låg jag sjuk en längre tid, och derefter var jag i de Norska fjellen för att sköta min helsa, och för att i lugn utarbeta en afhandling, som länge uptagit mina tankar.
°Ms In 4° 33377.jpg Härefter har jag under semestern° varit högst sysselsatt med föreläsningar och andra universitetsgöromål, så att på detta sätt dag gått efter dag, utan att jag medhunnit fullgörandet af den angenäma pligten att tillskrifva Eder.

Jag vet ej än, huru det går med professionen uti Helsingfors. Math.-Naturvetenskapliga fakulteten — faculté des sciences — hade updragit åt Lindelöf, såsom den ende fackman
°Ms In 4° 33378.jpg uti Finland, att verk°ställa en jemförelse mellan de tre konkurrenterna, Falk, Bonsdorff — finne — samt mig. Lindelöf förklarade mig vara de båda andra väsendtligt öfverlägsen samt ställde i andra rummet Bonsdorff och i tredje Falk. Math.Naturvet. fakulteten antog härefter enhälligt Lindelöfs yttrande såsom sitt eget. Consistorium academicum har härefter på
°Ms In 4° 33363.jpg grund ° af facultetens beslut förklarat mig vara den främste bland de sökande, och på denna grund hos Kejsaren anhållit, att jag måtte befrias från skyldigheten att förstå finska språket. Jag har erhållit denna befrielse, men någon utnämning har ej ännu hörts af. Fennomenerna,
°Ms In 4° 33364.jpg anförda af universitetets vice-Kansler, hvilken är nära slägt till Bonsdorff, ha° i tidningarne och på annat sätt så våldsamt uttalat sig emot utnämningen af en svensk, att det är mer än sannolikt, att man ej å högsta ort vågar tänka på mig.

Jag vet ej om jag berättat att Hermite, Weierstrass, Kronecker och Schering uti öpna bref
°Ms In 4° 33365.jpg till Consistorium i starka uttryck uttalat sig till min förmon. Allt detta hjelper emellertid ° sannoligt ej. För fennomanerna är nationaliteten hufudsaken, och vice-Kanslern tänker blott på att hjelpa sin slägtinge. Vetenskapens intressen äro dem absolut likgiltiga.

Blir jag nu icke nämd i Helsinfors, vet jag verkligen ej, i hvilken del af verlden jag härnäst skall söka ett verksamhetsfält. Hemma finnes ej, och kommer ej att på länge finnas
°Ms In 4° 33366.jpg någon plats° vid universiteten ledig, å hvilken jag skulle ha tillfälle till utöfvande af fullt sjelfständig vetenskaplig verksamhet. Men min vetenskap är mig dyrbarare än något annat i verlden, och erbjuds mig derföre något tillfälle att med utsigt till verklig framgång [redacted] arbeta i densammas tjenst, då tar jag också emot anbudet, det må komma hvarifrån som helst.

Emmellertid skall det måhända icke förefalla Eder allt för underligt, att jag, under de
°Ms In 4° 33367.jpg förhållanden, ° hvari jag ännu lefver, och innan min framtids vägar blifvit någotsånär utstakade, har svårt att fullgöra mitt löfte till Eder om referat i Eder tidskrift m.m.

Så snart jag erhåller ett bestämdt verksamhetsfält, samt härmed det lugn och den sinnesro, som äro nödvändiga för att på allvar kunna egna sig åt vetenskaplig produktion, så skall det blifva mig den största glädje att få efterkomma Eder upmaning, om Ni då ännu vill begagna min hjelp.

°Ms In 4° 33368.jpg ° Ni som tillhör ett af verldens främsta och största kulturfolk kan ej gerna fullt fatta,

hvilken ställning en vetenskapsidkan har inom ett litet folk. Krafterna äro få och små, och hvad som finnes tar man derföre i anspråk till allt möjligt. Serskilt har man den upfattningen, att vetenskapen duger till allt. Detta må vara sant, men man besinnar ej, att den praktiska
° användningen af denna sats leder dertill att vetenskapsmännen uphöra att vara vetens- °Ms In 4° 33369.jpg
kapsmän för att i stället öfvertaga arbeten som i grunden lika väl kunde fyllas af, hvilken praktisk man som helst med goda vetenskapliga elementarstudier.

Jag sände Eder, omedelbart efter bekomsten af Edert sista bref, ännu ett exemplar af mitt
arbete : ”En metod att komma i besittning af de elliptiska funktionerna”. ° Jag förmodar °Ms In 4° 33370.jpg
dock, att detta lika litet som det förra kommit Eder till handa, och sänder derföre nu ännu ett exemplar. Som Ni af inledningen ser, är mitt arbete endast en utbruten del ur ett större verk, omfattande alla de till sitt väsen olika metoder, genom hvilka man kan erhålla de elliptiska funktionerna. Detta större arbete skall publiceras på tyska eller franska, jag vet ej än rätt
hvilketdera, men tills ° dess detsamma hunnit blifva färdigt, såge jag helst, att min svenska °Ms In 4° 33371.jpg
bok blefve orefererad.

Om ett par veckor, hoppas jag kunna sända Eder ett par mindre afhandlingar. Den ena afser Abels metod att komma till de elliptiska funktionerna. Den andra behandlar ett mycket allmänt problem ur funktionsteorien. Jag har sednare fört detta problem vida längre, och
skall nu till ° att börja med publicera mina undersökningar i en följd af mindre afhandlingar °Ms In 4° 33372.jpg
på svenska. Härefter är det min afsigt att sammanfatta hela teorien uti en större afhandling på franska eller tyska. Jag har denna termin i Upsala föreläst Funktionsteori efter tyskt mönster företrädevis efter Weierstrass. Det är märkvärdigt att se, huru analysens svåraste
och djupaste frågor ° omedelbart anknyta sig till en skarp undersökning af mathematikens °Ms In 4° 33373.jpg
första grundbegrepp, det irrationella talet etc‿‿ etc‿

Jag har mycket begagnat Darboux§ afhandling öfver icke differentiesbara funktioner, hvilken Eder godhet förskaffat mig. Den synes mig förträfflig, men åtskilliga anmärkningar
har jag dock tillåtit mig. Så t.x. är beviset för existensen af en öfvre gräns icke något ° verk- °Ms In 4° 33374.jpg
ligt bevis. För att dylikt synes mig ock, att med nödvändighet erfordras, en skarp utredning af begreppet irrationelt tal, och först om en dylik föregås, kan man tala om ett bevis för denna funktionsteoriens fundamentalssats. Så går också Weierstrass tillväga. Satsen har för övrigt, som Ni vet, för första gången blifvit uttalad af Bolzano, prof i theologi i Prag, i ett af dennes ~~många~~ egendomliga arbeten.

° Jag säger Eder min förbindligaste tack för löftet om de arbeten af Eder, hvilka Ni lofvat °Ms In 4° 33375.jpg
att sända mig. Jag äger af Eder hittils endast

Théorie élémentaire des Quant. compl.
samt Eder edition af Argands arbete.

Hvad jag företrädevis skulle önska att äga är Hvad Ni sjelf ~~skrifvit~~ förefattat och hvad Ni öfversatt uti paraleltheorien och theorien för mångfalde — mannigfaltigkeiten — af högre ordning än tredje.

° Tillåt mig att fråga, om Ni har min fotografi. Jag har en gång skickat Eder densamma °Ms In 4° 33376.jpg
från Tyskland, men är ej säker på, att den framkommit. Skulle den ha förkommit, anhåller jag att få skicka ett nytt exemplar.

Under förhopning, att Ni fortfarande någon gång ville hedra mig med ett par rader, tecknar jag med djupaste vördnad

Upsala — Eder sant tillgfvne
23/12 76 — Gösta Mittag-Leffler

16 23 déc. 1876. 36

°Ms In 4° 33361.jpg Cher Monsieur le Professeur !°

Quand j'entreprends à nouveau de Vous écrire une lettre, je le fais avec le sentiment de la plus grande honte d'avoir pu laisser si longtemps Votre aimable lettre du 26 avril sans réponse. J'ai reçu cette lettre la veille de mon départ de Helsinki. Les premiers temps après mon retour chez moi — j'avais alors été éloigné durant trois années pleines de ma patrie
°Ms In 4° 33362.jpg adorée — j'ai été ° tellement occupé par toutes les impressions que faisait naître mon retour que je n'avais ni le temps ni la disponibilité d'esprit pour écrire des lettres. Ensuite j'ai été malade et alité pendant assez longtemps et après cela j'ai été dans les montagnes norvégiennes pour soigner ma santé et pour élaborer au calme un mémoire sur un sujet qui
°Ms In 4° 33377.jpg a longtemps été l'objet de mes pensées. Après quoi, pendant le semestre ° j'ai été occupé au plus haut point par mes cours et d'autres tâches universitaires, si bien que de cette manière les jours ont succédé aux jours sans que jamais je n'eusse le temps de m'acquitter de l'agréable devoir de Vous écrire.

Je ne sais pas encore comment cela va se passer avec le poste de professeur à Helsinki. La faculté de mathématiques et sciences de la nature — la faculté des sciences — a confié à Lindelöf, en tant qu'unique personne qualifiée en Finlande pour cette expertise, la tâche
°Ms In 4° 33378.jpg d'éla°borer une comparaison des trois concurrents, Falk, Bonsdorff — un finnois — et moi-même. Lindelöf a déclaré que j'étais bien meilleur que les deux autres candidats ; il a mis en deuxième position Bonsdorff et en troisième Falk. La faculté de mathématiques et des sciences de la nature a ensuite fait sienne à l'unanimité l'avis de Lindelöf. Consistorium academicum a ensuite, vu l'avis de la faculté, déclaré que j'étais le meilleur parmi les candidats et sur cette base présenté la requête auprès de l'empereur pour que je puisse être dispensé de l'obligation de comprendre la langue finnoise. J'ai obtenu cette dispense mais jusqu'à maintenant, on n'a pas entendu parler d'une quelconque nomination. Les fennomanes et à
°Ms In 4° 33364.jpg leur tête le vice-chancelier de l'université qui est un parent proche de Bonsdorff, se sont ° exprimé avec une telle véhémence dans les journaux et par d'autres moyens contre la nomination d'un suédois qu'il est plus que probable qu'on n'osera pas en haut lieu penser à moi.

Je ne sais plus si j'ai raconté que Hermite, Weierstrass, Kronecker et Schering en des lettres ouvertes adressées au Consistorium se sont prononcé avec force en ma faveur. Tout
°Ms In 4° 33365.jpg cela ne servira ° probablement à rien. Pour les fennomanes la nationalité est l'essentiel et le vice-chancelier ne se préocupe que d'aider son parent. Ils sont totalement indifférents aux intérêts de la science.

Mais si je ne suis pas nommé à Helsinki, je ne sais vraiment pas dans quelle partie du monde je devrais chercher un champ d'activité. Chez nous il n'y a pas et il n'y aura pas d'ici
°Ms In 4° 33366.jpg longtemps de poste ° vacant à l'université où je pourrais poursuivre un travail scientifique totalement indépendant. Mais ma recherche scientifique m'est plus chère que tout au monde, aussi une opportunité se présenterait-elle me permettant de travailler au service de celle-ci que j'accepterai la proposition d'où qu'elle vienne.

°Ms In 4° 33367.jpg Cependant cela ne vous paraîtra peut-être pas trop étrange que dans ces conditions ° dans lesquelles je vis encore, et avant que les chemins de mon avenir aient été quelque peu

dégagés, j'aie du mal à tenir la promesse que je Vous ai faite d'être relecteur pour Votre journal etc.

Dès que j'aurai obtenu un champ d'action défini et que je disposerai ainsi du calme et de la tranquillité d'esprit nécessaires pour pouvoir se consacrer sérieusement à une production scientifique, ce sera ma plus grande joie que de pouvoir me conformer à Votre demande, au cas où vous accepterez alors encore mon aide.

° Vous qui appartenez à un des principaux grands peuples de culture ne pouvez pas °Ms In 4° 33368.jpg
aisément Vous faire une idée juste de la position qu'a un adorateur de la science dans un petit peuple. Les forces sont rares et faibles et de ce fait tout ce qui est disponible est employé à tout et n'importe quoi. En particulier on a l'idée que la science peut servir à tout. Cela se peut, mais on ne se rend pas compte que la conséquence ° pratique de ce principe conduit à °Ms In 4° 33369.jpg
ce que les hommes de science cessent d'être des hommes de sciences pour prendre en charge des travaux qui, dans le fond, pourraient tout aussi bien être du ressort de n'importe quel homme ayant le sens pratique et ayant accompli de bonnes études scientifiques élémentaires.

Je Vous ai envoyé, aussitôt reçu Votre dernière lettre, encore un exemplaire de mon travail : « Une méthode pour entrer en possession des fonctions elliptiques ». ° Je présume °Ms In 4° 33370.jpg
cependant que celui-ci tout aussi bien que le précédent n'est pas parvenu entre vos mains et c'est pourquoi je Vous envoie maintenant un autre exemplaire. Comme Vous pouvez voir dans l'introduction, mon travail n'est qu'un fragment d'une œuvre plus vaste comportant toutes les méthodes essentielles par lesquelles on peut obtenir les fonctions elliptiques. Ce travail plus important sera publié en allemand ou en français, je ne sais pas encore, mais jusqu'à ° ce que celui-ci soit terminé, je préférerais que mon livre suédois ne soit pas soumis °Ms In 4° 33371.jpg
à la critique.

Dans quelques semaines, j'espère pouvoir Vous envoyer deux petits mémoires. L'un concerne la méthode d'Abel pour introduire les fonctions elliptiques. L'autre traite d'un problème général en théorie des fonctions. J'ai depuis développé ce problème et je vais maintenant pour ° commencer publier mes recherches en une suite de petits mémoires en °Ms In 4° 33372.jpg
suédois. J'ai l'intention d'exposer la théorie dans son ensemble en un article plus important en français ou en allemand. Ce trimestre, j'ai enseigné à Upsale la théorie des fonctions selon le modèle allemand suivant essentiellement Weierstrass. Il est remarquable de voir comment les questions les plus difficiles et les plus profondes ° se relie immédiatement à un °Ms In 4° 33373.jpg
examen aigu des premiers concepts fondamentaux des mathématiques, le nombre irrationnel etc ~~ etc ~~.

J'ai beaucoup utilisé l'article de Darboux sur les fonctions non différentiables que Vous avez eu la bonté de me procurer. Je le trouve excellent, mais je me suis quand-même permis de nombreuses remarques. Ainsi par exemple, la preuve de l'existence de la limite supérieure n'est pas ° une véritable démonstration. Pour ce faire il me semble aussi qu'il est tout °Ms In 4° 33374.jpg
à fait nécessaire de disposer d'une enquête rigoureuse sur le concept de nombre irrationnel, et ce n'est qu'après un tel éclaircissement qu'on pourra parler d'une démonstration du théorème fondamental de cette théorie fonctionnelle. C'est aussi le chemin emprunté par Weierstrass. Par ailleurs, ce théorème, comme Vous le savez, a été pour la première fois établi par Bolzano, prof de théologie à Prague, dans un de ses ~~nombreux~~ étranges travaux.

° Je vous exprime mes remerciements les plus affables pour la promesse de Vos œuvres, °Ms In 4° 33375.jpg
que vous avez promis de me faire parvenir. Jusqu'à présent, je ne possède de Vous que

Théorie élémentaire des Quant. compl.

ainsi que Votre édition du travail d'Argand.

Ce que je souhaiterais posséder avant tout, ce sont les œuvres ~~écrites~~ dont Vous-même êtes l'auteur et celles que Vous avez traduites en théorie des parallèles et en théorie des variétés — mannigfaltigkeiten — d'ordre supérieur à trois.

°Ms In 4° 33376.jpg

° Permettez-moi de Vous demander si Vous avez une photographie de moi. Je Vous en avais envoyé une d'Allemagne, mais je ne suis pas sûr qu'elle Vous soit parvenue. Se serait-elle égarée que je sollicite l'autorisation de Vous en envoyer une nouvelle.

Dans l'espoir que Vous voudrez bien un jour prochain m'honorer de quelques lignes, je signe avec le respect le plus profond

Upsale
23/12 76

Votre réellement dévoué
Gösta Mittag-Leffler

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 1 janvier 1877.

Bordeaux, le 1 janvier 1877.

Monsieur cher Collègue,

Je commence mon année épistolaire en vous adressant quelques lignes pour vous remercier de l'excellente lettre que vous avez eu la bonté de m'écrire, en ce moment où je venais de demander de vos nouvelles à M. Dillner. Je vois avec regret que les espérances que aviez fondées sur la chaire de Helsingfors ne se sont pas encore réalisées. Mais peut-être les Finnois se raviseront-ils et reviendront-ils à des sentiments plus équitables pour ceux qui, il y a 70 ans étaient encore leurs compatriotes et dont ils n'ont pas encore cessé de parler la langue dans les centres intellectuels. Dans tous les cas, vous pouvez être sûr que les recommandations des quatre princes de la science mathématique, si elles ne sont pas écoutées en Finlande, le seront ailleurs. Je serais heureux que cela pût être en France ou dans le voisinage.

J'ai bien reçu votre photographie, que vous m'avez adressée peu de temps, je crois, avant de quitter Berlin. J'espère que vous avez reçu la mienne. Mais votre Mémoire sur les fonctions elliptiques ne m'est pas parvenu, à mon grand regret, et j'attendais une occasion de vous écrire pour vous demander si vous pourriez disposer encore d'un exemplaire en ma faveur. Je vous serais infiniment obligé si vous vouliez bien joindre à cet envoi un compte rendu de deux ou trois pages ou moins, destiné à paraître dans notre Bulletin.

