



**HAL**  
open science

Compte rendu de: "Histoires de calcul infinitésimal: De l'étude des courbes aux dérivées et intégrales", Guillaume Moussard (dir.), Paris, Ellipses, 2022, 278 pages. 9782340073159, 38€

Marc Moyon

► To cite this version:

Marc Moyon. Compte rendu de: "Histoires de calcul infinitésimal: De l'étude des courbes aux dérivées et intégrales", Guillaume Moussard (dir.), Paris, Ellipses, 2022, 278 pages. 9782340073159, 38€. Repères IREM, 2023, 131, pp.77-78. hal-04321915

**HAL Id: hal-04321915**

**<https://hal.science/hal-04321915>**

Submitted on 5 Dec 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

que Jean Bernoulli les initie au calcul de Leibniz. Cela lui « permet [alors] d'aborder le climat et le contexte dans lesquels vont s'articuler leurs pratiques avec celles que suppose le calcul leibnizien, et d'estimer dans quelle mesure l'introduction du calcul leibnizien a pu être éprouvé par eux comme relevant d'une certaine proximité » (p. 29). En ce sens, Bella renouvelle pleinement les résultats connus de l'historiographie (même récente) sur le calcul proposé par Leibniz.

La deuxième partie (p. 175-303) décrit précisément « la genèse de l'*Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes* (1692-1696) ». « À la fin de l'année 1691, le jeune Jean Bernoulli arrive à Paris pour un séjour. Cet événement va être crucial pour la réception du calcul leibnizien en France » (p. 179). Le marquis de L'Hospital est alors initié au calcul différentiel et intégral par le mathématicien bâlois pendant ledit séjour parisien, puis grâce à une intense correspondance entre les deux hommes. Après avoir écrit plusieurs articles, le marquis publie, en 1696, l'*Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes*, véritable fer de lance pour les différentielles, « plaidoyer pour l'analyse des infinis » (p. 255). C'est à l'histoire de la rédaction de cet ouvrage, vu comme « la première réception française du calcul leibnizien » (p. 301), ainsi qu'à la description de son contenu que Bella se livre ici.

La troisième partie (p. 305-486) se concentre sur « le calcul leibnizien à l'Académie [Royale des Sciences] (1696-1706) » dans laquelle Bella décrit une véritable crise au sein de la célèbre institution, des premiers truchements au dénouement final. Le·la lecteur·rice découvre comment un débat à l'Académie se transforme progressivement en « dialogue de sourds » (selon l'expression de l'auteure). « De sorte que le débat apparaît comme une véritable tragi-comédie dans laquelle les personnages avancent masqués [...]. D'une certaine manière, cette crise se dénoue. Chacune des parties est contrainte de montrer la légitimité de sa méthode [méthode algébrique versus calcul différentiel] et éventuellement l'équivalence avec celle de la rivale [...]. Pour ce faire, chacun revient sur les fondements de sa méthode [...]. » (p. 485). Bella met en scène magistralement cette tragi-comédie pour le plus grand plaisir de ces lecteur·rice·s.

Féru·e d'histoire des mathématiques ou débutant·e, chacun·e y trouvera un plaisir non dissimulé à lire cet ouvrage d'érudition.

Marc Moyon (Irem de Limoges)

### *Histoires de calcul infinitésimal : De l'étude des courbes aux dérivées et intégrales,*

**JGuillaume Moussard (dir.)**, Paris, Ellipses, 2022, 278p. 9782340073159, 38€.

« Comment sont apparues, dans l'histoire, les notions de fonction, de dérivée ou encore d'intégrale, qui sont aujourd'hui à la base de tout enseignement élémentaire de l'analyse » : voilà les questions auxquelles les auteur·rice·s de cet ouvrage collectif (sous la direction de G. Moussard) ont tenté de répondre. « À qui veut enseigner aujourd'hui l'analyse, l'étude de son histoire apprend que ses concepts ne se sont pas présentés sous leur forme contemporaine. Elle permet aussi de découvrir les interrogations et les ambitions qui ont stimulé leur invention, et de prendre conscience de la diversité des conceptions possibles, à travers les travaux singuliers des mathématiciens et les débats qui les opposent. » (introduction de Moussard, p. 3) Cet ouvrage est publié dans la belle collection « IREM – Épistémologie et histoire des mathématiques » qui offre d'ores et déjà des ouvrages de référence pour les enseignant·e·s de mathématiques (constructions mathématiques, analyse algébrique, textes fondateurs du calcul infinitésimal pour les plus récents). Les auteurs et autrices sont des enseignant·e·s et/ou des historien·ne·s des mathématiques. Toutes et tous ont la préoccupation de diffuser les connaissances historiques au plus proche des textes originaux.

