

# BIBLIOGRAPHIE

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **37 (1938)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **13.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## BIBLIOGRAPHIE

---

Paul APPELL. — **Analyse mathématique.** Cours de Mathématiques générales à l'usage des Candidats au Certificat de Mathématiques générales et aux Grandes Ecoles. D'après les Cours professés à l'Ecole Centrale et à la Sorbonne. Cinquième édition, entièrement refondue par Georges VALIRON. Tome II. Equations différentielles. Développement en séries. Nombres complexes. Intégrales multiples. — Un volume gr. in-8° de 307 pages et 179 figures. Prix: 70 francs. Gauthier-Villars, Paris, 1938.

Dans ce même volume de *L'Enseignement mathématique* (p. 87), nous avons déjà signalé le Tome premier de cette Cinquième édition. Nous n'avons pas cherché à analyser; c'eût été superflu, presque ridicule, tant l'œuvre est connue, tant elle a déterminé de vocations, tant elle a servi de modèle à tous les enseignements à la fois scientifiques et pratiques. Nombreux sont les exposés qui y sont manifestement faits dans le but d'éveiller la curiosité; c'est ce qui est arrivé, par exemple, en matière de nombres et de variables complexes. Les intégrales multiples sont traitées en vue d'aboutissements physiques.

Certes, on pourrait toujours se proposer de délimiter les zones où s'est exercé le talent personnel de M. Valiron mais ceci ne serait qu'un objet de curiosité, peu important d'ailleurs pour les jeunes qui ne demandent qu'à apprendre. Ceux qui ont connu Paul Appell et son enseignement en retrouvent aisément les grandes lignes dans le nouvel exposé. Donc, la présente refonte est aussi respectueuse des grands souvenirs qu'elle pouvait l'être. Elle a d'ailleurs continué à trouver le plus valeureux des appuis en la Maison Gauthier-Villars.

A. BUHL (Toulouse).

V. VOLTERRA. — **Rotation des Corps dans lesquels existent des Mouvements internes** (Conférences de Mécanique et de Physique mathématique. Collection de Physique mathématique. Direction Emile Borel et Marcel Brillouin. Fascicule IV). Rédaction de P. Costabel. — Un volume gr. in-8° de VIII-88 pages. Prix: 40 francs. Gauthier-Villars, Paris, 1938.

Belles théories qui semblent avoir été conçues d'abord sous la forme mathématique. M. Volterra a sans doute observé que la Théorie classique du mouvement à la Poincaré admettait des extensions géométriques et fonctionnelles interprétables ensuite de manière physique en faisant de l'intérieur du corps mobile une sorte d'espace à canaux parcourus par des points matériels ou, plus généralement, par de la matière fluide. L'intervention des fonctions elliptiques, dans le mouvement en bloc, se prête à des extensions qui ont dû jouer un grand rôle quant à la perception des cas à

vicissitudes internes, celles-ci, dans les circonstances analysables, ayant toujours quelque chose de la double périodicité.

L'auteur situe ses recherches parmi celles de la Théorie de la Relativité où interviennent des transformations, à la fois temporelles et spatiales, portant sur des équations aux dérivées partielles fondamentales. Puis, parmi les théories statistiques à ondes de probabilité. Enfin, parmi les questions de topologie, de connexion simple ou multiple, quand il s'agit d'un vase en mouvement complètement empli, vase où certains mouvements sont astreints à des conditions de connexion, c'est-à-dire à des nombres jouant un rôle *quantique*. Voilà à quoi, aujourd'hui, on parvient de toutes parts. Tout est nombre, oui, mais sous la dictature d'armatures numériques spéciales.

Un des premiers résultats, à caractère tout à fait frappant, est celui où l'ellipsoïde d'inertie, au lieu de rouler sur un plan, roule sur une développable. Puis vient un théorème de Sylvester qui, composant une certaine rotation avec un mouvement à la Poincaré, obtient un nouveau mouvement à la Poincaré. Les équations d'Euler admettent des généralisations que des substitutions linéaires laissent invariantes. Il y a là une sorte d'automorphisme interprétable, après coup, par fonctions elliptiques. Le calcul matriciel laisse également une intéressante empreinte. Jolies symétries quand l'axe des mouvements internes est axe principal d'inertie. Ici M. Volterra semble reprendre avec enthousiasme de nombreux résultats, dus à M. Silvio Ena, lesquels datent d'une trentaine d'années. De tels développements ont été probablement sous-estimés, il y a trente ans. Ce n'est que maintenant, avec l'habitude des espaces généralisés et des circonstances quantiques qu'on restitue toute leur valeur à ces travaux annonciateurs.

La Leçon terminale assemble, toujours très élégamment, coordonnées cycliques et paramètres. Les fonctions elliptiques s'imposent encore absolument et pourraient, à la rigueur, être définies, en nombre de leurs manifestations formelles, comme correspondant à de certains mouvements cycliques. Et cependant, nous ne terminons pas en des abstractions analytiques mais avec des considérations sur les mouvements des pôles terrestres. Une Note bibliographique suffit à nous montrer que, depuis longtemps, M. Volterra a pensé à cette contribution apportée à la Physique du Globe.

Belles Leçons où l'esthétique maintient partout ses droits.