Je vous adresse avec cette lettre quelques brochures, parmi lesquelles le seul exemplaire que j'aie pu me procurer de ma traduction de l'opuscule de Lobatchefsky : c'est l'exemplaire qui a appartenu à mon savant prédecesseur M. Le Besgue, dont vous connaissez les travaux sur la théorie des nombres, et qui est mort il y a 18 mois, à l'âge de 84 ans. Je n'ai pas pu vous envoyer la totalité des articles que j'ai traduits ou publiés, n'en ayant plus d'exemplaires. Parmi toutes mes productions, celle que je regarde comme la plus importante est un petit travail « Sur le rôle de l'expérience dans les sciences exactes », qui a paru dans un journal publié par la Société mathématique de Bohême (*Archiv mathematiky a fysiky*), et qui a été traduit en allemand dans l'Archiv de Grunert.

Je vais être occupé cette année par l'impression de mon Cours de calcul infinitésimal, que j'avais fait autographier à Bordeaux en 1871-72, et qui cette fois sortira sous une forme plus belle des presses de Gauthiers-Villars. J'aurais bien voulu pouvoir profiter à cette occasion de tous les perfectionnements que Weierstrass a introduits dans les principes fondamentaux de la science, et qui ne sont pas encore complètement exposés d'une manière accessible aux lecteurs français. J'ai fait ce que j'ai pu dans cette voie ; mais j'ai été arrêté d'une part par la connaissance incomplète que j'avais de ces idées nouvelles, et ensuite par la difficulté que, dans leur état actuel d'élaboration, elles doivent présenter aux commençants, auxquels mon ouvrage est destiné. J'aurais bien voulu conférer avec vous sur ces sujets si difficiles et si importants, que vous avez pu éclaircir complètement à la source même. Vous me permettrez, dans une prochaine lettre, de vous entretenir sur quelques uns des points fondamentaux qui laissent peut-être encore à désirer.

Je vous quitte pour aujourd'hui, me réservant de vous écrire encore prochainement, et vous priant de vouloir bien accepter, avec mes meilleurs souhaits de nouvelle année, l'assurance de mes sentiments les plus dévoués. J. Hoüel

P.S. Je reçois à l'instant votre brochure : En metod at komma i analytisk besittming af de elliptiska funktionerra, et je vous en remercie vivement, en vous renouvelant ma demande d'une analyse détaillée pour notre Bulletin.

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 11 januari 1877.

17 *45* Upsala 11 Januari 1877. 36
11 janvier 1877

°Ms In 4° 33379.jpg

Bäste Herr Professor, !°

Tillåt mig först att betyga Eder min vördnadsfulla och varma tacksägelse för den skatt af värdefulla afhandlingar inom vår vetenskaps högsta och mest abstrakta rymden, med hvilken Ni så godhetsfullt begåfvat mig. Dessa afhandlingar skola länge utgöra föremålet
°Ms In 4° 33380.jpg ° för mitt allvarliga och enthousiastika studium. Jag har redan i desamma funnit en mängd för mig nya saker, som väckt mitt varmaste intresse. Det är beundransvärdt, i hur hög grad Ni vetat att gagna den matematiska vetenskapen inom Edert land. Ej nog med Eder egna
°Ms In 4° 33381.jpg arbeten ; då man betänker den mängd af klassiska öfversättningar, hvarmed Ni riktat ° den franska litteraturen, måste man i sanning häpna.

Med största intresse hör jag Eder tala om den nya uplagan, Ni bereder af Edra föreläsningar i differential och integralkalkyl. Jag skulle vara mycket lycklig om jag vid desamma kunde vara Eder till någon tjenst. Jag tror dock ej, att Weierstrass metoder, vid en dylik mer
°Ms In 4° 33382.jpg elementär kurs kunna bli af ° någon <u>direkt</u> nytta. Hela Weierstrass system hvilar på hans funktionsteori, och före än denna blifvit offentliggjord, kan ~~hans~~ det direkta inflytandet af hans metoder på den matematiska litteraturen ej bli synnerligen stort. Men jag kan glädja Eder med det af många af Weierstrass lärjungar närda hoppet, att han till Gauss jubileum
°Ms In 4° 33383.jpg i Mars kommer att publicera en stor ° del af sina arbeten. Måtte detta hopp bli till verklighet ! Fördröjandet af denna Weierstassiska publikation bildar nu en verklig hämmek ? på den matematiska vetenskapens utveckling.

Jag ville mycket gerna sända Eder en redogörelse för mitt sista arbete, men anser dess karakter af specimen förhindra, att detta sker förr än professuren i Finland blir besatt. Polemiken i de finska tidningarne har nu vuxit till en nästan vanvettig häftighet, hvilken endast,
°Ms In 4° 33384.jpg ° till min skada, skulle ännu mera stegras, om afhandlingen refererades af mig eller annan i utländsk tidskrift, innan professuren blifvit besatt. Har detta en gång skett, antager jag dock, att vi skulle kunna erhålla Lindelöfs tillåtelse att publicera det utförliga referat af afhandlingen han lemnat inför Helsingfors konsistorium.

Jag hoppas, det ej skall dröja allt för länge, innan jag på franska eller tyska, eller båda språken, kan utgifva mitt fullständiga af Berliner mathematici varmt understödda arbete. ”De olika metoderna att komma i analytisk besittning af de elliptiska funktionerna”. Jag har för detta arbete genom Weierstrass och Borchardt fått tillgång till Jacobis ännu outgifna föreläsningar, till Liouvilles föreläsningar etc... etc... . Men mera härom en annan gång. Under tillönskan af ett godt nytt år, tecknar jag med djupaste vördnad och tacksamhet Eder tillgifne

G. Mittag-Leffler

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 11 janvier 1877.

17 *45* Upsale 11 janvier 1877. 36
11 janvier 1877

Cher Monsieur le Professeur, !° °Ms In 4° 33379.jpg

Permettez moi tout d'abord de Vous témoigner mes remerciements respectueux et chaleureux pour le trésor d'articles du domaine le plus élevé et le plus abstrait de notre science dont Vous m'avez généreusement fait don. Ces mémoires vont durant longtemps être l'objet° de mon étude studieuse et enthousiaste. J'ai déjà trouvé dans ceux-ci nombre de choses °Ms In 4° 33380.jpg
nouvelles pour moi qui ont suscité mon intérêt le plus vif. C'est admirable à quel point Vous avez su Vous rendre utile à la science mathématique en Votre pays. Et pas uniquement par Vos travaux personnels : quand on considère la quantité de traductions de grands classiques par lesquels Vous avez enrichi ° la littérature en langue française, on ne peut à la vérité que °Ms In 4° 33381.jpg
s'ébahir.

C'est avec le plus grand intérêt que je Vous entends mentionner la nouvelle édition en préparation de vos cours de calcul différentiel et intégral. Je serais très heureux si je pouvais à ce propos Vous rendre service. Je ne crois cependant pas que les méthodes de Weierstrass puissent être dans un cours de niveau plutôt élémentaire ° d'une quelconque °Ms In 4° 33382.jpg
utilité directe. Tout le système de Weierstrass repose sur sa théorie des fonctions et tant que celle-ci n'aura pas été rendue publique, l'influence directe de ses méthodes ne pourra pas acquérir une influence notable. Mais je peux Vous faire plaisir en Vous faisant savoir qu'un grand nombre d'élèves de Weierstrass nourrissent l'espoir de le voir publier en mars à l'occasion du jubilé en l'honneur de Gauss une grande ° partie de ses travaux. Que cet espoir °Ms In 4° 33383.jpg
se réalise ! Le retard de cette publication de Weierstrass constitue maintenant un véritable obstacle au développement de la science mathématique.

C'est très volontiers que je Vous enverrais un compte-rendu de mon dernier travail, mais je considère que sa nature d'épreuve interdit que cela ait lieu avant que la chaire en Finlande ne soit attribuée. La polémique dans les journaux finlandais, qui n'a fait que de s'amplifier atteignant un niveau de violence presque folle, ne pourrait ° que s'accroître encore, et à °Ms In 4° 33384.jpg
mon détriment, si ce travail était résumé par moi-même ou quelqu'un d'autre dans une publication étrangère avant que le poste de professeur ne soit pourvu. Je pense qu'une fois que cela aura eu lieu, nous pourrions obtenir de Lindelöf l'autorisation de publier le compte rendu approfondi de ce travail qu'il a remis au consistoire de Helsinki.

J'espère qu'il ne va pas falloir attendre trop longtemps avant que je ne puisse publier en français ou en allemand, ou encore dans les deux langues, la totalité de mon travail si chaleureusement soutenu par les mathématiciens de Berlin. « Diverses méthodes pour entrer en possession analytique des fonctions elliptiques. ». Pour ce travail, j'ai eu accès grâce à Weierstrass et Borchardt aux notes non encore publiées des cours de Jacobi, des cours de Liouville etc... etc... Mais j'en dirai plus à ce sujet une autre fois.

En Vous souhaitant une bonne nouvelle année, je signe avec les plus profonds respect et remerciements Votre dévoué G. Mittag-Leffler

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 8 février 1877.

Faire-part de décès de la mère de Jules Houël

(photo 055)

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 19 mai 1877.

Bordeaux, le 19 mai 1877.

Mon cher collègue,

J'ai reçu avec un bien vif plaisir la brochure que vous avez eu la bonté de m'envoyer il y a quelques jours, et qui m'a appris que vous étiez enfin parvenu à obtenir la chaire qui faisait l'objet de vos désirs et à laquelle vous aviez des titres si incontestables. Je vous en félicite avec la plus grande joie, et je regrette seulement que cette nouvelle résidence soit si éloignée de notre pays. Je me plais cependant à espérer qu'un jour ou l'autre vous viendrez revoir la France, et que je pourrai enfin vous voir en personne.

J'ai vu que vous avez pris pour sujet de votre dissertation la théorie du nombre irrationnel de Weierstrass. La publication de votre travail contribuera sans nul doute à faire connaître plus généralement les théories du grand mathématicien qui doivent avoir un jour une influence si profonde sur l'enseignement de la science.

Vous m'avez fait espérer la publication, à l'occasion du centenaire de Gauss, d'un certain nombre de travaux de Weierstrass. Je n'ai encore rien vu annoncé. J'ai reçu seulement un beau travail de Dedekind sur la théorie des nombres généralisée (*Ueber die Anzahl der Ideal-Classen in der verschiedenen Ordnungen eines endlichen Körpers*), et en ce moment notre Bulletin publie, du même auteur, un autre travail sur le même sujet, dont je termine en ce moment la traduction. J'espère que vous ne tarderez pas à me donner de vos nouvelles directement, et que vous m'apprendrez que vous vous trouvez bien dans la capitale de la Finlande. Agréez l'expression de mes meilleurs souhaits et de mes sentiments les plus dévoués.

J. Hoüel

Quels sont au juste le titre et l'adresse de M. Lindelöf ? Je vous prierai de vouloir bien me rappeler à son souvenir.

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 12 novembre 1877.

Bordeaux, le 12 novembre 1877.

Monsieur et cher Collègue,

Pardonnez si je ne vous ai pas remercié plus tôt de l'envoi que vous m'avez fait de vos dernières brochures. Je suis à peine de retour d'un voyage en Normandie que j'ai fait pendant les vacances, et en arrivant ici, j'ai trouvé des examens à faire, sans parler d'autres occupations non moins absorbantes.

Parmi ces occupations, il faut compter la traduction que je fais de votre beau travail sur l'origine des fonctions elliptiques. Il y a déjà plusieurs mois que j'avais commencé cette traduction, quand les vacances, et des corrections d'épreuves sont venues l"interrompre. Au moment où je venais de le reprendre, j'ai eu le plaisir de recevoir une notice de M. Lindelöf, destinée à notre Bulletin, sur les travaux des concurrents à sa succession, et dans laquelle votre *Mémoire* est justement apprécié. Cette notice a encore excité mon courage, et je vous écris aujourd'hui pour vous demander l'autorisation de publier ma traduction, dans notre Bulletin, par exemple. Si vous aviez quelque changement ou quelque addition à y apporter, je vous prierais donc de m'en faire part. Je suis sûr que ce travail sera bien accueilli dans notre pays, où l'on sera heureux d'y trouver l'exposition des méthodes de Weierstrass, encore peu répandues chez nous.

J'espère que vous avez lieu d'être content de votre nouvelle position. Si vous avez le temps de m'écrire quelques lignes, je vous serais très-obligé de me donner quelques détails sur l'organisation des universités de Suède, de Finlande et de Russie, en m'indiquant surtout en quoi leur organisation peut différer de celle des universités allemandes. Ces détails me seraient-très précieux en ce moment, où tous les professeurs de l'enseignement supérieur à Bordeaux sont en train d'étudier l'organisation des universités étrangères, pour se guider dans les voeux qu'ils pourront avoir à exprimer au sujet de la future organisation des universités françaises.

Veuillez agréer, monsieur et cher collègue, l'assurance de mes sentiments les plus dévoués.

J. Hoüel

Veuillez aussi, je vous prie, me rappeler au souvenir de M. Lindelöf, auquel j'écrirai prochainement pour le remercier de son dernier envoi.

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 21 november 1877.

18 *48*

Helsingfors 21 November 1877.

21 nov. 1877

°Ms In 4° 33385.jpg

Bäste Herr Professor, !°

Edert godhetsfulla bref af den 12te November har hopat glödande kol på mitt hufvud. Jag har nemligen rigtigt erhållit Edert bref af den 19de Maj, och det är oförsvarligt af mig, att ej än ha besvarat detsamma. Till min ursägt kan jag endast anföra en längre sjuklighet orsakad under den svåra vinterresan från Sverige och hit i början af detta år. Sedan jag blef någonlunda återställd, har jag haft för mycket att göra för att regelbundet kunna sköta min korrespondens. Likvisst var det alltid min afsigt, att då jag vid terminens slut — omkring den 15de December — återtog densamma mitt första bref skulle riktas till Eder.

Och nu först några ord i affären. Redan för ett halft år sedan, hade jag ett bref från Professor Mansion[12] i Gand, deri han bad om min tillåtelse att få öfversätta mitt arbete : ”En metod att komma i analytisk besittning af de elliptiska funktionerna”. Han ville i och för detta ändamål lära sig svenska. Jag svarade honom med den anhållan, att han godhetsfullt måtte afstå från detta öfversättningsprojekt, alldenstund det är min afsigt att med det allra första utgifva ett större arbete med tittel : ”Om de väsendtligen olika metoder, hvilka leda till den analytiska besittningen af de elliptiska funktionerna”. Detta arbete skulle utkomma antigen på franska eller tyska språket eller på båda samtidigt. Jag har största delen af förarbetena redan undangjorda, och mitt arbete : ”En metod etc‿” skulle komma att till största delen ingå i det nya större verket.

°Ms In 4° 33386.jpg

° Detta sistnämda skulle också komma att innehålla en hel del nya icke förut publicerade undersökningar af Weierstrass, specielt grunddragen till hans nya utomordentligt enkla och snillrika teori för de elliptiska funktionerna. Innan arbetet publicerades skulle det förut underställas Weierstrass egen pröfning.

Till de skäl, på grund af hvilka jag hos Herr Mansion anhöll, att han icke måtte öfversätta : ”En metod etc‿”, har nu ytterligare kommit, att granlagenheten emot honom förbjuder mig att för min del samtycka till, att någon annan nu öfversätter mitt arbete. Det är således med den största ledsnad, jag af Edert bref erfor, att Ni redan verkställt en öfversättning, och jag är fullt medveten af, i hvilken hög grad jag tager Eder godhet i anspråk, då jag till Eder framställer den bön, att Ni tillsvidare måtte inhibera densammas publication. Jag hoppas, att Edert arbete i alla fall icke skall blifva förgäfves, utan att detsamma skall fullständigt komma till godo, då min nya större bok en gång blir färdig, och jag anhåller, att Ni då detta en gång inträffat måtte tillåta mig att än en gång återkomma till den nu omtalade öfversättningsfrågan.

Största delen af förarbetena till min nya bok äro som sagdt undangjorda, men jag kan likväl icke på någon tid ännu lägga sista handen vid verket. Dels är Professor Bjerknes i Christiania sysselsatt med affattandet af Abels biografi, hvari kommer att inflyta en hel del nya ytterst märkliga uplysningar beträffande de elliptiska funktionernas ~~äldsta histo~~ äldre historia, och jag vill gerna kunna begagna Bjerknes arbete vid utgifvandet af mitt eget. Dels är jag för tillfället strängt sysselsatt med andra undersökningar, hvilka först måste

°Ms In 4° 33387.jpg

afslutas, innan jag kan återuptaga mina ar°beten öfver de elliptiska funktionerna. Jag håller

[12] http ://wiki.arts.kuleuven.be/wiki/index.php/Mansion,Paul(1844-1919)

nemligen på med en andra del till Weierstrass sista märkvärdiga arbete : ”Zur Theorie der eindeutigen analytischen Functionen.” (Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin), hvilkens andra del skall publiceras af Berliner Akademien. Som Ni redan sett af mina sista svenska upsatser, har det lyckats mig att föra de af Weierstrass påbörjade undersökningarne väsendtligen mycket längre än han i sagde afhandling gjort. Mitt arbete kommer att omfatta detsamma som mina svenska upsatser, men derutom också en hel del nya mycket allmänna undersökningar. Jag har lofvat Weierstrass att göra mitt yttersta för att snart bli färdig härmed.