L'ouvrage sous recension compte dix chapitres avec deux index : notions mathématiques et noms propres. Chaque chapitre est accompagné d'une bibliographie séparant les sources primaires des sources

## PARUTIONS

secondaires. Dans le chapitre 1 (p. 11-35) « méthodes infinitésimales à l'aube du calcul différentiel », E. Claisse porte son attention sur les méthodes inventées par les géomètres du XVIII<sup>e</sup> siècle : « méthodes permettant d'évaluer des aires et des volumes avant l'invention du calcul intégral » (p. 11) et méthodes pour déterminer des tangentes à une courbe avec Descartes, Roberval et Fermat. Dans les deux chapitres suivants, Moussard et S. Bella donnent à voir les travaux de Newton et Leibniz, souvent « considéré[s] comme les inventeurs principaux du calcul infinitésimal » (p. 37). Dans le second chapitre (p. 37-59) « la 'nouvelle analyse' d'Isaac Newton », Moussard se concentre sur les innovations de Newton qui lui permettent d'intégrer l'infini dans sa pratique mathématique. Dans le troisième chapitre (p. 61-84) « l'invention de Leibniz : un calcul pour l'intelligence des courbes », Bella, quant à elle, s'intéresse aux travaux de Leibniz dans la décennie 1684-1694 montrant comment il pense la généralisation, s'aidant du calcul symbolisme qu'il a mis en place. Dans le quatrième chapitre (p. 85-109) « les fonctions logarithmes et exponentielles : quatre siècles d'histoire », Moussard introduit pour la première fois dans l'ouvrage sous recension le concept mathématique de fonction à travers les seuls exemples (pertinent dans le cadre de l'ouvrage) des fonctions logarithmes et exponentielle, ce qui permet d'interroger l'enseignement de l'analyse d'aujourd'hui. S'il montre bien les différents contextes où apparaissent les logarithmes, c'est au chapitre cinq (p. 111-136) « l'exponentielle avant l'exponentielle, autour de 1690 » que F. Goichot et J.-P. Lubet montrent, quant à eux, divers points de vue sur l'exponentielle qui convergent à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Dans le chapitre 6 (p. 137-161) « la série de Taylor pour définir les fonctions dérivées », B. Eychenne révèle avec les exemples de Taylor et Lagrange comment les mathématiciens « élaborent [progressivement] une conception du calcul infinitésimal reposant sur les développements en série entière » (p. 137). Dans le chapitre 7 (p. 163-190) – relativement technique – « du calcul des intégrales elliptiques à la théorie des fonctions elliptiques », A.-J. Glière décrit, avec Legendre, Abel et Jacobi, un épisode du passage d'un calcul intégral à une théorie fonctionnelle. Au chapitre suivant (p. 191-219) « quand le calcul infinitésimal passe à la limite », Eychenne exhibe la limite, progressivement entre le XVIII<sup>e</sup> et le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, comme un outil de raisonnement et non plus comme une simple intuition des géomètres. Au chapitre 9 (p. 222-245) « définir l'intégrale : une nécessité, des élaborations », E. Haffner retrace un « cheminement historique [...] vers l'intégrale de Riemann et au-delà » omettant la résolution des équations différentielles, « partie importante de l'histoire de l'analyse qui a [...] joué un rôle crucial dans le développement des théories de l'intégration » (p. 222) Avant d'aboutir à la définition de Riemann et à sa réception, Haffner se consacre aux travaux de Fourier, Cauchy et Dirichlet. Le dernier chapitre (p. 247-272) « enseigner l'analyse dans le secondaire (1794-1902) » clôt admirablement l'ouvrage sous recension avec une perspective en histoire de l'éducation. H. Renaud s'intéresse à l'histoire de la 'transposition didactique' (du savoir savant au savoir enseigné) de l'analyse dans l'enseignement secondaire durant tout le XIX<sup>e</sup> siècle, avec le rôle déterminant des classes préparatoires aux grandes écoles concluant « il aura donc fallu plus d'un siècle pour que, d'un enseignement réservé à quelques élèves [l'élite], l'analyse devienne l'une des connaissances indispensables à tout bachelier » (p. 269).

L'ouvrage sous recension est d'une extrême richesse pour tou-te-s les lecteur-ric-e-s intéressé-e-s par l'histoire des mathématiques et est idéal pour le programme de lycée. Je ne doute pas que les enseignant-e-s ainsi que les formateur-ric-e-s d'enseignant-e-s sauront en tirer un profit certain.

Marc Moyon (IREM de Limoges)