

NOTES

De Lecture

Éditeurs, auteurs, envoyez-nous vos livres ; lecteurs souhaitant intervenir dans ces Notes de lecture, contactez-nous¹. La liste des ouvrages reçus se trouve en fin de rubrique.



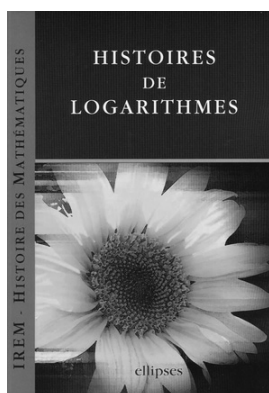
Histoires de logarithmes

Collectif

Ellipses.

Histoires de logarithmes (aux éditions Ellipses) est un recueil d'articles par des membres de différents IREM. Comme dans toute compilation de ce genre, il y a une certaine hétérogénéité entre les différentes contributions (et pas seulement dans l'orthographe de Neper). Toutefois, le plan chronologique assure la cohérence de l'ensemble puisque les logarithmes ont successivement connus différentes « vies » (qui correspondent aux quatre parties de ce recueil) qui suivent de profonds changements épistémologiques.

Dans la première partie, on commence par nous rappeler les relations entre progression géométrique et progression arithmétique (des exposants) ainsi que la propriété des aires sous l'hyperbole (à la suite de Grégoire de Saint-Vincent et Alfons de Sarasa). Ces remarques pionnières permettent de mettre en valeur la découverte des logarithmes par Neper et de saisir le changement de point de vue nécessaire à cette découverte (en particulier, l'introduction de deux cinématiques pour appréhender le passage du discret des exposants d'une suite géométrique au continu de la fonction logarithme). Après ces premiers travaux, on aborde les différents aspects de la constitution des tables numériques (dont celles des logarithmes décimaux de Briggs) : leur intérêt pratique pour l'astronomie ou la navigation, les règles qui permettent de les obtenir et aussi la réception de ces tables par la communauté scientifique (le passage concernant Kepler et



ses erreurs dans l'article de X. Lefort est très intéressant). À la fin de cette partie, on dispose de la définition des logarithmes, de la propriété de morphisme de groupes (même si elle n'est pas appelée ainsi ou si elle est confuse comme dans les travaux de Neper).

La deuxième partie est plus géométrique : on part à nouveau des textes de Grégoire de Saint-Vincent sur l'hyperbole et on développe l'étude de la courbe logarithmique. Les problèmes de quadratures, de tangentes, de développées vont déterminer les travaux suivants. De la réponse de Fermat au problème de de Beaune aux articles de Leibniz sur la chaînette en passant par Huygens et son étude globale des courbes de logarithme, c'est la naissance du calcul différentiel qui permet cette nouvelle approche des logarithmes.

La troisième partie démarre avec une petite révolution analytique : l'utilisation du développement en série entière du logarithme (attribuée à N. Mercator mais aussi à Newton dont les travaux seront publiés beaucoup plus tard ; Halley semble, quant à lui, oublié). Les logarithmes sont alors un astucieux fil conducteur pour dérouler l'histoire de l'analyse aux XVIII^e et XIX^e siècles : les calculs de séries entières par Euler, la formalisation algébrique de Lagrange, les critiques de Cauchy et l'apparition des critères de convergence... Au cours de ces différentes étapes, une halte est proposée autour des logarithmes de nombres complexes (un commentaire d'Euler des travaux de Leibniz et Bernoulli repris dans la contribution de J.-L. Verley) pour comprendre l'apparition de la première fonction multiforme et pour accorder la relation fonctionnelle des logarithmes avec les différentes déterminations possibles. Enfin, une contribution d'A.-M. Marmier insiste sur le caractère élémentaire des logarithmes et exponentielles parmi les fonctions transcendentes et leurs apparitions dans les calculs d'intégrales rationnelles ou elliptiques (à la suite de Abel, Liouville mais aussi le moins connu Tannery).

La dernière partie aborde « l'actualité » des logarithmes : trois articles illustrent des apparitions plus ou moins inattendues des logarithmes dans des problèmes « contemporains ». Tout d'abord, A. Boyé résume les travaux autour du théorème des nombres premiers et l'équivalence entre la fonction p de répartition des nombres premiers et le logarithme intégral de Gauss. Ensuite A.-M. Marmier utilise les logarithmes (et les exponentielles) comme un outil d'introduction aux géométries non-euclidiennes. Enfin, H. Languereau dresse une liste de problèmes de modélisation où apparaissent les logarithmes : des systèmes différentiels compartimentaux utilisés en démographie ou en épidémiologie jusqu'à

¹ *Quadrature*, Roger Mansuy, Lycée Louis Le Grand, casier 27, 123 rue Saint Jacques, 75005 Paris, quadrature@edpsciences.org.

l'exponentielle de Doléans-Dade implicitement liée aux formules de Black-Scholes en finance, en passant par l'utilisation des statistiques en économie (dont la loi de Pareto).