Jag har ett förslag att göra Eder tillsvidare. Skulle Ni icke ha lust att i Eder Bulletin intaga min lilla upsats : ”En metod att i teorien för de elliptiska funktionerna härleda de oändliga dubbelprodukterna utur multiplikationsformlerna.” Jag skickar Eder för säkerhets skull ett nytt exemplar af densamma. Uti en not skulle då kunna uplysas att mitt större af Lindelöf recenserade arbete snart uti utvidgad form utkommer på ngt. främmande språk. Jag tror att den lilla upsatsen i fråga verkligen är värd att bli känd — publikationen af densamma kan icke skada mitt större arbete —, ty man har dock hittils alltid trott att det ej var möjligt att genomföra studiet af de elliptiska funktionerna på den af Abel inslagna ~~element~~ ytterst elementära vägen. Oss emellan sagdt var äfven Weierstrass, den störste nu lefvande kännaren af dessa frågor, ~~förut af~~ förut af denna mening. Brock har gjort ett försök att hjelpa upp Abels metod men neppeligen häri lyckats.

° För förklaringen af funktionnen $p(u)$ skulle bland annat kunna hänvisas på Thomas bok : ” Abriss einer Theorie etc–”. Vill Ni intaga min upsats uti Eder ”Bulletin”, vore jag synnerligen tacksam, om Ni förut sände mig den franska öfversättningen till genomseende. Jag skulle då deri kunna införa några små förtydligande tillägg. Adressera godhetsfullt alla bref och öfvriga försändelser till ”Kejserliga Alexandersuniversitetet. Helsingfors. Finland.” °Ms In 4° 33388.jpg

Jag är mycket belåten med min verksamhet här. Jag föreläser 4 timmar i veckan ” Funktionsteori” och har härvid 51 åhörare, hvilket för ett universitet med knapt 700 studenter är ganska mycket. Nästa termin — börjar liksom i Sverige omkring den $20^{\underline{\text{de}}}$ Januari — tänker jag fortsätta att 4 timmar läsa ""Funktionsteori” och vill dessutom under 4 timmar föreläsa, samt företaga öfvningar uti ”Differential och Integralkalkyl”. 8 timmar i veckan är visserligen mycket och det är ej min skyldighet att föreläsa mera än 4 timmar, men det kan ej bli allvar af med undervisningen med endast en 4 timmars föreläsningskurs, och jag har föresatt mig att göra mitt yttersta för att söka höja det matematiska studiet åtminstone till den nivå det intager vid de mindre universiteten i Tyskland. Ett ~~stort~~ obehag här är partistriden och den verkliga kulturkamp som universitetet har att bestå emot den vetenskapliga bildningens svurne fiender ”fennomanerna”. Detta är en sorts racial rörelse, hvars motstycke Ni väl knappast på annat håll känner. Fennomanernas ledare vilja göra all bildning ”national”, hvarmed menas att den universella objektiva vetenskapen skall utdrifvas ur landet, för att ° ersättas af rent <u>nationella</u> bildningselement. Den bildade klassen skall lemna sin inre och yttre bildning för att helt och hållet införlifva sig med landets bönder, för att lefva, tänka och känna och i det yttra föra sig som bönder. Utländska språk får man icke lära sig. Man skall vara sig sjelf nog och kasta bort all utländsk flärd och glitter, hvartill då också räknas vetenskapen. Är det icke som en saga av tusen och en natt ? Och liksint omfattas dessa bildningsfientliga principer utaf nära hälften af universitetets lärare. Största delen af landets bildade befolkning samt dess svenska bönder — $\frac{6}{7}$ af bönderna äro finnar och $\frac{1}{7}$ svenskar — kämpa dock en förtviflad kamp mot dessa åsigter och deras bärare. Gud vet, huru det slutligen kommer att gå. De alldeles egendomliga politiska förhållanden, hvari Finland lefver, °Ms In 4° 33389.jpg

göra att man har mycket svårt att bilda sig en mening om stridens slutliga utgång.

Klimatet här är också förfärligt och vad som är värst är, att man lefver så longt bort från de stora bildningscenter, och alldeles utom den egentligen vetenskapliga verlden. Det kan väl derföre nog hända, att min vistelse här icke blir mycket långvarig. Det står mig fortfarande öppet att öfvergå till Tyskland, derifrån jag haft mycket förmånliga anbud. Hade blott Frankrike liksom Tyskland 26 fullständiga universitet ! Då skulle jag ej tveka om, hvar jag skulle söka min framtida verksamhet.

°Ms In 4° 33390.jpg

° Naturligtvis anhåller jag, att alla dessa personliga detaljer måtte få bli oss emellan.

Jag trivs ändock på det hela taget rätt bra. Jag har en fullfomligt oberoende och i pecuniärt afseende ganska fördelaktig ställning — 7,500 Francs under 5 år, härefter 8,259 och efter 10 år 9000 Francs. — och jag lefver dessutom mycket mera i den verld som befolkas med mina matematiska spekulationer än i den, hvari fennomanern föra sitt oväsen.

Med största spänning följer jag, liksom den öfvriga bildade delen af menskligheten, händelsernas utveckling i Frankrike. Huru skall det gå ? Skall Marskalken våga att i längden trotsa det Franska folket ? Kan man snart hoppas ett slut på den personliga styrelsen ?

Och nu Herr Professor, måtte Ni icke bli mycket ond på mig öfver innehållet af detta bref, och må jag ha lyckats öfvertyga Eder om gilltigheten af de skäl, hvarföre jag anser mig tillsvidare för min del böra motsätta mig att mitt omtalade arbete öfversättes till något af de stora kulturspråken.

Med djupaste vördnad och
tacksamhet Eder tillgifne
Gösta Mittag Leffler.

Finnas icke Edra föreläsningar i Differential och Integralkalkyl stenografierade ? Jag vill minnas, att jag hört talas härom.

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 21 novembre 1877.

18 *48*
Helsinki 21 novembre 1877.

21 nov. 1877

Cher Monsieur le Professeur, !° °Ms In 4° 33385.jpg

Votre aimable lettre du 12 novembre a assemblé des charbons ardents sur ma tête. J'ai en effet bien reçu Votre lettre du 19 mai et c'est indéfendable de ma part de ne pas y avoir répondu. À ma décharge je ne peux présenter qu'un état maladif durable dû au difficile voyage pour venir ici depuis la Suède au début de cette année. Après m'être à peu près rétabli, j'ai eu bien trop à faire pour m'occuper régulièrement de ma correspondance. Cependant, cela a toujours été mon intention que lorsque je m'y remettrai à la fin du semestre — vers le 15 décembre — ma première lettre Vous soit adressée.

Et maintenant, en tout premier lieu quelques mots concernant l'affaire. Il y a six mois, j'avais reçu de Monsieur Mansion[13], Professeur à Gand, une lettre dans laquelle il me demandait l'autorisation de traduire mon travail : « En metod att komma i anlytisk besittning af de elliptiska funktionerna »[14]. Il voulait pour ce faire apprendre le suédois. Je lui ai répondu en lui demandant d'avoir la bonté d'abandonner ce projet de traduction, étant donné que j'ai l'intention de faire paraître en tout premier lieu un travail plus important ayant pour titre :« Sur les méthodes essentiellement diverses qui conduisent à une maîtrise analytique des fonctions elliptiques ». Ce travail devrait être publié en français ou en allemand ou dans les deux langues en même temps. Je suis déjà arrivé au bout de la majeure partie de mon travail préliminaire et mon article : « En metod ... » serait pour une partie importante inclus dans la nouvelle plus grande œuvre.

° Cette dernière devra aussi contenir pas mal de nouvelles recherches de Weierstrass °Ms In 4° 33386.jpg
non encore publiées, notamment les grands traits de sa nouvelle théorie exceptionnellement simple et intelligente des fonctions elliptiques. Avant la publication de ce travail, il doit être soumis à l'appréciation de Weierstrass.

Aux raisons que j'ai données à Monsieur Mansion pour qu'il ne traduise pas l'article : « En metod etc. », s'en est maintenant ajouté une nouvelle, à savoir que la courtoisie à son égard m'interdit de consentir à ce que quelqu'un d'autre traduise maintenant mon travail. C'est donc avec le plus grand regret que j'ai appris en lisant Votre lettre que Vous en avez déjà fait une traduction, et je suis pleinement conscient à quel point j'abuse de Votre bonté en Vous faisant la demande de retarder sa publication jusqu'à nouvel ordre. J'espère que, malgré tout, Votre travail n'aura pas été vain, mais qu'au contraire il révèlera sa pleine utilité lorsque mon plus grand nouvel ouvrage sera enfin prêt, et je sollicite qu'une fois cela réalisé, Vous m'autorisiez à revenir vers Vous à propos de cette fameuse traduction.

La plus grande partie du travail préliminaire de mon nouveau livre est, comme je l'ai déjà dit, terminée mais il n'empêche qu'il m'est impossible d'ici quelques temps de mettre la dernière main à l'ouvrage. D'une part le Professeur Bjerknes à Christiania[15] est en train d'écrire une biographie d'Abel qui contiendra nombre de renseignements nouveaux tout à fait remarquables à propos de l'histoire ancienne des fonctions elliptiques, et j'aimerais

[13] http ://wiki.arts.kuleuven.be/wiki/index.php/Mansion,Paul(1844-1919)
[14] « Une méthode pour une maîtrise analytique des fonctions elliptiques »
[15] Oslo

utiliser le travail de Bjerknes dans le mien avant sa publication. D'autre part je suis actuellement très occupé par d'autres travaux que je dois impérativement terminer avant de pouvoir
°Ms In 4° 33387.jpg reprendre mes tra°vaux sur les fonctions elliptiques. En effet, je m'occupe d'un second volume du dernier travail remarquable de Weierstrass : « Zur Theorie der eindeutigen analytischen Functionen. » (Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin)[16] , dont le second tome doit être publié par l'académie de Berlin. Comme Vous avez déjà vu dans mes derniers articles, il m'a été permis de conduire les recherches entreprises par Weierstrass notablement plus avant qu'il ne l'a fait lui-même dans le mémoire cité ci-dessus. Mon travail contiendra la même chose que mes articles en suédois, mais aussi en plus pas mal de recherches nouvelles très générales. J'ai promis à Weierstrass de faire tout mon possible pour terminer ce travail au plus tôt.

J'ai une proposition à Vous faire en attendant. Est-ce que Vous auriez envie d'inclure dans Votre Bulletin ma petite dissertation « En metod att i teorien för de elliptiska funktionerna härleda de oändliga dubbelprodkterna utur multiplikationsformlerna. »[17]. Par précaution, je Vous envoie un nouvel exemplaire de celle-ci. Il serait alors possible dans une note de signaler que mon travail plus important examiné par Lindelöf va bientôt paraître sous une forme plus développée en une langue étrangère. Je crois que la petite dissertation en question mérite d'être connue — sa publication ne peut pas nuire à mon travail plus important —, car on a cependant toujours cru jusqu'à aujourd'hui qu'il n'était pas possible de faire une étude complète des fonctions elliptiques en empruntant la voie ~~élémentaire~~ si élémentaire introduite par Abel. Entre nous soit dit, même Weierstrass, le meilleur spécialiste vivant de ces questions, était autrefois de cet avis. Brock a fait une tentative pour améliorer la méthode d'Abel mais n'a pas trop bien réussi.

°Ms In 4° 33388.jpg ° Pour la définition de la fonction $p(u)$, on pourrait renvoyer au livre de Thomas : « Abriss einer Theorie etc– ». Si Vous voulez bien inclure dans Votre "Bulletin" ma petite dissertation, je Vous serais particulièrement reconnaissant si Vous m'envoyez la traduction française pour relecture. Je pourrais alors y introduire quelques ajouts explicatifs. Ayez l'amabilité d'envoyer toutes vos lettres et autres envois à "Kejserliga Alexandersuniversitetet. Helsingfors. Finland."

Je suis très satisfait de mon travail ici. Je donne 4 heures de cours par semaine en « Théorie des fonctions » et j'ai 51 auditeurs, ce qui est notable pour une université ayant à peine 700 étudiants. Le prochain semestre — qui commence comme en Suède vers le 20 janvier — je pense continuer à donner 4 heures en « Théorie des fonctions » et je veux, de plus, en 4 heures par semaine enseigner et diriger des exercices en « Calcul différentiel et intégral ». 8 heures par semaine est certes considérable et ce n'est pas mon obligation d'enseigner plus de 4 heures, mais un enseignement ne peut pas être conséquent s'il se réduit à un cours de 4 heures, et je me suis décidé à faire tout mon possible pour chercher à élever le niveau des études de mathématiques au moins jusqu'à celui des petites universités en Allemagne. Un ~~grand~~ désagrément ici est la lutte partisane et le véritable combat pour la culture que doit mener l'université contre les ennemis jurés de la formation scientifique, les « fennomanes ». C'est une sorte de mouvement racial dont Vous ne connaissez guère d'équivalents ailleurs. Les dirigeants des fennomanes veulent rendre tout enseignement « national », par quoi on
°Ms In 4° 33389.jpg entend que la science objective universelle doit être chassée du pays, pour être °remplacée

[16] Sur la théorie des fonctions analytiques univoques. (Dans les actes de l'académie royale de Berlin)

[17] Une méthode pour obtenir en théorie des fonctions elliptiques les doubles produits infinis à partir des formules de multiplication.

par des éléments d'apprentissage purement nationaux. La classe cultivée doit abandonner sa formation intérieure et extérieure pour s'assimiler complètement aux paysans du pays pour vivre, penser et sentir et le plus possible se conduire comme des paysans. Il n'est pas permis d'apprendre les langues étrangères. On doit se suffire à soi-même et se débarrasser de tout artifice et chatoiement venant de l'étranger, dans quoi on inclut la science. N'est-ce pas comme un conte des mille et une nuits ? Et même, presque la moitié des enseignants de l'université se rallient à ces principes ennemis de l'enseignement. La plus grande partie de la population cultivée du pays et ses paysans suédois — $\frac{6}{7}$ des paysans sont finnois et $\frac{1}{7}$ suédois — mènent cependant un combat désespéré contre ces idées et leur partisans. Dieu sait comment cela finira. Les conditions politiques tout à fait spéciales dans lesquelles vit la Finlande font qu'il est très difficile de se faire une idée de l'issue finale de cette lutte.

Le climat ici est, lui aussi, exécrable et ce qui est le pire c'est de vivre si loin de tous les grands centres d'étude et complètement à l'extérieur du véritable monde scientifique. Il se pourrait bien de ce fait que mon séjour ici ne soit pas de très longue durée. Il m'est toujours possible de passer en Allemagne d'où j'ai reçu plusieurs offres très avantageuses. Si seulement la France pouvait avoir comme l'Allemagne 26 universités complètes ! Dans ce cas je n'hésiterais pas pour choisir où chercher à exercer mes activités professionnelles.

° Naturellement, je souhaite que tous ces détails personnels restent entre nous. °Ms In 4° 33390.jpg

Je me plais quand-même dans l'ensemble assez bien ici. J'ai un poste totalement indépendant et financièrement assez avantageux — 7500 francs pendant 5 ans, ensuite 8259 et enfin après 10 ans 9000 Francs — et je vis beaucoup plus dans le monde peuplé de mes spéculations mathématiques que dans celui dans lequel les fennomanes font leur tintamarre.

C'est avec suspens que j'observe, tout comme l'ensemble de la partie cultivée de l'humanité, le déroulement des événements en France. Comment cela va-t-il aller ? Est-ce que le Maréchal[18] va oser défier longtemps le peuple français ? Peut-on espérer pour bientôt la fin du pouvoir personnel ?

Et maintenant, Monsieur le Professeur, il est à espérer que Vous ne soyez pas trop fâché contre moi du fait du contenu de cette lettre et que j'ai réussi à Vous convaincre du bien fondé des raisons qui font que je considère que je dois jusqu'à nouvel ordre m'opposer à ce que mon travail en question soit traduit en une des grandes langues culturelles.

Avec le plus profond respect et
la plus profonde reconnasance Votre dévoué
Gösta Mittag Leffler.

Est-ce que vos cours de calcul différentiel et intégral existent sous forme sténographiée ? Il me semble me souvenir d'avoir entendu quelque chose à ce propos.

[18]Le maréchal Mac Mahon.

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 2 décembre 1877.

Bordeaux, le 2 décembre 1877.

Monsieur et cher collègue,

J'ai bien des remerciements à vous faire de votre aimable et très intéressante lettre. Les détails très curieux que vous me donnez sur la population finnoise me rappellent d'une manière frappante ce que j'ai appris sur la population magyare, et ce qui s'explique aisément par la parenté de race des deux nations. De pareilles dispositions de ceux qui nous entourent ne sont pas faites pour faciliter votre tâche. Heureusement que la partie vraiment européenne de la population, celle de race suédoise, doit exercer une influence plus grande que celle qui résulterait de son petit nombre. Y a-t-il beaucoup de Russes établis dans le pays ?

Je regrette beaucoup pour les lecteurs de notre Bulletin de ne pouvoir leur présenter votre travail ; mais j'espère que vous ne tarderez pas trop à publier l'important ouvrage dont il doit faire partie.

J'ai reçu ce matin votre *Note* sur les doubles produits ; elle me paraît devoir être d'un grand intérêt, autant que j'en ai pu juger en traduisant les premières pages. Mais, si nous la reproduisons telle qu'elle est dans le Bulletin, je crains bien que la plupart de nos lecteurs, ne connaissant pas les notations et les théories de Weierstrass, ne se trouvent jetés un peu trop in medias res. Si je ne craignais pas d'être trop indiscret, je vous prierais de vouloir bien nous ajouter une petite introduction à votre article, pour combler la lacune qui existe entre le *Mémoire* d'*Abel* et les calculs que vous exposez. Si je n'avais pas craint de gâter votre travail, j'aurais essayé de faire moi-même ce supplément, en pratiquant des emprunts dans votre *Mémoire* inaugural. Mais je n'ose entreprendre cette tâche au-dessus de mes forces. Je vous enverrai prochainement la traduction de votre *Note*, et, tout en la corrigeant, vous pourrez y faire les additions que vous jugerez convenables.

J'espère profiter de vos travaux et de vos indications pour me tirer d'un embarras que me causent les modifications que le ministre vient d'apporter aux programmes qui règlent notre enseignement. On a cru devoir introduire dans cet enseignement les principes de la théorie des fonctions elliptiques. Mais les méthodes de Cauchy et de Riemann, qui reposent sur la théorie générale des fonctions, me semblent un peu difficile pour un auditoire aussi peu exercé que celui qui suit nos leçons. Peut-être, d'après ce que vous indiquez dans vos mémoires, la méthode d'Abel offre-t-ell une voie plus élémentaire. C'est pour cela que j'attacherais le plus haut prix aux explications que vous pourriez ajouter à votre *Note* sur les doubles produits, et sans doute plus d'un parmi nos collègues les accueillerait avec reconnaissance.

Je vois avec plaisir que vous avez à Helsingfors un nombre d'étudiants très encourageant. C'est beaucoup plus qu'aucun professeur de mathématiques en ait jamais rassemblé à la Sorbonne. En province, chez nous, c'est bien pis encore. J'en ai douze cette année ; mais jamais je n'avais vu une foule aussi énorme. Je leur fais quatre leçons par semaine, plus deux conférences pour leur donner des explications et les interroger. Mais je ne sais si le résultat répondra à mes efforts. Ces jeunes gens sont ordinairement préparés d'une manère insuffisante. Je ne sais quand la France possèdera des Universités comme l'Allemagne, ou même comme la Russie, qui en a, je crois, sept, sans compter Helsingfors et Dorpat[19] Ce n'est pas avec le système de gouvernement que nous avons depuis plus de six mois ! Vous

[19] actuellement Tartu en Éstonie.

êtes bien heureux dans les pays du Nord de n'avoir pas affaire comme nous au parti clérical. C'est l'influence de Rome qui arrête ici tous les progrès et qui nous vaut ces absurdes perturbations politiques. Quel malheur que la France n'ait pas mieux accueilli, il y a trois cents ans, les enseignements de la Réforme !

Veuillez agréer, mon cher collègue, l'assurance de mes sentiments d'affectueux dévouement.

J.Houël

J'avais autographié, il y a quelques années, mes leçons de Calcul infinitésimal ; mais il n'existe plus aujourd'hui d'exemplaire disponible. J'ai commencé à les faire imprimer, avec quelques modifications ; le premier volume est à peu près à moitié composé. Il y aura deux volumes. J'espère pouvoir, dans quelques mois, vous faire hommage du tome I^{er}.

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 8 januari 1878.

19 *51*

Helsingfors 8 Januari 1878.

8 janvier 1878

°Ms In 4° 33391.jpg

H. Herr Professor ! !°

Min bästa tacksägelse för Edert goda bref af den 2 December ! En hastigt improviserad resa till Sverige har hindrat mig att före än nu besvara detsamma.

°Ms In 4° 33392.jpg

Tillåt mig, att börja med, att önska Eder en i alla afseenden god fortsättning på det nya året. Må detsamma blifva fullt af framgångar i vetenskapligt och annat° afseenden, och må Ni under detsamma finna rätt mycken tillfredsställelser uti Eder egenskap af universitetslärare ! Med den nya regeringen Frankrike nu erhållit, kan man väl hoppas åtskilligt för undervisningen. Har man aldrig på allvar tänkt på att inrätta nya universitet efter germaniskt mönster ? Italien har ju dylika, hvarföre arbetar då ultramontanismen emot universitetsideen i Frankrike ? Finnes ingen utsigt till upkomsten af fria universitet utan religiös partifärg ?

°Ms In 4° 33393.jpg

Jag tackar Eder för Eder godhet att vilja öfversätta mitt° arbete om de dubbla produkterna. Om Ni godhetsfullt sänder mig öfversättningen, skall jag göra de erforderliga tilläggen eller förändringarne.

Det synes mig som vore Hermites ?”Note” ? till Lacroix’s Differentialkalkyl det som bäst lämpar sig till grundval för en elementär framställning af theorien för de elliptiska funktionerna. Visserligen är Abels metod vida mer systematisk och i sina förutsättningar den elementärast möjliga, men det existerar ännu icke en efter nutidens behof omformad fullständig framställning af densamma.

°Ms In 4° 33394.jpg

° Hvar och en kan visserligen ytan svårighet företaga ett dylikt arbete, men besvärligt blir detta i alla fall. I min bok finnes endast början härtill. I det blifvande större arbetet skall allt detta fullständigt utföras.

Jag känner ännu föga till de ryska universiteten, men skall vid tillfälle taga reda på dem. Dorpat[20] är nästan helt och hållet anordnadt som ett tyskt universitet.

Känner Ni närmare Eder collega Charles Méray[21] i Dijon ? Jag har först nyligen kommit öfver ett högst märkligt arbete af honom : ” Nouveau Précis d’analyse infinitésimale”. De häri framställda teorierna likna på det underbaraste dem, som Weierstrass utvecklar i sin Funktionsteori. I besittning af en dylik grundläggande teori, bör Herr Méray ha utträttat märkliga ting. Hvilka äro hans öfriga arbeten ?

~~Eder~~ Med största vördnad Eder sant tillgifne Gösta Mittag Leffler

[20] Tartu, Estonie

[21] http ://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Meray.html

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 8 janvier 1878.

19 *51*

Helsinki 8 Januari 1878.

8 janvier 1878

Cher Monsieur le Professeur ! !° °Ms In 4° 33391.jpg

Mes remerciements les meilleurs pour Votre aimable lettre du 2 décembre. Un voyage improvisé à la hâte m'a empêché de répondre à celle-ci avant aujourd'hui.

Permettez moi de commencer en Vous souhaitant une bonne continuation à tout point de vue pour la nouvelle année. Que celle-ci soit pleine de succès en sciences et en d'autres° domaines et que durant celle-ci Vous trouviez de nombreuses satisfactions en votre qualité de professeur d'université ! Avec le nouveau gouvernement que la France s'est donné aujourd'hui, on peut sans doute espérer bien des choses pour l'enseignement. A-t-on jamais songé sérieusement à fonder de nouvelles universités suivant le modèle germanique ? L'Italie en a de semblables ; alors pourquoi l'ultramontanisme travaille-il contre l'idée d'universités en France ? Y a-t-il aucune chance pour que soient créés des universités libres sans les couleurs d'un parti religieux ? °Ms In 4° 33392.jpg

Je Vous remercie pour avoir la bonté de bien vouloir traduire mon° travail sur les doubles produits. Si Vous avez l'amabilité de m'envoyer la traduction, je ferai les ajouts et les modifications qui s'imposent. °Ms In 4° 33393.jpg

Il me semble que c'est la « Note » de Hermite à l'œuvre de Lacrois sur le calcul différentiel qui se prête le mieux à une présentation élémentaire de la théorie des fonctions elliptiques. Il est vrai que la méthode d'Abel est plus systématique et la plus élémentaire possible dans ses présupposés, mais il n'existe pas encore une présentation complète de celle-ci rédigée selon les exigences actuelles.° Chacun peut certainement entreprendre sans difficultés un tel travail, mais ce sera compliqué de toute façon. Dans mon livre il n'y a qu'un début. Dans le plus grand travail à venir tout cela sera traité complètement. °Ms In 4° 33394.jpg

Je ne connais encore que fort peu les universités russes, mais à l'occasion je vais me renseigner à leur sujet. Dorpat[22] est presque tout à fait organisée comme une université allemande.

Connaissez-Vous personnellement Votre collègue Charles Méray[23] à Dijon ? Je suis tombé tout récemment sur un travail de lui tout à fait remarquable : " Nouveau Précis d'analyse infinitésimale". Les théories qui y sont présentées ressemblent de façon merveilleuse à celles que développe Weierstrass dans sa théorie des fonctions.

En possession d'une telle théorie fondamentale, Monsieur Méray doit avoir réalisé des choses remarquables. Comment sont ses autres travaux ?

~~Votre~~ Avec le plus grand respect Votre sincèrement dévoué Gösta Mittag Leffler

[22] Tartu, Estonie

[23] http ://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Meray.html

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 3 février 1878.

Bordeaux, le 3 février 1878.

Mon cher Collègue,

Je viens d'achever la traduction de votre *Note*, et , conformément à votre désir, je m'empresse de vous l'envoyer, dans l'espoir que, grâce aux additions explicatives que vous y ferez, notre Bulletin pourra offrir à ses lecteurs un article aussi neuf qu'intéressant. Mais quelques additions sont nécessaires, les méthodes de Weierstrass étant encore très peu connues en France. Nous espérons donc de votre obligeance que vous serez assez bon pour devenir notre collaborateur. Vous trouverez toujours le Bulletin ouvert à toutes les communications que vous nous ferez en vue de propager les belles méthodes que vous avez si profondément étudiées.

J'ai retrouvé un second exemplaire de cette Note, que vous m'avez déjà envoyé, et qui était enseveli dans une masse de brochures. Je vous rends un des deux exemplaires, dont vous trouverez à faire usage. Celui que je garde va être relié dans un des volumes de la précieuse collection de brochures que je rassemble depuis vingt ans.

Je suis en ce moment dans un assez grand embarras, au sujet d'un chapitre sur les fonctions elliptiques que je voulais insérer dans mon Cours de Calcul infinitésimal, et qui n'entrait pas dans le plan primitif de cet ouvrage. Mais un arrêté ministériel ayant introduit les fonctions elliptiques dans le programme de la licence ès sciences mathématiques, il faudra bien que j'y consacre quelques pages. D'autre part, le programme de cet examen étant déjà très-chargé, je ne puis guère songer à donner autre chose qu'un aperçu. Mais je voudrais que cet aperçu fût exposé avec rigueur, et en même temps d'une manière tout à fait élémentaire. Il y a un nombre considérable de manières d'aborder cette théorie ; mais les anciennes méthodes de Jacobi, Gudermann, etc. ne me semblent pas établir assez rigoureusement la double périodicité. Il y a bien la seconde méthode de Jacobi, adoptée par Schellbach, et fondée sur les propriétés des fonctions ϑ. Mais cette méthode ne me paraît pas très-facile pour les commençants. La méthode de Riemann, telle qu'elle se trouve exposée dans le livre de Neumann exige de trop longs préliminaires, et ne me paraît pas du tout naturelle. Reste à examiner celle de Briot et Bouquet, que je n'ai pas encore étudiée, le premier ouvrage de ces auteurs m'ayant découragé par son obscurité, et le temps m'ayant manqué depuis la publication du grand *Traité*.

Vous me rendriez le plus grand service en me donnant quelques indications sur la marche que je dois suivre. Est-il possible, en trente ou quarante pages, de faire connaître d'une manière simple et rigoureuse à un commençant, possédant les premiers principes de la théorie des fonctions d'une variable complexe, jusqu'à la notion de l'intégrale prise autour d'un point (le résidu de Cauchy) ? est-il, dis-je, possible de lui apprendre sérieusement la périodicité des fonctions elliptiques, des notions sur les intégrales de 2^e et de 3^e espèce, et surtout les expressions de ces fonctions au moyen des fonctions ϑ ? Je suis d'autant plus embarrassé que le temps me presse, et qu'il me faudra peutêtre interrompre l'impression pour préparer ce supplément.

Depuis que la France est délivrée du grotesque et odieux gouvernement qui l'a opprimée pendant sept mois, les questions d'instruction publique sont redevenues à l'ordre du jour. Mais, à tort ou à raison, c'est de l'instruction primaire qu'on s'occupe surtout en ce moment. Nous serons peutêtre encore longtemps sans avoir des universités organisées comme celles des autres peuples, et c'est là pour nous un grand malheur ! Ne reviendrez-vous pas cette

année revoir Paris, à l'occasion de l'Exposition ? Si vous venez, j'espère bien cette fois que rien ne m'empêchera plus de faire votre connaissance personnelle, comme je le désire depuis si longtemps.

Veuillez agréer, mon cher Collègue, l'assurance de mes sentiments les plus dévoués.

J. Hoüel

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 12 februari 1878.

20
Helsingfors. 12 Februari 1878.

12 février 1878

°Ms In 4° 33395.jpg

H. Herr Professor !°

Med största tacksamhet har jag äran erkänna emottagandet af Edert godhetsfulla bref af den $3^{\underline{\underline{\text{dje}}}}$ Februari äfvensom utaf Eder översättning till mitt lilla arbete om de Abelska dubbelprodukterna.

Jag skall så snart det blir mig möjligt göra de ändringar och tillägg Ni önskar samt sedan återsända Eder öfversättning.

Hvad den teori för de elliptiska funktionerna beträffar, hvilken Ni åsyftar att tillägga till Eder "Cours de Calcul infinitésimal", så tror jag närmare betänkt, icke att det är rådligt att lägga Hermites metod till grund för densamma. Denna metod är visserligen elementär, men den är onekligen artificiel, och den passar ej heller rätt tillsammans med den utvecklingsgång Ni eljest användt uti Eder "Cours ...".

Bättre synes mig då följande förslag. Tag differentialequationen eller de elliptiska integralerna till utgångspunkt. Härled sedan i öfverensstämmelse med Cauchy-Puiseux — Journal de Math. par Liouville. [redacted] tome XV et XVI — de elliptiska funktionernas entydighet och dubbelperiodicitet. Öfvergå sedan till de Abelska dubbelprodukterna — Se t.x. pag 45 uti "Enneper[24]. Elliptische Functionen. Theorie und Geschichte" — Härled sedan härur de
°Ms In 4° 33396.jpg
Abel-Jacobiska enkelprodukterna — pag 51 uti Ennepers bok —. Förvandla sedan ° ~~dessa~~ i öfverensstämmelse med Jacobi dessa produkter uti θ-funktioner — pag 24 Enneper —.

En gång framma vid θ-funktionerna kan Ni sedan med begagnande af Hermites "Note‿" framställa så stor del af teorien Ni finner skäligt och lämpligt.

Jag skulle erbjuda Eder manuscriptet till min blifvande bok, om icke den saknade just en teori med integralerna eller dif. equ. till utgångspunkt. Jag har icke ännu denna del färdig. Dessutom äro mina anteckningar ännu icke annat än ett utkast och jag har ~~dessutom~~ också begagnat den främmande drägten af p och σ funktioner.

Jag tror, att den väg jag föreslagit blir för Eder den enklaste. Hvarje annan skall föra Eder till oproportionerligt vidlyftiga förberedelser hvilka mer än skäligt är skola öka omfånget af Eder bok.

Jag har att hembära Eder min förbindligaste tacksägelse för Eder "Cours de Calcul Infinitésimal" tome premier. Jag har ännu endast hunnit att gå igenom en mindre del af densamma, men ser redan med största tillfredsställelse, huru många nya synpunkter Ni i olikhet med flertalet författare redan från början vet att införa. Det är med otålighet jag afvaktar fortsättningen af Edert arbete.

Det förvånar mig, att man icke nu genast i Frankrike tar itu med universitetsfrågan.
°Ms In 4° 33397.jpg
Det synes mig, som vore det allra vigtigaste att skapa en verkligt ~~bildod~~ ~~bilddeD~~ bildad° medelklass, och huru vill man åstadkomma en dylik utan att grunda universitet ? Hvad skulle icke det franska folket komma att spela för en oerhörd rol i verlden, om man ville besluta sig att öpna tillträdet till en högre bildning åt medelklassen och alla dem af folket som kunna och vilja begagna det man bjuder !

[24] Alfred Enneper (1830 -1885)

Förlåt mig, bäste Herr Professor, att jag ber att få besvära Eder med en fråga i en praktisk sak ! Kan Ni ge mig förslag på någon duglig bokhandlare i Paris, hvilken mot skäliga villkor skulle vilja bli min bokhandlare ? Jag köper dels för egen del temligen mycket, dels tar jag också in böcker åt mina elever. Jag låter då alltid skicka mig böckerna under korsband, i följd af censurförhållandena och också för att få dessa fortare. I Berlin är Mayer & Müller min komissionär. De ge mig 20$^{o}_{o}$ rabatt på alla tyska böcker. Vet Ni någon bokhandlare i Paris, som också kan vara hågad att ge 20$^{o}_{o}$ eller åtminstone 15$^{o}_{o}$, och på vars kunskaper och solidität man kan lita ? Månne det går an att vända sig till Gauthier-Villars ? Jag har tvänne gånger skrivit till Herr Ambroise Lefèvre. 47, Quai des Grands-Augustins, och förfrågat mig om de villkor, under hvilka han skulle vilja bli min bokhandlare. Han har dock den oförsyntheten att lemna mina bref alldeles utan svar. Förlåt det besvär jag gör Eder ! Kan Ni ge mig ett godt råd, blir jag Eder högeligen förbunden. Jag vet ej än om det blir mig möjligt att besöka Paris i sommar, men jag vet, att jag bra gerna° önskade företaga denna resa, som nu för mig är dubbelt lockande genom den sannolika utsigten att ändtligen få göra Eder personliga bekantskap.