Une fois le livre refermé, on réalise qu'il permet une riche balade au long de trois siècles de mathématiques et que les informations récoltées sont autant d'éléments de compréhension dans l'élaboration des concepts que nous enseignons (ou apprenons) dès le lycée. C'est donc une lecture intéressante pour les enseignants bien sûr, mais aussi pour tous les amateurs d'histoire des mathématiques quelque soit leur niveau de connaissance.

Roger Mansuy



Laurent Schwartz (1915–2002)

par C. Anné, J.-P. Bourguignon et C. Viterbo (éds.)

SMF.

La *Gazette des mathématiciens*, organe de la Société mathématique de France, a publié un supplément entièrement consacré à Laurent Schwartz. Coordonné par Colette Anné, rédactrice en chef de la *Gazette*, Jean-Pierre Bourguignon, directeur de l'Institut des Hautes Études Scientifiques et Claude Viterbo, directeur du Centre de mathématiques de l'École polytechnique, ce livre de 210 pages, illustré de nombreuses photos, rassemble les témoignages d'anciens étudiants ou collègues de Laurent Schwartz. On a voulu montrer ses différents aspects :



Le mathématicien : la Théorie des distributions lui vaut la médaille Fields en 1950, il est un membre très actif du groupe Bourbaki, ses recherches variées couvrent une large partie des mathématiques de l'Analyse aux Probabilités...

Le professeur : ses cours de Méthodes mathématiques de la Physique rassemblaient des centaines d'étudiants, il est le fondateur du Centre de mathématiques de l'École polytechnique (1966), ses publications comme ses deux tomes d'Analyse de l'X ont été des événements de l'édition scientifique...

Le citoyen : normalien, il prend à cœur la réforme des études de Polytechnique, participe aux travaux qui

veulent transformer l'enseignement supérieur : il est partisan d'une sélection qui ne serait pas une élimination brutale de l'étudiant mais le dirigerait vers la filière où il pourrait réussir.

Le militant et l'homme de cœur : membre du tribunal Russell, il prend parti contre les guerres du Vietnam et d'Algérie, fonde le Comité Audin, agit avec obstination pour la libération des mathématiciens soviétiques Pliouchtch, Orlov... détenus en hôpital psychiatrique...

L'entomologiste : découvrant très jeune le monde des insectes, il a été un collectionneur passionné. Il possédait 15 000 boîtes de papillons récoltés dans le monde entier au cours de ses déplacements de mathématicien et il était fier d'avoir donné son nom à des espèces ignorées jusqu'alors.

Une chronologie de cinq pages situe le déroulement de sa vie en face de repères historiques.

Ce livre sur Laurent Schwartz est également une évocation partielle de l'histoire des mathématiques de 1950 à nos jours, mettant en scène beaucoup de ceux qui sont à la pointe de la recherche actuelle.

Sa lecture est facile en survolant éventuellement quelques rares passages techniques.

Il fait de nombreuses références à ses souvenirs *Un mathématicien aux prises avec le siècle* (Odile Jacob, 1997). Ces deux titres devraient se trouver sur les rayons de la bibliothèque de tout lecteur de *Quadrature*.

En vente au prix de 22 € (15 € pour les adhérents à la SMF) notamment à la Maison de la SMF, BP 67, 13274 Marseille, Cedex 9.

Gilbert Maheut
SMF



SF : la science mène l'enquête

Roland Lehoucq

Le Pommier.

Avec *SF : la science mène l'enquête* (aux éditions du Pommier), l'astrophysicien Roland Lehoucq poursuit sa visite décalée des standards de l'imaginaire collectif. Si vous n'avez pas encore croisé ses ouvrages précédents (dont les fameux *D'où viennent les pouvoirs de Superman ?* *Physique ordinaire d'un*



super-héros, EDP Sciences, *Mais où est donc le temple du Soleil ? Enquête scientifique au pays d'Hergé*, Flammarion, ou *Faire de la physique avec Star Wars*, Le Pommier), sachez que le credo de R. Lehoucq est de chercher dans les œuvres de fiction les éléments de sciences qui autoriseront une vulgarisation efficace auprès du plus grand nombre. Dans ce dernier ouvrage, l'auteur se concentre autour de trois thèmes issus de la science fiction.