°Ms In 4° 33398.jpg

Jag ber Eder förlåta, att Edert bref så länge förblivit obesvaradt. Felet är dock icke mitt, ty först i går kom mig brefvet till handa. Dylika dröjsmål äro med anledning af kriget icke ovanliga.

Under uttryck af den största vördnad och tillgifvenhet har jag äran teckna

Gösta Mittag Leffler

Nog är Jacobis bevis för omöjligheten af entydiga och monogena funktioner med flere än två oberoende variabler tillräckligt bindande, om detsamma blott omklädes uti modern form.

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 12 février 1878.

20
Helsingfors. 12 Februari 1878.

12 février 1878

°Ms In 4° 33395.jpg

Cher Monsieur le Professeur !°

Avec ma reconnaissance la plus profonde, j'ai l'honneur d'accuser réception de votre aimable lettre du 3 février, ainsi que de Votre traduction de mon petit travail sur les doubles produits abéliens.

Je vais, dès que cela me sera possible, faire les modifications et ajouts que Vous souhaitez, et Vous renvoyer Votre traduction.

En ce qui concerne la théorie des fonctions elliptiques, que Vous avez l'intention d'inclure dans Votre « Cours de Calcul infinitésimal », je crois après mure réflexion qu'il n'est pas à conseiller de la fonder sur la méthode d'Hermite. Il est vrai que cette méthode est élémentaire, mais elle est indiscutablement artificielle et elle ne s'adapte pas au développement que vous avez utilisé par ailleurs dans votre « Cours ... ».

Il serait préférable à mon avis de procéder de la façon suivante. Prendre l'équation différentielle ou les intégrales elliptiques comme point de départ. En déduire en accord avec Cauchy-Puiseux — Journal de Math. par Liouville. [illegible] tome XV et XVI — l'univalence et la double periodicité des fonctions elliptiques. Passer ensuite aux doubles produits abéliens — Voir par exemple page 45 dans "Enneper[25]. Elliptische Functionen. Theorie und Geschichte" — En déduire ensuite les produits simples d'Abel-Jacobi — page 51 dans le livre
°Ms In 4° 33396.jpg d'Ennepers —. Transformer ensuite ° ~~ces~~ en accord avec Jacobi ces produits en fonctions θ — page 24 Enneper —.

Une fois arrivé aux fonctions θ, Vous pouvez en utilisant la « Note[26] » d'Hermite présenter ensuite la partie de la théorie qui vous paraîtrait justifiée et adéquate.

Je Vous offrirais bien le manuscrit de mon futur livre s'il n'y manquait justement une théorie qui ait les intégrales ou les équations différentielles comme point de départ. Je n'ai pas encore terminé cette partie. De plus mes notes ne sont encore qu'un brouillon et j'ai ~~de plus~~ aussi fait usage des fonctions p et σ.

Je pense que le cheminement que je Vous ai proposé sera le plus simple pour Vous. Toute autre voie Vous amènerait à d'amples préliminaires disproportionnés qui augmenteraient au delà du raisonnable l'étendue de Votre livre.

Je dois Vous présenter mes remerciements les plus affables pour Votre livre « Cours de Calcul Infinitésimal », tome premier. Je n'ai encore eu le temps que de parcourir une petite partie de celui-ci, mais je vois déjà à mon grand plaisir combien de nouveaux points de vue Vous savez introduire dès le début contrairement à la plupart des auteurs. C'est avec impatience que j'attends la suite de Votre travail.

Cela m'étonne que l'on ne prenne pas immédiatement à bras le corps la question de l'université. Il me semble que ce qu'il y a de plus important est de créer une classe moyenne
°Ms In 4° 33397.jpg vraiment ~~instrouite~~ ~~insttr~~ instruite°, et comment y parvenir si ce n'est en fondant l'université ? Quel rôle inouï le peuple français ne serait-il pas amené à jouer dans le monde, si on

[25] Alfred Enneper (1830 -1885)

[26] Il pourrait s'agir de la « Note sur la théorie des fonctions elliptiques », 6^{e}édition publiée en 1862

voulait se décider à ouvrir l'accès à l'enseignement supérieur à la classe moyenne et à tous ceux du peuple qui seraient capables et désireux d'utiliser ce qui est offert.

Excusez moi, cher Monsieur le Professeur, de Vous demander de me permettre de Vous importuner avec une question pratique ! Pourriez-Vous me conseiller un libraire compétent à Paris qui accepterait selon des conditions raisonnables de devenir mon libraire ? D'une part j'achète pas mal de livres pour moi-même et d'autre part je fais aussi venir des livres pour mes élèves. Je fais alors toujours envoyer mes livres sous "korsband"[27], à cause de la censure et aussi pour les recevoir plus rapidement. À Berlin, ce sont Mayer & Müller qui sont mes commissionnaires. Ils me font 20% de réduction sur tous les livres allemands. Connaîtriez-Vous un libraire à Paris qui serait prêt à me faire 20% ou au moins 15%, compétent, solide et en qui on puisse avoir confiance. Serait-il possible de s'adresser à Gauthier-Villars ? Deux fois, j'ai écrit à Monsieur Ambroise Lefèvre. 47, Quai des Grands-Augustins, pour demander à savoir à quelles conditions il accepterait de devenir mon libraire. Il a cependant l'impolitesse de laisser mes lettres sans la moindre réponse. Excusez les tracas que je Vous occasionne ! Si Vous pouviez me donner un bon conseil, je Vous serai hautement reconnaissant. Je ne sais pas encore s'il me sera possible de me rendre à Paris cet été, mais je sais que c'est bien volontiers° que j'entreprendrais ce voyage, qui me parait deux fois plus désirable du fait de la perspective de faire enfin Votre connaissance personnelle. °Ms In 4° 33398.jpg

Je Vous prie de pardonner que Votre lettre soit restée si longtemps sans réponse. Ce n'est cependant pas de ma faute, car ce n'est qu'hier qu'elle est parvenue entre mes mains. De tels retards ne sont pas inaccoutumés du fait de la guerre.

Avec l'expression de ma plus haute considération et de mon total dévouement, j'ai l'honneur de signer

Gösta Mittag Leffler

Sans doute la preuve donnée par Jacobi qu'il n'existe pas de fonctions univalentes et monogènes à plus de deux variables indépendantes est-elle suffisamment rigoureuse, à condition qu'elle soit simplement reformulée sous un habillage moderne.

[27] Envoi postal réservé à des livres ou autres imprimés, à l'exclusion de toute communication personnelle.

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 4 avril 1878.

Bordeaux, le 4 avril 1878.

Monsieur et cher Collègue,

Depuis que votre dernière lettre m'est parvenue, j'ai cherché à mettre à profit les excellentes indications que vous avez eu l'obligeance de me fournir sur la meilleure manière de traiter élémentairement la théorie des fonctions elliptiques. J'ai d'abord commencé par la réduction de l'intégrale $\int F(x, R)\mathrm{d}x$ aux trois types de Legendre. La marche qui m'a semblé la plus courte et la plus facile à retrouver pour les commerçants est celle qui a été donnée par Weierstrass, et qui se trouve dans l'ouvrage de Schellbach. Pensez-vous que j'aie eu raison de faire ce choix ? Maintenant il s'agit de faire voir que la fonction u, déterminée par l'équation $\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}z} = \sqrt{(1-u^2)(1-k^2u^2)}$, est une fonction synectique de z. Vous m'avez envoyé, pour ce point, aux deux Mémoires de Puiseux qui ont été traduits en allemand par Fischer. Ces deux Mémoires forment un ensemble qui me paraît trop long pour que je le suive sans en retrancher beaucoup de choses. De plus, je désirerais pouvoir rattacher ces recherches aux éléments de la théorie des quantités complexes que j'ai exposés dans mes Lecons autographiées, et qui devront terminer le premier volume de mon ouvrage en cours d'impression. Comme j'ai plutôt suivi la marche de Neumann que celle de Puiseux, il y aura nécessairement des changements à faire pour raccorder les deux expositions. Il me semble qu'après ce que j'ai exposé sur la théorie des fonctions uniformes, il devrait rester peu de choses à ajouter pour passer aux premiers éléments de la théorie des fonctions multiformes.

J'aurais bien voulu pouvoir reproduire la démonstration donnée par Briot et Bouquet de l'existence d'une intégrale de l'équation $\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}z} = f(u, z)$; mais cela m'entraînerait trop loin, vu le peu de place dont je puisse disposer.

Dans la 2$^{\mathrm{e}}$ édition de Briot et Bouquet, j'ai vu une exposition de la théorie des fonctions Θ, au moyen de laquelle on définit les fonctions elliptiques comme rapports de ces fonctions deux à deux, sauf à démontrer ensuite que ces fonctions satisfont à l'équation différentielle $\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}z} = \sqrt{(1-u^2)(1-k^2u^2)}$. C'est là, je crois, la dernière méthode de Jacobi, qui a été développée par Schellbach d'une manière assez pénible. Croyez-vous que je puisse m'en servir ? Ou bien vaut-il mieux passer par les doubles produits d'Abel ?

Je trouverai, comme vous me l'avez indiqué dans l'ouvrage d'Enneper un guide précieux ; mais je voudrais, sans cesser d'être complètement rigoureux, trouver un moyen d'être à la fois très bref et très élémentaire ; de plus, pour pouvoir mettre mes lecteurs en état de tirer parti des fonctions elliptiques dans la pratique, par exemple dans la solution des problèmes de Mécanique, je désirerais les mettre en possession des formules que j'ai rassemblées dans mon « Recueil de formules et de tables numériques », et dont la plupart proviennent des ouvrages de Schellbach et Gudermann.

Vous voyez, par ce nouvel appel que je fais à votre obligeance et à votre profonde connaissance du sujet, que je ne suis pas encore complètement instruite sur la meilleure marche à suivre. Vous me rendrez le plus grand service en me donnant quelques lignes un complément d'indications, dont j'ai grand besoin.

J'ai bien des excuses à vous faire de ne pas vous avoir répondu sur la question de librairie sur laquelle vous m'avez consulté. Je l'aurais déjà fait si j'avais eu une solution à vous donner ; mais je suis complètement inexpérimenté là-dessus, ne m'étant jamais occupé de l'achat des livres que pour mon usage personnel, et n'ayant eu jamais de relations avec d'autres libraires que Gauthiers-Villars et Klincksieck, ce dernier pour la librairie étrangère.

Pour les connaissances et la solidité, vous pourriez certainement compter sur Gauthiers-Villars ; mais je ne sais pas s'il consentirait à un rabais de 15 à 20 pour cent. Il me fait, comme à tous les professeurs, une remise de 10 pour cent. Peut-être en ferait-il une plus considérable à quelqu'un qui ferait, comme vous des commandes de plusieurs exemplaires. J'ai été tellement occupé depuis deux mois par des affaires extra-professionnelles, que je n'ai pas encore trouvé un instant pour lui écrire à ce sujet. Je vais le faire aujourd'hui ou demain, et je vous informerai de ce qu'il m'aura répondu.

Vous avez dû recevoir ma traduction de votre *Note* sur les doubles produits. Notre Bulletin vous sera bien reconnaissant si vous voulez bien nous la rendre avec les augmentations nécessaires pour ceux de nos lecteurs qui ne sont pas initiés à tous les travaux de Weierstrass.

A propos, Hermite donne une étymologie de la notation $Al\,u$ de Weierstrass, dont je voudrais avoir confirmation. Il la fait dériver d'une abréviation du mot Alles, le tout.

Nous éprouvons en France, en ce moment, de réelles angoisses au sujet de la guerre dont l'Europe est menacée. Pour ma part, cette question me tourmente beaucoup à cause des amis que je compte sur le territoire de l'empire russe. Une éventualité aussi désastreuse ne pourrait que retarder votre prochain voyage en France, et me priver encore longtemps du plaisir de faire votre connaissance. Quoique je n'ai pas encore senti immédiatement l'influence de la guerre, il y a sept ans, je puis déjà dire par expérience que c'est une bien affreuse chose. Puissiez-vous en être préservés !

Veuillez agréer, mon cher collègue, l'assurance de mes sentiments les plus dévoués et les plus reconnaissants.

J. Hoüel

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 21 april 1878.

21 *21 avril 1878*

Helsingfors. 21 April 1878.

°Ms In 4° 33399.jpg

Bäste Herr Professor !°

Som svar på Eder ärade skrivelse af den 4 April, ber jag att få anföra följande :

1. Jag har icke fått Eder litografierade kurs i infinetesimalkalkyl, men är öfvertygad om att Ni beh tillägga endast helt obetydligt om mångsvariga functioner för att erhålla allt hvad Ni behöfver f teori för de elliptiska functionerna. Det synes mig, att Ni förfarit alldeles riktigt, då Ni börjat me öfverensstämmelse med Weierstrass reducera integralen $\int f(x, R)\,\mathrm{d}x$ till de tu Legendre'ska norm merna.

   Det gäller [redacted] härefter att studera equationen

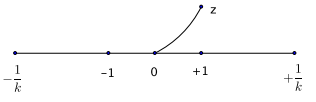
$$\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x} = \sqrt{(1-y^2)(1-k^2y^2)}\,.$$

   Man har

$$\left.\begin{array}{rcl}(1-z^2)(1-k^2z^2)u^2 & = & 1\\ k^2 < 1 & . & \end{array}\right\} \quad (1)$$

   $\int_0^z u\,\mathrm{d}z$ har mångvarighetspunkter uti

$$\left.\begin{array}{rcl} z & = & +1\\ z & = & -1\\ z & = & +\frac{1}{k}\\ z & = & -\frac{1}{k}\end{array}\right\} \quad (2')$$



   Perioder äro således

$$\left.\begin{array}{l}\pm 2\int_{+1}^{+\frac{1}{k}} \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} = \mp 2i\int_{+1}^{+\frac{1}{k}} \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{z^2-1}\sqrt{1-k^2z^2}} = \mp 2i\int_0^1 \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k_1^2z^2}} = \mp 2iK_1\\ k_1^2 = 1-k^2\end{array}\right\} \quad (3)$$

°Ms In 4° 333100.jpg

   ° samt

$$\pm 2\int_{-1}^{+1} \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} = \pm 4\int_0^1 \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} = 4K....(4)$$

   Sätt nu

$$\left.\begin{array}{rcl} z & = & \sin\gamma\\ v & = & \displaystyle\int_0^z \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} = \int_0^\gamma \frac{\mathrm{d}\gamma}{\sqrt{1-k^2\sin^2\gamma}}\\ \gamma & = & \mathrm{ampl}\,v\end{array}\right\} \quad ... (5)$$

   Man har då

$$\sin\mathrm{ampl}(v + 4LK + 2L'K'.\sqrt{-1}) = \sin\mathrm{ampl}\,v... \quad (6)$$

   Vidare

$$\int_0^{-z} \frac{\mathrm{d}(-z)}{\sqrt{(1-(-z)^2)(1-k^2(-z)^2}} = -\int_0^z \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{(1-z^2)(1-k^2z^2)}} = -v$$

Således

$$-\sin\text{ampl}\, v = \sin\text{ampl}\,(-v) \ldots\ldots \qquad (7)$$

Genom att integrera kring punkten $+1$ el. -1 ensam erhålles såsom uttryck för integralen $\int_0^z \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{(1-z^2)(1-k^2z^2)}}$ såväl v som ock $-v \pm 2K$. etc $\sim$

Således

$$\sin\text{ampl}(v + 2mK + 2m_1k_1) = (-1)^m \sin\text{ampl}\, v \qquad (8)$$

Således

$$\underline{\underline{\sin\text{ampl}(2mK + i\,2m_1K_1) = 0}} \quad \ldots. \quad (9)$$

På samma sätt vinnes nu perioderna och nollpunkterna till cos ampl. och Δampl.

° För att erhålla oändlighetspunkterna, frågar man, hvad är valören af integralen °Ms In 4° 333101.jpg

$$\int_0^\infty \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} \quad ?$$

Är det möjligt att genom någon passande substitution integrera denna integral mellan gränserna 0 och 1 ? En dylik substitution är

$$z = i\frac{z_1}{\sqrt{1-z_1^2}}$$

Densamma ger

$$\int_0^\infty \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{(1-z^2)(1-k^2z^2}} = i\int_0^1 \frac{\mathrm{d}z_1}{\sqrt{1-z_1^2}\sqrt{1-k_1^2z_1^2}} = iK_1$$

Således $\sin\text{ampl}(2mK + i(2m_1+1)K_1) = \infty$

etc $\sim$

2. Sedan Ni erhållit de elliptiska funktionernas periodicitet samt deras noll och oändlighets punkter, synes mig att Ni bör öfvergå till de Abelska dubbelprodukterna — c.f. Thomae. Abriss einer Theorie d. compl. Funct. etc[28] - pag 52 — och härifrån till enkelprodukterna — c.f. Enneper pag 51 — samt från dessa till θ-funktionerna.

   Jag tror icke, att det i vår tid kan vara ändamålsenligt att i öfverensstämmelse med Briat et Bouquet i deras andra uplaga utgå från θ-funktionerna.

3. Ni gjorde Hermite en stor tjänst om Ni snart begagnade något tillfälle att korrigera hans tolkning af det Weierstrassiska tecknet AL. Bokstäfverna AL äro en förkortning af Abel och det var Weierstrass mening, att denna beteckning skulle såsom en hedersbevisning åt Abels minne blifva allmänt brukad. °Ms In 4° 333102.jpg Weierstrass har emellertid sednare sjelf öfvergifvit detta beteckningssätt. Funktionerna $\mathcal{P}(u)$ och $\sigma(u)$ — c.f. Thomae — äro ~~nu~~ numera sjelfva centralfunktionerna i teorien för de elliptiska funktionerna, och uti teorien för de Abelska upträder i stället analoga allmänare funktioner.

4. Jag ber att få uttala min förbindligaste tack för Eder öfversättning af min upsats om de dubbla produkterna. Jag hoppas att snart kunna återsända densamma med gjorda ändringar och tillägg.

[28] Abriss einer Theorie der complexen Functionen und der Thetafunctionen einer Veränderlichen. Dr. J. Thomae. Verlag von Louis Nobert. Halle 1873.

För Finland skulle ett krig blifva synnerligen ödesdigert. Finland har inga intressen i Orienten, men Finlands handelsflotta är flere gånger större än hela Rysslands. Finland är dessutom en högst betydande träexportör. Krigets lidanden skulle således förnämligast drabba Finland. Under sådana förhållanden är det ej underligt om man här är afgjordt böjd för freden. Finnen är dock af gammalt loyal och tålig, och kommer olyckan skall man nog med undergifvenhet veta bära den.

Ambroise Lefèvre har nu åtagit sig att blifva min bokhandlare. Jag ber Eder mottaga mina bästa tacksägelser för Eder godhet att skrifva till G.V.

Med djupaste högaktning och tacksamhet
Gösta Mittag Leffler

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 21 avril 1878.

21 *21 avril 1878*

Helsinki. 21 avril 1878.

Cher Monsieur le Professeur !° °Ms In 4° 33399.jpg

En réponse à votre honorable lettre du 4 avril, je sollicite de pouvoir présenter ce qui suit :

1. Je n'ai pas reçu Votre cours lithographié en calcul infinitésimal, mais je suis persuadé qu'il Vous suffit d'ajouter un complément insignifiant sur les fonctions multivoques pour obtenir tout ce dont Vous avez besoin pour une théorie des fonctions elliptiques. Il me semble que Vous avez eu raison de commencer, en accord avec Weierstrass, en réduisant l'intégrale $\int f(x, R)\,\mathrm{d}x$ aux deux formes normales de Legendre.

   Il s'agit après cela d'étudier l'équation

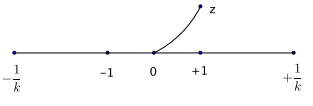
$$\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x} = \sqrt{(1-y^2)(1-k^2y^2)}\,.$$

   On a

$$\left.\begin{array}{rcl}(1-z^2)(1-k^2z^2)u^2 & = & 1\\ k^2 < 1 & . & \end{array}\right\} \quad (1)$$

   $\int_0^z u\,\mathrm{d}z$ a des points multiples en

$$\left.\begin{array}{rcl} z & = & +1\\ z & = & -1\\ z & = & +\frac{1}{k}\\ z & = & -\frac{1}{k}\end{array}\right\} \quad (2')$$



   Les périodes sont donc

$$\left.\begin{array}{l}\pm 2\int_{+1}^{+\frac{1}{k}} \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} = \mp 2i\int_{+1}^{+\frac{1}{k}} \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{z^2-1}\sqrt{1-k^2z^2}} = \mp 2i\int_0^1 \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k_1^2z^2}} = \mp 2iK_1\\ k_1^2 = 1-k^2\end{array}\right\} \quad (3)$$

   ° ainsi que °Ms In 4° 333100.jpg

$$\pm 2\int_{-1}^{+1} \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} = \pm 4\int_0^1 \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} = 4K \ldots . (4)$$

   Posons maintenant

$$\left.\begin{array}{rcl} z & = & \sin\gamma\\ v & = & \int_0^z \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} = \int_0^\gamma \frac{\mathrm{d}\gamma}{\sqrt{1-k^2\sin^2\gamma}}\\ \gamma & = & \mathrm{ampl}\, v\end{array}\right\} \ldots (5)$$

   On a alors

$$\sin\mathrm{ampl}(v + 4LK + 2L'K'.\sqrt{-1}) = \sin\mathrm{ampl}\, v \ldots (6)$$

En outre

$$\int_0^{-z} \frac{\mathrm{d}(-z)}{\sqrt{(1-(-z)^2)(1-k^2(-z)^2)}} = -\int_0^{z} \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{(1-z^2)(1-k^2z^2)}} = -v$$

D'où

$$-\sin \mathrm{ampl}\, v = \sin \mathrm{ampl}\,(-v) \ldots\ldots \qquad (7)$$

En intégrant autour du point $+1$ ou -1 tout seul, on obtient comme expression de l'intégrale $\int_0^z \frac{}{\sqrt{(1}$ aussi bien v que $-v \pm 2K$. etc $\sim$

D'où

$$\sin \mathrm{ampl}(v + 2mK + 2m_1k_1) = (-1)^m \sin \mathrm{ampl}\, v \qquad (8)$$

D'où

$$\underline{\underline{\sin \mathrm{ampl}(2mK + i2m_1K_1) = 0}} \quad \ldots. \quad (9)$$

De la même manière on gagne maintenant les périodes et les zéros de cos ampl. et de Δampl.

°Ms In 4° 333101.jpg

° Pour obtenir les pôles, on demande quelle est la valeur de l'intégrale

$$\int_0^{\infty} \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{1-z^2}\sqrt{1-k^2z^2}} \quad ?$$

Est-il possible par un changement de variable adéquat d'intégrer cette intégrale entre les bornes 0 e
Un tel changement de variable est

$$z = i\frac{z_1}{\sqrt{1-z_1^2}}$$

Celui-ci donne

$$\int_0^{\infty} \frac{\mathrm{d}z}{\sqrt{(1-z^2)(1-k^2z^2)}} = i\int_0^{1} \frac{\mathrm{d}z_1}{\sqrt{1-z_1^2}\sqrt{1-k_1^2z_1^2}} = iK_1$$

D'où $\sin \mathrm{ampl}(2mK + i(2m_1 + 1)K_1) = \infty$

etc $\sim$

2. Après que Vous ayez obtenu la périodicité des fonctions elliptiques ainsi que leurs zéros et leurs pô
me semble que Vous devriez passer aux doubles produits abéliens — voir Thomae. Abriss einer Th
d. compl. Funct. etc[29] - page 52 — et à partir de là aux produits simples — c.f. Enneper pag 51 —
ceux-là aux fonctions θ.
Je ne crois pas qu'à notre époque ce soit efficace de partir des fonctions θ comme le font Briat et Bo
dans leur deuxième édition.

3. Vous rendriez un grand service à Hermite si Vous profitiez bientôt d'une occasion pour corriger s
terprétation du symbole AL de Weierstrass. Les lettres AL sont une abréviation de Abel et l'intenti
°Ms In 4° 333102.jpg
Weierstrass était que ce symbole devait être en mémoire d'Abel généralement ad°opté. Weierstrass
pendant lui-même abandonné ultérieurement cette notation. Les fonctions $\sqrt{}(u)$ et $\sigma(u)$ — c.f. Th
— sont ~~maintenant~~ de nos jours les véritables fonctions centrales dans la théorie des fonctions
tiques, et dans la théorie des fonctions abéliennes apparaissent à leur place des fonctions analogue
générales.

[29] Abriss einer Theorie der complexen Functionen und der Thetafunctionen einer Veränderlichen. Dr. J. Thomae. Verlag von Louis Nobert. Halle 1873.

4. Je souhaite exprimer mes remerciements les plus empressés pour Votre traduction de mon mémoire sur les doubles produits. J'espère pouvoir bientôt Vous le renvoyer avec modifications et ajouts.

Une guerre serait pour la Finlande particulièrement dévastatrice. La Finlande n'a pas d'intérêts en Orient, mais la flotte commerciale de la Finlande est plusieurs fois plus importante que celle de toute la Russie. La Finlande est un très important exportateur de bois. Les souffrances de la guerre frapperait donc principalement la Finlande. Dans de telles circonstances, il n'est pas étonnant si on est ici décidément enclin à la paix. Le Finlandais est cependant de longue date loyal et résistant, et si le malheur arrive on saura le supporter avec résignation.

Ambroise Lefèvre a accepté d'être mon libraire. Je Vous prie d'accepter mes meilleurs remerciements pour Votre amabilité de bien vouloir écrire à G.V.[30]

Avec l'estime et la reconnaissance les plus profondes
Gösta Mittag Leffler

[30]Gauthier-Villars

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 14 février 1879.

Bordeaux, le 14 février 1879.

Monsieur et cher collègue,

Il y a bien longtemps que je n'ai eu le plaisir de vous écrire ni celui de recevoir de vos lettres. La faute en est au travail, disproportionné à mes forces que j'ai eu l'imprudence d'entreprendre, et que je voudrais terminer le moins mal possible. J'ai été forcé de recommencer des études que j'avais faites autrefois soit par des méthodes surannées, soit par des méthodes peu appropriées à l'enseignement élémentaire, telles que celles de Riemann. Je ne saurais assez vous remercier des excellentes indications que vous m'avez données, et grâce auxquelles, j'espère arriver à exposer les premiers éléments de la théorie des fonctions elliptiques d'une manière qui ne sera pas trop en désaccord avec les méthodes modernes.

En attendant, j'ai terminé le premier volume, dont j'espère que les deux fascicules vous sont parvenus. Sinon je vous prierais de me le faire savoir au plus vite, pour que je puisse, au besoin, réparer les erreurs de la perte par un nouvel envoi.

Je m'occupe en ce moment de l'impression du second volume, qui est aux deux tiers faite. Le troisième, qui contiendra les équations aux dérivées partielles et la théorie des fonctions de variables complexes, avec les éléments de la théorie des fonctions elliptiques, n'est pas encore entièrement rédigé. Cependant, grâce à vos conseils, j'ai pu me faire un plan, et, j'espère parvenir à l'exécuter : Je commencerai, comme exemple d'étude des fonctions multiformes (vieldeutig), par discuter les fonctions inverses des intégrales $\int \frac{dz}{1+z^2}$, $\int \frac{dz}{\sqrt{1-z^2}}$, $\int \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1-k^2z^2)}}$, en suivant la méthode tracée par Eduard Weyr dans un Mémoire publié à Prague (Sitzungel. d. k. b. Gesellschaft, et Archiv mathematiky a fysiky). J'aborderai ensuite la théorie des fonctions elliptiques proprement dite. Je donnerai la réduction de l'intégrale $\int f(x, R)dx$ aux formes normales d'après une méthode de Weierstrass rapportée dans le livre de Schellbach : Die Lehre der elliptischen integrale, etc. Ensuite, je reprendrai le théorème d'addition et ses principales conséquences. Puis j'entreprendrai le développement en produits infinis, d'où les fonctions ϑ ; puis les transformations du premier et du second degré, les expressions des intégrales du second et 3^e espèce au moyen des fonctions ϑ, et un aperçu sur le calcul numérique des diverses fonctions.

Vous avez mis tant d'obligeance dans vos précédentes communications que je prends la liberté de vous entretenir de mon travail, pour le reste il me reste beaucoup à faire, mais qui, sans votre aide, serait bien moins avancé encore.

J'avais espéré, l'année dernière, que l'Exposition vous attirerait dans notre pays, et qu'une fois à Paris, vous ne reculeriez pas devant les 8 heures de chemin de fer qui en séparent Bordeaux. Cet espoir ne s'est pas réalisé ; mais j'espère que vous voudrez bien le réaliser bientôt, et que je pourrai enfin faire votre connaissance personnelle, comme je le désire depuis si longtemps.

Veuillez agréer, en attendant, mon cher collègue, l'assurance de mes sentiments reconnaissants et dévoués.

J. Hoüel

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 31 mars 1879.

22 Helsingfors. 31 Mars 1879 31 mars 1879 57

Högtärade Herr Professor !° °Ms In 4° 333103.jpg

Härmed ber jag att få betyga Eder min djupa tacksamhet för första delen af Edert intressanta arbete ”Cours de Calcul Infinitésimal” äfvensom för det högt intressanta bref af den 14 Februari, hvilket Ni godhetsfullt tillskrivit mig.

Jag ser, att Ni i inledningen till Eder bok visat mig den äran att omnämna de obetydliga uplysningar jag kunnat lemna Eder. Jag kan inte underlåta att betyga Eder min tacksamhet för Eder stora förbindlighet, men nödgas dock sanningen likmätigt förklara, att ett dylikt omnämnande haft bra litet skäl för sig.

Jag har icke ännu haft tid till ett djupare studium af Eder bok, men har dock redan funnit, att den som alla Edra arbeten bär pregeln af en ovanlig formtalang, samt att densamma genom materialets mångfald och nyhet lemnar flertalet andra läroböcker långt bakom sig.

Jag måste nu börja med att ödmjukeligen bedja Eder om ursägt derföre att jag icke ännu skickat Eder det utlofvade arbetet öfver de Abelska produkterna, hvilket Ni dock visat mig den godheten att öfversätta till franskan. Skälet till mitt långa dröjsmål är att jag ej ännu haft tid och krafter att göra de rättelser och tillägg, hvilka skola göra arbetet njutbart för franska läsare. Jag lofvar dock heligt, att Ni slutligen skall erhålla detta arbete, blott Ni ännu någon tid vill gifva Eder till tåls, och blott jag någotsånär får behålla helsa och krafter.

Jag har en längre tid varit ganska illa sjuk och i följd deraf haft föga ~~tid~~ kraft för andra arbeten än ~~de-s~~ dem skötandet af ~~som~~ min ° tjenst erfordrat. Jag har dessutom varit sysselsatt °Ms In 4° 333104.jpg
med utarbetandet af en större afhandling på tyska språket, hvilken Weierstrass fordrat af mig.

Densamma ansluter sig nära till de djupa undersökningar han sednast nedlagt i sitt epokgörande arbete : ”Zur Theorie der eindeutigen analytischen Functionen”. ~~De äro~~ Den innehåller en fortsättning, men också en utvidgning af dessa Weierstrass undersökningar. Jag har förut på svenska offentliggjort en del af mina arbeten i denna riktning, och som Ni kanske vet har akademien i Göttingen med anledning af desamma visat mig den stora och oväntade äran att invälja mig till korrespondent.

Weierstrass skrifver nu till mig, att Hermite ställt om, att M. Picard till franskan öfversätter hans ofvannämnda arbete ”Zur Theorie etc∼” och att Hermite önskat att denna öfversättning skulle åtföljas af en redogörelse för eller öfversättning af också mina arbeten. Jag har skickat Weierstrass tvänne manuskript af min tyska afhandling och öfverlemnat åt honom att förfara, som honom för godt synes.

Emellertid skulle jag nu gerna önska att i förväg få meddela Hermite innehållet af mina teorem. Han känner ännu helt litet om detsamma — genom Weierstrass — och har redan för längesedan skrifvit till mig och bedt, att jag skulle meddela honom mera. Hermite är emellertid, som Ni vet, hvarken mäktig svenska eller tyska språket, och jag har den största motvilja mot att låta mina satser upträda inför den store matematikern i den ofullkomliga franska drägt, jag skulle kunna gifva desamma.

Den stora godhet Ni under ~~så~~ många år visat mig ger mig nu mod till en mycket djerf anhållan. ° Vill Ni göra mig den tjensten att till franskan öfversätta medföljande utdrag ur °Ms In 4° 333105.jpg
ett bref till Hermite ? Det är skrifvet till hälften på tyska till hälften på ~~franska~~ svenska, då

jag ju vet att Ni lika väl beherskar dessa språk. Jag har alltid lemnat ena hälften af sidan fri, så att öfversättningen kan skrifvas på den andra hälften, utan att Ni behöfver ha besvär med att ånyo afskrifva mina formler. Jag förstår väl, huru mycket jag begär, då jag på detta sätt åter riktar ett attentat mot Eder dyrbara tid, och det skall icke alls förvåna mig om Ni afslår min anhållan. Jag ber Eder emellertid med ett par rader på ett portkort med omgående underrätta mig om ankomsten af mitt bref, samt huruvida jag kan räkna på, att Ni bifaller min anhållan. Postgången öfver Ryssland är i dessa tider mer än osäker, och man kunde misstänka mitt bref för att innehålla politiska aktstycken samt konfiskera det. Till yttermera visso skickar jag detsamma under universitetets sigill.

Det har länge varit en af mina lifligaste önskningar att få göra Eder personliga bekantskap och en resa till Paris och Bordeaux lekte mig lifligt i hågen sistlidne sommar. Jag var emellertid då för min helsas skull tvungen att resa till Carlsbad samt blef sedan efeter Carlsbadenkuren allt för medtagen för att kunna tänka på en så ansträngande ytterligare resa som den förstnämda. I sommar — från början af Juni till slutet af Augusti — har jag tänkt att tillbringa tiden hos de mina i Sverige, men nästa år kan det nog hända, att jag företager det länge beramade besöket i Frankrike.

°Ms In 4° 333106.jpg

När skall den tid komma, då Ni besöker oss här i norden ?° Det finnes ytterst få resenärer, som med sådant nöje skulle kunna företaga en sådan resa som Ni, och Ni skulle omedelbart finna, hvilka stora fördelar Edra högst ovanliga språkkunskaper skulle skänka Eder.