La première moitié du livre est consacrée aux voyages extraordinaires, à leur plausibilité et aux limites imposées par la physique. Dans le premier texte, la gravité apparaît comme une alliée de poids pour rejoindre le centre de la Terre. Abandonnant le professeur Lidenbrock dans les entrailles du volcan où Jules Verne l'a placé, l'auteur examine d'autres stratégies dont celle qui consiste à glisser dans une faille terrestre une grande quantité de métal liquide et à laisser la gravité entraîner ce liquide dense en profondeur. Évidemment (comme à chaque fois qu'il évoque une perspective), R. Lehoucq en détaille la faisabilité et les aspects théoriques à prendre en compte tout en les comparant aux solutions imaginées dans les livres ou les films. Par exemple, dans ce premier texte, on est amené à se poser des questions sur les moyens à adopter pour communiquer avec la surface ou sur la résistance des matériaux aux conditions extrêmes. Ensuite, l'auteur poursuit les explications sur la gravité pour envisager d'autres voyages (vers l'orbite géostationnaire, vers d'autres planètes, vers d'autres étoiles...) et cela est loin d'être superflu. Si chacun comprend la force nécessaire pour s'arracher à l'attraction terrestre, il est plus délicat de comprendre les problèmes de contrepoids pour un ascenseur spatial en nanotubes de carbone. De même, on pourrait être convaincu que le départ est le point crucial d'un voyage vers Mars, alors que le choix de la trajectoire et la procédure d'« amarsissage » sont des problèmes bien plus épineux. Qui imagine que l'on peut approcher un trou noir (jusqu'aux abords de la limite statique qui marque la zone de non-retour) sans être transformé en *homo spaghetticus* ? Pour aller encore plus vite (ou voyager dans le temps), comment utiliser les effets relativistes pour pénétrer un tunnel de Einstein-Rosen ou utiliser le *warp drive* cher à Star Trek ? L'auteur explique assez rigoureusement les théories sous-jacentes, mais il ne se départit pas d'un ton léger comme lorsqu'il décrit les effets secondaires de ces voyages : il serait difficile de se repérer grâce aux étoiles dans un vaisseau très rapide, car elles apparaîtraient toutes concentrées dans l'avant du champ de vision et changeraient de couleur (jusqu'à disparaître complètement) à mesure que la vitesse augmente.

Après ces longs voyages, l'auteur revient sur Terre (enfin sur la Terre de la SF) pour examiner les monstres et les super-héros et son étude est rassurante pour le commun des mortels : les monstres gigantesques s'avèrent très lents pour la course et très fragiles au point de ne pas résister à une chute donc assez peu dangereux. Par ailleurs, le véritable super-héros aux capacités exceptionnelles est minuscule et développe, par conséquent, quelques tares : « il grelotte en permanence, passe une grande partie de son temps à manger, a une durée de vie lamentable, une vision brouillée, est incapable de communiquer par la voix et, en plus, a de bonnes chances de sentir mauvais » (p. 130).

La dernière partie s'intéresse à notre Terre, notre galaxie, notre univers. Cette formulation un peu vague cache des questions pointues : Devons-nous fuir la Terre de peur d'une collision avec un astéroïde ? Comment serait le ciel si l'on délocalisait la Terre ? Comment rendre Mars habitable ou quelles sont les étapes du procédé de terraformation de Mars ? Quelles doivent être les caractéristiques physiques d'une planète pour abriter une vie intelligente ? Pouvons-nous envisager la colonisation de planètes hors de notre système solaire ? Est-il possible de s'échapper dans une autre dimension ? Alors qu'il répond à ces questions, l'auteur nous offre, en prime, la visite guidée du vaisseau Rama sorti de l'imagination de Arthur C. Clarke.

Une fois le livre terminé, on reste convaincu d'avoir croisé un OVNI de la vulgarisation, mêlant rigueur scientifique et fantaisie littéraire, citant aussi bien Newton et Einstein que Herbert et Clarke. Pour tous les amateurs de SF ou de vulgarisation, dépêchez-vous de le lire avant qu'il ne tombe dans une faille du continuum espace-temps.

Roger Mansuy

Ouvrages reçus

Boris Asanchayev, *Épures de géométrie descriptive*, Hermann.

Jean-Baptiste Hiriart-Urruty, *Les mathématiques du mieux-faire*, Ellipses.

Jean-Pierre Lamoitier, *L'arithmétique, une introduction ludique*, Hermann.

Robert Osserman, *Les mathématiques de l'Univers*, Le Pommier.

Benoît Rittaud, *Quand les mathématiques se font discrètes*, Le Pommier.

(...)