Först en resa genom Sverige och Norge, sedan från Stockholm till Helsingfors, från Helsingfors till Petersburg och så till Moskva och Warschau. Ni skulle lära känna de två förenade nordiska rikena, som så varmt älska Edert Frankrike, det gamla svenska landet Storfurstendömet Finland med sin ärorika forntid vid svensk sida och sin egendomliga nutid mellan slavomani och fennomani, och Ni skulle slutligen göra bekantskap med det väldiga östra riket, som alltmera börjar förtjena verldens upmärksamhet.

Jag hoppas säkert att en gång få helsa Eder välkommen hos mig vare ~~det~~ sig det nu blir ~~hel~~ här eller i mitt fädernesland.

Jag föreläser funktionsteori och elliptiska funktioner båda delarne till stor omfattning och har att glädja mig åt ett tiotal elever som arbeta bra och samvetsgrannt. ~~Desemellan~~ Derbredvid föreläser jag för en 40 à 50 elever Differential och Integralkalkyl. Nästa år har jag tänkt att också föreläsa högre Algebra.

Det svåraste här är fennomanernas alltid vakna raseri. Jag skulle kunna fylla sider med redogörelse för alla de svårigheter, jag haft från detta håll. I grunden är det ganska stor likhet mellan nihilismen i Ryssland, socialismen i Tyskland och fennomanien här. Samma hat mot all högre bildning och samma önskan att förinta den verkliga kulturen. Visserligen föra icke fennomanerna öppet detsamma i skölden som nihilisterna, ~~ty~~ men detta gör ej någon väsentlig skilnad.

Under ännu en anhållan om ursägt för den djerfva anhållan, jag vågat rikta Eder, tecknar jag Eder tacksamme och tillgifne Gösta Mittag Leffler

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 31 mars 1879.

22 Helsinki. 31 Mars 1879 31 mars 1879 57

Très honoré Monsieur le Professeur !° °Ms In 4° 333103.jpg

Par la présente, je sollicite de pouvoir Vous exprimer mes profonds remerciements pour la première partie de Votre intéressant travail « Cours de Calcul Infinitésimal » ainsi que pour la lettre hautement intéressante du 14 février que Vous avez eu l'amabilité de m'écrire.

Je vois que dans l'introduction de Votre livre Vous m'avez fait l'honneur de mentionner les renseignements insignifiants que j'ai eu l'occasion de Vous donner. Je ne peux pas ne pas Vous exprimer ma gratitude pour Votre grande amabilité, mais la vérité m'oblige cependant à déclarer que cette mention n'avait que peu de raison d'être.

Je n'ai pas encore eu le temps de faire une étude plus approfondie de Votre ouvrage, mais je me suis déjà rendu compte que ce livre, comme tous Vos autres travaux, porte l'empreinte d'un véritable talent pour la mise en forme et qu'il laisse, par la variété et la nouveauté des contenus, loin derrière lui la plupart des autres manuels.

Je dois maintenant commencer par solliciter humblement Votre pardon pour ne pas encore Vous avoir envoyé le travail promis sur les produits abéliens, que Vous aviez cependant eu la bonté de traduire en français. La raison de ce long délai est que je n'ai pas encore eu le temps ni les forces pour faire les corrections et ajouts nécessaires pour rendre ce travail agréable aux lecteurs français. Je jure cependant solennellement que Vous allez finir par recevoir ce travail, pourvu que Vous soyez à même de patienter encore quelque temps et que je puisse conserver quelque peu santé et forces.

J'ai été pendant longtemps assez gravement malade et en conséquence de quoi, je n'ai eu que peu de forces pour des travaux autres que ceux ° inhérents à mon service. J'ai de plus °Ms In 4° 333104.jpg été occupé par la rédaction d'un grand mémoire en allemand que Weierstrass m'a demandé.

Celui-ci se rattache intimement aux recherches profondes qu'il a dernièrement consignées dans son travail décisif pour notre époque : « Zur Theorie der eindeutigen analytischen Functionen ». Il comporte un prolongement, mais aussi un élargissement des recherches de Weierstrass. J'ai précédemment rendu public en suédois une partie de mes travaux en ce sens, et, en raison de ceux-ci, comme Vous le savez peut-être, l'académie de Göttingen m'a fait le grand honneur inattendu de m'admettre comme correspondant.

Weierstrass m'écrit maintenant que Hermite a changé de position, que M. Picard est en train de traduire en français le travail cité plus haut « Zur Theorie etc⁓ » et que Hermite a souhaité que cette traduction soit aussi accompagnée d'un compte rendu ou d'une traduction de mes propres travaux. J'ai envoyé à Weierstrass deux manuscrits de mon mémoire en allemand, le laissant agir comme bon lui semble.

Or je souhaiterais volontiers faire connaître à Hermite à l'avance le contenu de mes théorèmes. Il ne connaît encore que très peu ce sujet — par Weierstrass — et m'a, il y a déjà longtemps, écrit pour me demander de l'informer davantage. Cependant, Hermite, comme Vous le savez, ne maîtrise ni la langue suédoise ni l'allemande et je répugne à laisser mes propositions apparaître à ce grand mathématicien sous la formulation imparfaite dans laquelle je les rédigerais.

La grande bonté dont Vous avez fait preuve à mon égard depuis tant d'années me donne le courage de Vous présenter une requête bien téméraire.° Voudriez-Vous me rendre le ser- °Ms In 4° 333105.jpg

vice de traduire en français l'extrait ci-joint d'une lettre à Hermite ? Il est écrit pour moitié en suédois et pour moitié en allemand, car je sais que Vous maîtrisez aussi bien ces deux langues. J'ai laissé systématiquement la moitié de la page blanche de telle sorte qu'il soit possible d'écrire la traduction sur cette partie sans que Vous ayez l'embarras de recopier mes formules. Je me rends bien compte combien je demande de Vous quand de cette manière je m'en prends à nouveau à Votre temps si précieux, et cela ne me surprendrait pas du tout que Vous rejetiez ma demande. Je Vous demande cependant de me confirmer l'arrivée de ma lettre par retour du courrier par quelques lignes sur une carte postale, ainsi que dans quelle mesure je peux compter sur Votre accord à ma demande. Le transport du courrier à travers la Russie est plus qu'incertain ces temps-ci[31] et on pourrait soupçonner ma lettre de contenir des documents politiques et la confisquer. Pour encore plus de sécurité je l'envoie sous le sceau de l'université.

Cela a longtemps été un de mes vœux les plus chers de faire Votre connaissance personnelle et un voyage à Paris et à Bordeaux a pris bien de la place dans mes pensées l'été dernier. J'ai cependant été obligé à cette époque-là pour ma santé d'aller à Carlsbad[32] et fut après la cure à Carlsbad bien trop épuisé pour pouvoir envisager un voyage supplémentaire aussi fatiguant. Cet été — du début juin à fin août — j'ai pensé passer mon temps chez les miens en Suède, mais l'an prochain il se pourrait bien que j'entreprenne cette visite en France envisagée depuis si longtemps.

°Ms In 4° 333106.jpg

Quand viendra le temps où Vous nous rendrez visite, ici, dans le Nord ?° Il y a excessivement peu de voyageurs qui pourraient entreprendre ce voyage avec la même satisfaction que Vous, et Vous trouveriez instantanément quelles énormes avantages Vos compétences linguistiques exceptionnelles vous offriraient.

Tout d'abord un voyage à travers la Suède et la Norvège, ensuite de Stockholm à Helsinki, de Helsinki à Saint-Pétersbourg et ensuite à Moscou et Varsovie. Vous apprendriez à connaître les deux royaumes nordiques unis qui aiment si chaleureusement Votre France, l'ancien pays suédois Grand Duché de Finlande avec son passé glorieux au côté de la Suède et son actualité étrange entre slavomanie et fennomanie, et Vous feriez finalement la connaissance de cet énorme royaume oriental qui de plus en plus commence à mériter l'attention du monde.

J'espère vraiment pouvoir Vous souhaiter la bienvenue chez moi que ce soit ici ou dans ma patrie.

J'enseigne la théorie des fonctions et les fonctions elliptiques, les deux avec une grande ampleur et je peux me réjouir d'avoir une dizaine d'élèves qui travaillent bien et consciencieusement. Par ailleurs j'enseigne à 40 à 50 élèves le calcul différentiel et intégral. J'ai pensé aussi donner, l'année prochaine, un cours d'algèbre supérieure.

Le plus difficile ici c'est la hargne toujours en éveil des fennomanes. Je pourrais remplir des pages pour rendre compte de toutes les difficultés qui me sont venues de ce côté. Au fond, il y a une assez grande ressemblance entre le nihilisme en Russie, le socialisme en Allemagne et la fennomanie ici. La même haine envers l'enseignement supérieur et le même souhait d'anéantir la véritable culture. Il est vrai que les objectifs déclarés des fennomanes ne sont pas ceux des nihilistes, mais cela ne fait pas une différence essentielle.

En réitérant ma demande de pardon pour ma demande téméraire que j'ai osé Vous présenter, je signe Votre reconnaissant et dévoué Gösta Mittag Leffler

[31] Guerre russo-turque de 1877-1878.

[32] Karlovy Vary en République tchèque

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 23 avril 1879.

Bordeaux, le 23 avril 1879.

Mon cher Collègue,

J'ai reçu votre excellente lettre, à laquelle je me propose de répondre longuement d'ici à peu de jours. Mais auparavant j'ai à vous prier de vouloir bien vérifier si le commencement du travail de traduction que vous m'avez proposé d'entreprendre – et que j'entreprends avec le plus vif plaisir – est correctement fait. J'éprouve, je vous l'avoue, une certaine difficulté à distinguer les lettres que vous employez dans vos formules, et auxquelles, vous donnez une forme qui ne m'est pas familière. Je vous prierai donc de me donner la clef de votre alphabet, particulièrement pour les premières formules. Ainsi, dans la première ligne x_1, $x_2, \ldots$, quelle est la lettre qui sert d'indice au dernier terme x_r ou x_N, ou x_n ? Je vous avoue que cela me met dans un certain embarras, ayant moi-même l'habitude de faire les lettres des formules aussi ressemblantes que possible aux caractères d'impression. Une fois cette petite difficulté levée, le reste ira tout seul. — il y a aussi un mot que je n'ai pas pu lire, et que j'ai souligné au crayon rouge. Mais généralement je lis sans peine votre texte. Les formules seules, où les lettres ne peuvent se deviner, m'offrent quelque difficulté.

Ayez, je vous prie, l'obligeance de me renvoyer la demi-feuille ci-incluse, avec quelques indications. Je continuerai, en attendant, ma traduction, en laissant en blanc les lettres douteuses, et je vous renverrai le tout dans un bref délai.

Quand vous communiquerez votre travail à M. Hermite, ne pourriez-vous pas le prier de le publier dans notre Bulletin des Sciences mathématiques et astronomiques, où je compte bien faire insérer le précédent article dont je vous ai envoyé la traduction ?

Vous aviez tort d'hésiter à disposer à disposer de mon temps pour vous venir en aide dans la publication de vos travaux, car je crois que je ne puis rendre de meilleurs services à la science qu'en les faisant connaître.

Je vous parlerai dans ma prochaine lettre de la manière dont je compte mettre en pratique les excellents conseils que vous m'avez donnés.

Votre bien dévoué collègue
J. Hoüel

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 30 april 1879.

23. Helsingfors. 30 April 1879 30 avril 1879 59

°Ms In 4° 333107.jpg

H. Herr Professor !°

Mottag min djupaste tacksägelse för Edert godhetsfulla bref af den 23 dennes och för det öfversättningsprof Ni låtit åtfölja detsamma.

Jag har i dag erhållit Edert bref och skyndar mig nu att ofördröjligen och i enlighet med Eder önskan sända öfversättningen tillbaka. Jag har bemödat mig att med så tydlig stil som möjligt göra mina rättelser.

Med x_r förstår jag Edert x_r. ”Addive” är en felskrifvning för ”additive”. Ordet ”noch” på andra sidan föreställer jag mig bör öfversättas med encore. Kunde man icke skrifva : ”Si l’on ajoute à ($\mathcal{A}$) encore une fonction etc$\sim$”. I franskan är det väl eljest knapt nödvändigt att alls öfversätta ”noch”.

Om Hermite finner det löna mödan att publicera mina satser, ser jag visst mycket gerna, att detta sker i ”Bulletin”.

Jag kan icke nog betyga Eder min erkänsla för den högst oförtjenta godhet Ni bevisar mig. Om Ni vill betrakta ett par små upsatser för Eder ”Bulletin” såsom ett uttryck af denna erkänsla, skulle jag vara lycklig öfver, att så snart min tid tillåter få utarbeta och sända Eder desamma.

Vore det icke af skyldig ~~kon~~ consideration för Weierstrass, skulle jag bra mycket hellre genast på franska språket ha publicerat såväl den afhandling jag senast sänt honom som den nya afhandling öfver samma ämne, som jag hoppas snart skall följa denna. Med stor

°Ms In 4° 333108.jpg

nyfikenhet väntar jag Edert utlofvade bref och gläder° mig mycket åt hoppet, att detsamma skall medföra nyheten derom, att jag i sommar eller höst ändtligen får göra Eder personliga bekantskap.

Med utmärkt högaktning och djupaste tacksamhet

Gösta Mittag Leffler

Ni behöfver icke göra Eder besvär med att skrifva om mina formler. Jag skall nog ändock veta att passa texten till formlerna.

Jag ber att få betyga Eder min tacksamhet för ”Tome deuxième, premier fascicule” af Edert förträffliga arbete ”Cours de Calcul Infinitésimal”.

Jag har nyss erhållit Dinis bok ” Fondamenti per la teorica delle funzioni di variabili reali”. Har Ni icke tänkt öfversätta densamma till franskan ? Den franska publiken kunde icke på bättre sätt bli introducerad uti den tyska funktionsteorien. I Tyskland, hvars litteratur alldeles saknar en dylik bok som Dinis, skulle en sådan öfversättning med fullkomlig säkerhet erhålla en mycket stor succés.

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 30 avril 1879.

23 Helsinki. 30 avril 1879 30 avril 1879 57

Cher Monsieur le Professeur !° °Ms In 4° 333107.jpg

Recevez mes remerciements les plus profonds pour Votre aimable lettre du 23 de ce mois et pour la traduction que Vous avez jointe à celle-ci.

J'ai reçu aujourd'hui Votre lettre et je me dépêche maintenant, comme Vous l'avez souhaité, de Vous renvoyer sans délai la traduction. Je me suis donné la peine d'écrire mes corrections de façon aussi lisible que possible.

Par x_r j'entends Votre x_r. "Addive" est une erreur d'écriture pour "additive". Le mot "noch" en page deux devrait à mon avis être traduit par « encore ». Ne pourrait-on pas écrire : "Si l'on ajoute à $(\mathcal{A})$ encore une fonction etc$\sim\sim$". Mais peut-être est-il tout à fait inutile de traduire en français ce mot "noch".

Si Hermite pense que cela vaudrait la peine de publier mes propositions, je verrais très volontiers que cela se fasse dans le « Bulletin ».

Je ne peux pas exagérer l'expression de ma reconnaissance pour l'amabilité imméritée que Vous me témoignez. Si Vous voulez considérer quelques petites dissertations pour Votre « Bulletin » comme une expression de cette reconnaissance, je serais heureux dès que mon temps me le permettra de les élaborer et de Vous les envoyer.

Ne serait-ce par le respect que je dois à Weierstrass, j'aurais bien plutôt préféré publier en langue française aussi bien le mémoire que je viens de lui envoyer que le nouveau mémoire sur le même sujet qui va, je l'espère, bientôt suivre. C'est avec une grande curiosité que j'attends la lettre que Vous avez promise et je me réjouis ° beaucoup à l'espoir que °Ms In 4° 333108.jpg celle-ci comportera la nouvelle selon laquelle je ferai enfin cet été ou cet automne Votre connaissance personnelle.

Avec un respect distingué et une profonde gratitude

Gösta Mittag Leffler

Vous n'avez pas besoin de vous donner la peine de recopier mes formules. Je saurai quand-même adapter le texte aux formules.

Je sollicite de pouvoir Vous exprimer ma gratitude pour le « tome deuxième, premier fascicule » de Votre remarquable travail « Cours de Calcul Infinitésimal ».

Je viens de recevoir le livre de Dini « Fondamenti per la teorica delle funzioni di variabili reali ». N'avez-Vous pas envisagé de traduire celui-ci en français ? Le public français ne pourrait pas être mieux introduit à la théorie allemande des fonctions. En Allemagne, où un livre tel que celui de Dini fait complètement défaut, une telle traduction obtiendrait sans aucun doute un très grand succès.

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 6 juin 1879.

Bordeaux, le 6 juin 1879.

Mon cher Collègue,

Pardonnez-moi si je suis resté si longtemps à adresser le petit travail que vous m'aviez demandé. Je suis confus de vous avoir fait attendre pendant plus d'un mois. Mais je suis tellement préoccupé en ce moment de l'achèvement de mon tome III que j'en oublie les choses les plus essentielles. J'espère que ce retard ne nuira pas au succès de votre article, et, puisque vous voulez bien en faire profiter notre Bulletin, je désire qu'il nous revienne bientôt, en sortant des mains de M. Hermite.

Puisque vous avez entre les mains l'ouvrage de Dini, pourriez-vous nous faire une analyse pour le dit Bulletin ? Comme la plupart des Français lisent assez facilement l'italien, je ne pense pas qu'on traduise chez nous cet ouvrage. Vous pourrez m'envoyer votre article en suédois, si cela vous est plus commode. Je commence à comprendre couramment cette langue, quand il s'agit de Mathématiques ou de correspondance épistolaire. Il n'y a que la lecture des Sagas qui me semble un peu difficile. J'ai lu dernièrement, avec quelque difficulté, mais avec beaucoup d'intérêt Frithiafs Saga de Tegnér. Heureusement les démonstrations mathématiques ne m'obligent pas à feuilleter aussi souvent le dictionnaire.

Connaissez-vous les deux *Mémoires* d'Eneström, publiés dans l'Årskrift de l'université d'Upasala : « Framställning af striden om det isoperimetriska problemet » et « Differenskalkylens historia » ? Je n'ai pas encore eu le temps de les analyser, quoiqu'ils soient très-intéressants.

Veuillez agréer, mon cher collègue, l'assurance de mes sentiments les plus dévoués, et du vif désir que j'ai de vous voir accomplir votre promesse d'une visite dans notre pays.

J. Hoüel

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 9 juni 1879.

9 juin 1879 24
60
Herrhamra. Ösmo. Sverige. 9 juin
1879

H. Herr Professor !° °Ms In 4° 333109.jpg

Härmed anhåller jag att få meddela att min adress under Juni och början af Juli månader blir den ofvan stående, och vågar jag derföre bedja Eder under denna adress afsända den öfversättning Ni så godhetsfullt lofvat mig.

Jag hoppas att mitt bref af den 30 April riktigt har kommit Eder tillhanda.

Huru går det med den projekterade resan till Norden ? Edert sista bref af den 23 April har gifvit mig den förhopning att jag i sommar eller höst äntligen skulle erhålla ett länge efterlängtat tillfälle att göra Eder personliga bekantskap.

Med utmärkt högaktning Eder tacksamme

Gösta Mittag Leffler

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 9 juin 1879.

9 juin 1879 24
60
Herrhamra. Ösmo. Sverige. 9 Juni
1879

°Ms In 4° 333109.jpg

Cher Monsieur le Professeur !°

Par la présente, je sollicite de pouvoir faire savoir que pendant le mois de juin et le début du mois de juillet mon adresse sera celle ci-dessus, et c'est pourquoi j'ose Vous demander d'envoyer à cette adresse la traduction que Vous avez eu la bonté de me promettre.

J'espère que ma lettre du 30 avril est bien parvenue entre vos mains.

Qu'advient-il de Votre projet de voyage dans le Nord ? Votre dernière lettre du 23 avril m'a donné l'espoir que j'aurai enfin cet été ou bien cet automne l'occasion si longtemps souhaitée de faire Votre connaissance personnelle.

Avec un respect distingué et plein de gratitude, Votre

Gösta Mittag Leffler

Lettre de Houël à Mittag-Leffler, du 15 juin 1879.

Bordeaux, le 15 juin 1879.

Monsieur et cher collègue,

Il y a une ou deux semaines que, ignorant votre départ prochain pour la Suède, je vous ai adressé à Helsingfors une lettre avec le travail que vous m'aviez confié et la traduction française en marge. J'espère que ma lettre ne se sera pas égarée en route, et que vous trouverez le moyen de vous la faire réexpédier de Helsingfors, si vous en avez besoin avant votre retour de Finlande.

Si vous avez encore quelque travail analogue à me proposer, je m'en acquitterai avec le plus grand plaisir. Je suis fâché que cette fois j'aie mis tant de retard à répondre à votre demande. J'étais alors, et je suis encore tellement surchargé de travail, à cause de l'achèvement du 3^{e} volume de mon *Calcul infinitésimal*, que je suis forcé de prier mes amis d'avoir pour moi beaucoup d'indulgence.

Rien ne me tenterait plus qu'un voyage dans les pays scandinaves, dont j'ai entendu dire tant de bien aux voyageurs qui les ont parcourus, et où j'ai lié connaissances par écrit avec des collègues que je désirerais bien vivement de voir en personne. Malheureusement je crains bien que ce désir ne soit pas près de se réaliser. Je n'ai pas même pu jusqu'ici trouver le temps de visiter les pays voisins, comme l'Italie, la Suisse, l'Angleterre, et les pays scandinaves sont bien loin !

J'aurai toujours un bien vif regret qu'en 1873 de tristes circonstances m'aient empêché de profiter de votre voisinage, lorsque nous étions à six heures de distances. Comme vous êtes plus jeune que moi et plus habitué aux voyages, je continue à me flatter de l'espoir de vous voir en France. Vous n'avez pas encore vu notre région du sud-ouest, qui présente des beautés bien dignes d'être vues, et où je serais heureux de vous offrir l'hospitalité.

Veuillez agréer, mon cher collègue, l'assurance de mes sentiments affectueux.

J. Hoüel
Cours d'Aquitaine, n°66.

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 20 juni 1879.

$\mathfrak{V}$. Herrhamra. Ösmo. Sverige. 62
20 Juni 1879 20 juin 1879

°Ms In 4° 333110.jpg

Bäste Herr Professor !°

Min vördnadsfulla tacksägelse för Edert bref af den 6$^{to}_{=}$ Juni jemte den åtföljande öfversättningen. Jag skall nu skrifva till Hermite och ber honom då också, att han sänder Eder mitt bref att publiceras i Eder Bulletin.

Dinis arbete har jag icke med mig här. Jag är dessvärre icke heller italienska språket nog mäktig för att våga referera detsamma. Skulle ej M. Darboux vilja skrifva ett referat ? Han är utan tvifvel den fransman, som är mäst förtrogen med de undersökningar Dini i sitt arbete utvecklat.

°Ms In 4° 333111.jpg

°Till Eneström har jag skrifvit och bedt honom sända mig ett kortfattadt referat af mina båda arbeten. Jag skall sedan sända detsamma till Eder att publiceras under Edert eget eller Enestöms namn, hvilket Ni finner lämpligast.

Tillfölje af omvägen öfver Helsingfors erhöll jag först i går Edert godhetsfulla bref. Jag kommer att tillbringa sommaren i Sverige och Norge. Vågar jag ej hoppas att få se Eder här eller att i höst få se Eder hos mig i Helsingfors ?

Mottag än en gång min varmaste tack för den goda hjelp Ni så oförtjent lemnat mig ! Eder djupt förbundne och tillgifne

Gösta Mittag Leffler

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 20 juin 1879.

$\mathfrak{V}$. Herrhamra. Ösmo. Suède. 62
20 Juni 1879 20 juin 1879

°Ms In 4° 333110.jpg

Cher Monsieur le Professeur !°

Mes respectueux remerciements pour Votre lettre du 6 juin ainsi que pour la traduction jointe. Je vais maintenant écrire à Hermite et je lui demande à ce moment-là aussi qu'il Vous envoie ma lettre à publier dans Votre Bulletin.

Le travail de Dini, je ne l'ai pas avec moi ici. Pire encore, je ne maîtrise pas suffisamment la langue italienne pour oser résumer ce travail. Est-ce que M. Darboux ne serait pas disposé à en rédiger un résumé ? Il est sans conteste le Français le plus familier avec les recherches développées par Dini dans son travail.

°Ms In 4° 333111.jpg

°J'ai écrit à Eneström pour lui demander de m'envoyer un résumé sommaire de mes deux travaux. Je vais ensuite Vous envoyer celui-ci pour publication sous Votre nom ou sous celui d'Eneström selon ce que Vous jugerez le plus approprié.

Du fait du détour par Helsinki, ce n'est qu'hier que j'ai reçu Votre aimable lettre. Je vais passer l'été en Suède et en Norvège. N'oserai-je pas espérer Vous voir ici ou bien cet automne vous voir chez moi à Helsinki ?

Recevez une fois encore mes remerciements les plus chaleureux pour l'aide si précieuse mais imméritée que Vous m'avez apportée ! Votre profondément attaché et dévoué

Gösta Mittag Leffler

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 23 juni 1879.

26. 64.

Herrhamra. Ösmo. 23 Juni 1879

23 juin 1879

Bäste Herr Professor !° °Ms In 4° 333112.jpg

Med gårdagens post erhöll jag Edert vänliga bref af den 15$^{de}_{=}$ Juni. Jag beklagar djupt att min skrifvelse af den 9$^{de}_{=}$ skall ha föranledt Eder att uptaga Eder nu så dyrbara tid med affattandet af detta bref, och jag hoppas att Ni genom mitt bref af den 20$^{de}_{=}$ redan erhållit underrättelse derom, att jag riktigt bekommit Eder öfversättning.

Med stor ledsnad ser jag, att det ej blir något af med Eder resa till de Skandinaviska länderna denna sommar. Jag hoppas dock, att Ni icke helt och hållet upgifvit denna plan, utan att °det måtte förunnas mig att ett annat år här blifva Eder ciceron. °Ms In 4° 333113.jpg

När jag nästa gång kommer i närheten af Frankrike, skall jag visserligen, om någon möjlighet föreligger, icke försumma att upsöka Eder. Jag har en plan att under December och Januari månader besöka Berlin, Göttingen och Paris. Om denna resa blir af, skall jag också försöka begagna tillfället, samt utsträcka min resa äfven till Bordeaux.

Mottag än en gång Herr Professor en varm tacksägelse från Eder sant tillgifne

Gösta Miiag Leffler

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 23 juin 1879.

26. 64.

Herrhamra. Ösmo. 23 juin 1879

23 juin 1879

Cher Monsieur le Professeur !° °Ms In 4° 333112.jpg

Par le courrier postal d'hier, j'ai reçu Votre aimable lettre du 15 juin. Je regrette profondément que mon texte du 9 vous ai conduit à Vous prendre un temps maintenant si précieux pour la rédaction de cette lettre et j'espère que par ma lettre du 20 vous ayez déjà reçu l'information comme quoi j'ai bien reçu Votre traduction.

C'est avec une grande tristesse que je vois que Votre voyage en Scandinavie n'aura pas lieu cet été. J'espère cependant que Vous n'avez pas complètement abandonné ce projet et qu'il ° me sera donné d'être ici, une autre année, Votre Ciceron. °Ms In 4° 333113.jpg

La prochaine fois que je serai à proximité de la France, je ne vais certainement pas rater l'occasion si elle se présente de venir Vous rendre visite. J'ai l'intention de me rendre durant les mois de décembre et janvier à Berlin, à Göttingen et à Paris. Si ce voyage a lieu, je vais aussi essayer d'utiliser cette occasion pour prolonger mon voyage jusqu'à Bordeaux.

Recevez une fois encore, Monsieur le Professeur, des remerciements chaleureux de Votre véritablement dévoué

Gösta Mittag Leffler

Brev från Mittag-Leffler till Houël, den 30 juni 1879.

27 66

Herrhamra. ösmo. 30 Juni 1879

30 juin 1879

°Ms In 4° 333114.jpg

H. Herr Professor !°

Från Eneström har jag i dag mottagit ~~följ~~ medföljande referat af hans båda afhandlingar. Det ställes helt och hållet till Edert förfogande för det fall ~~fal~~ att Ni sjelf eller annan person vill i Eder tidskrift referera dessa afhandlingar. Eneström önskar dock att referaten icke bli offentliggjorda i hans eget namn.

Jag afsänder med dagens post mitt bref till Hermite. Jag ber honom häri, att han, om han finner något i detsamma värdt att publicera, han måtte låta sådant ske i Eder tidskrift. Jag skulle dock önska, att Ni icke publicerar den del, som handlar om differnetialequ.

$$\frac{\mathrm{d}^n y}{\mathrm{d}x^n} = f_1(x)\frac{\mathrm{d}^{n-1} y}{\mathrm{d}x^{n-1}} + \ldots\ldots + f_n(x)\cdot y$$

°Ms In 4° 333115.jpg

°Jag har utmärkt denna del genom tvänne streck i kanten. —- ____. Mitt arbete häröfver är nemligen icke ännu afslutadt, och då kan det vara olämpligt att redan nu offentliggöra resultaten. Då jag blir färdig skall Ni få höra af mig.

Jag ber Eder godhetsfullt på min egen bekostnad låta förfärdiga 100 aftryck af min upsats. Jag tror också, att det, för formlernas skull blir ändamålsenligt om Ni vill sända mig ett korrektur.

Med utmärkt högaktning Eder tacksamme

Gösta Mittag Leffler

Lettre de Mittag-Leffler à Houël, du 30 juin 1879.

27 66

Herrhamra. ösmo. 30 juin 1879

30 juin 1879

Cher Monsieur le Professeur !° °Ms In 4° 333114.jpg

De Eneström j'ai reçu aujourd'hui les comptes rendus ~~joints~~ ci-joints de ses deux articles. Ils sont complètement à votre disposition au ~~cas~~ cas où vous-même ou bien une autre personne souhaite rendre compte dans Votre journal de ces articles. Eneström souhaite cependant que ces comptes rendus ne soient pas rendus publics sous son propre nom.

J'envoie par le courrier d'aujourd'hui ma lettre à Hermite. Je lui demande dans cette lettre que s'il trouve en celle-ci quelque chose qui mérite d'être publié qu'il permette que ceci ait lieu dans Votre journal. Je souhaiterais cependant que Vous évitiez de publier la partie concernant l'équation différentielle

$$\frac{\mathrm{d}^n y}{\mathrm{d}x^n} = f_1(x)\frac{\mathrm{d}^{n-1} y}{\mathrm{d}x^{n-1}} + \ldots\ldots + f_n(x)\cdot y$$

°J'ai délimité cette partie par deux traits dans la marge. —- ____. Mon travail à ce sujet n'est en effet pas terminé et de ce fait il pourrait être inopportun de rendre public les résultats dès maintenant. Quand j'aurai terminé je vous en informerai. °Ms In 4° 333115.jpg

Je vous demande d'avoir l'amabilité de faire tirer à mes frais 100 exemplaires de mon mémoire. Je crois aussi qu'à cause des formules il serait approprié que Vous vouliez bien m'envoyer une épreuve.

Avec l'expression de mon respect le plus profond, Votre reconnaissant

Gösta Mittag Leffler

UNIVERSITE BRETAGNE LOIRE MATHSTIC

UNIVERSITÉ DE NANTES

Titre : Jules Houël (1823-1886) et la circulation des mathématiques dans la seconde moitié du XIX^{e} siècle : les réseaux français et européens d'un universitaire de province

Mots clés : Histoire des mathématiques, Jules Houël, XIX^{e} siècle, Correspondances mathématiques, Société des sciences physiques et naturelles (Bordeaux), *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*

Résumé : Jules Houël (1823-1886) est un mathématicien et astronome français, issu d'une ancienne famille protestante normande. À la fin de ses études à l'École normale en 1846, il débute une carrière mouvementée d'enseignant en lycée. En 1855, il obtient un doctorat dans lequel il applique la méthode des fonctions perturbatrices de Le Verrier à Jupiter et, à partir de 1859, il enseigne le calcul différentiel et intégral à la Faculté des sciences de Bordeaux. Dès 1861, il abandonne ses recherches astronomiques, de sorte que ses publications postérieures sont essentiellement des traités d'enseignement ou des traductions. Houël a la particularité d'être polyglotte et d'avoir une grande puissance de travail. Nous montrons comment ainsi il parvient à créer des réseaux scientifiques « importants » en Europe, qui lui permettent de diffuser certaines théories par des publications ou/et des correspondances, qui elles-mêmes alimentent ces réseaux. Deux premiers réseaux correspondent à une structure, celui de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux à partir de 1866, et celui du *Bulletin des sciences physiques et astronomiques* dans les années 1870-1883. D'autres réseaux sont liés à une thématique ou/et une zone géographique. Nous présentons notamment deux réseaux européens où Houël joue un rôle de premier plan : celui de ses correspondants italiens en lien avec les fondements de la géométrie en 1867-1870, et celui de ses correspondants scandinaves en lien avec la théorie des fonctions elliptiques sur la période 1870-1885. Nous montrons en outre comment ces réseaux sont reliés et les intérêts particuliers de Houël dans chacun de ces réseaux.

Title : Jules Houël (1823-1886) and circulating of mathematics in the second half of the XIXth century : the French and European networks of a provincial faculty professor

Keywords : History of mathematics, Jules Houël, XIXth century, Mathematical correspondences, Société des sciences physiques et naturelles (Bordeaux), *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*

Abstract : Jules Houël (1823-1886) was a French mathematician and astronomer, issued from an old Protestant family. At the end of his studies at École normale in 1846, he began an eventful career of highschool teacher. In 1855, he obtained a doctorate degree in which he applied the Le Verrier's method of disruptive functions to Jupiter, and from 1859, he taught differential and integral calculus at the Faculté des sciences in Bordeaux. As early as 1861, he gave up his astronomical research, so that his later publications were essentialy teaching treatises or translations. He had the particularlity to be multilingual and to have a great power of working. We show how he managed to create « important » scientific networks in Europe, which allowed him to circulate certain Theories through publications or/and correspondences, which themselves provided those networks. First two networks correspond to a structure, that of Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux from 1866, and that of *Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques* in the years 1870-1883. Other networks are linked to a mathematical theme or/and a geographical area. We present two European networks where Houël played a leading role : that of his Italian correspondents in connection with foundations of geometry in 1867-1870, and that of his Scandinavian correspondents in relation to the theory of elliptic functions in the years 1870-1885. We also show how those networks are interconnected and the Houël' s special interests in each of his networks.