A. BUHL (Toulouse).

LOUIS DE BROGLIE. — **La Mécanique ondulatoire des Systèmes de corpuscules** (Collection de Physique mathématique. Direction Emile Borel et Marcel Brillouin. Fascicule V). — Un volume gr. in-8° de vi-224 pages. Prix: 100 francs. Gauthier-Villars, Paris, 1939.

Jolie mise au point où l'on retrouve l'essentiel d'ouvrages réputés d'une lecture difficile (tels ceux de Weyl) mais sans les préliminaires relatifs aux espaces hilbertiens. Ici, notre grand créateur national en matière de Mécanique ondulatoire, part des résultats classiques de la Mécanique rationnelle, notamment des équations de Lagrange et de Hamilton, du théorème de Jacobi et des analogies optiques qui conduisent intuitivement au Principe de la moindre action. Et c'est alors, tout de suite, l'espace de configuration avec la relation  $E = kv$  qui, dès le chapitre suivant, va devenir  $E = hv$ , formule magique de la Théorie quantique.

L'équation fondamentale de la Mécanique ondulatoire est ici celle qui se déduit du  $ds^2$  en ne contenant qu'une dérivée partielle *du premier ordre* en  $t$ . Celle qui contiendrait une dérivée du second ordre, par rapport à la même variable, aurait, sans doute, l'avantage d'être une généralisation de l'équation de D'Alembert mais, justement à cause de cela, elle impliquerait l'extension de tous les principes relativistes. Belle tentative ! Seulement, le plus simple n'est pas de commencer par là. Sachons gré à M. Louis de Broglie de nous faire étudier d'abord l'équation la plus maniable. La liaison avec l'équation de Jacobi serait immédiate si  $h$  tendait vers zéro. C'est la valeur finie de  $h$  qui oblige à recourir à la Mécanique ondulatoire.

La méthode des opérateurs n'attend pas pour triompher. Il existe une manière automatique d'écrire l'équation d'ondes en partant de l'expression hamiltonienne de l'énergie. Pour celui qui sait, la chose est banale depuis longtemps mais on a plaisir à la voir répétée dans un ouvrage qui vient de paraître. Cette belle simplicité fait partie des choses qui ont tenu solidement.

Viennent les principes : *de localisation* (ou des interférences), *de décomposition* (ou principe de Born).

Le premier donne une *probabilité* de localisation dans un élément de volume de l'espace de configuration dont il convient d'abord d'exprimer la continuité. Le second correspond à l'orthogonalisation des fonctions d'ondes et à la notion arithmétique des  $E_i$  ou valeurs propres pouvant figurer dans l'équation d'ondes. Suivent les considérations intégrales hermitiques, les matrices qualifiées de même, leurs constances possibles, ce à quoi correspondent déjà des « intégrales premières » des problèmes considérés. Ce n'est pas évidemment la même chose que pour les intégrales premières des équations différentielles classiques mais il nous suffit qu'il y ait une correspondance entre les deux notions et M. Louis de Broglie ne pouvait la présenter avec plus d'habileté. D'ailleurs il y a des « cas purs » où la correspondance tend vers l'analogie parfaite. Il faut noter aussi que  $A$  est intégrale première si,  $\Psi$  étant une solution de l'équation d'ondes,  $A(\Psi)$  en est une autre solution. Ceci est en harmonie avec maintes constructions de la Théorie des groupes et montre bien le caractère matriciel, opératoire de  $A$ . L'opération, la transformation sont choses essentielles à dégager. Quant à savoir ce qu'est le substratum physique que l'on transforme, quelle est la matière sur laquelle on opère, nous laissons cela aux métaphysiciens si toutefois ils veulent d'une chose qui ne peut être qu'indéfiniment décevante.

La Théorie du centre de gravité a pu être étendue, en Mécanique ondulatoire, grâce à des efforts dus, en grande partie, à M. Jean-Louis Destouches. Par suite, le Théorème de Koenig s'étend aussi. Mais quant à séparer le mouvement du centre de gravité  $G$  et le mouvement autour de  $G$ , il n'y faut point compter en général ; et il faudrait y compter moins encore dans une Mécanique ondulatoire relativiste. Raison de plus pour étudier spécialement le cas prérelativiste.

Tout ceci représente à peu près la moitié de ce beau volume. Nous sommes forcés d'être plus brefs pour le reste. Voici, par exemple, des problèmes à équations ondulatoires réduites. Si réduites que soient celles-ci, elles débordent aisément l'espace ordinaire et montrent la nécessité d'employer l'espace de configuration. Pour les trajectoires dans la chambre de Wilson, nous retrouvons des incertitudes à la Heisenberg.

Et nous arrivons aux perturbations avec deux méthodes, l'une de Schrödinger et Born, l'autre de Dirac. Elles n'auraient été désavouées,

ni l'une ni l'autre, par Henri Poincaré. C'est de la perturbation planétaire avec les difficultés souvent causées par de petits dénominateurs.

Nous étudions aussi les systèmes à particules identiques, donc permutable. Des « canaux » AM et BN pouvant empiéter l'un sur l'autre il n'est pas sûr que ce soit A qui arrive en M, ni B en N. Il y a des *permutations* qui sont des constantes du mouvement. Quant aux « spins », nous pourrions renvoyer aux spineurs de M. Elie Cartan (ce volume, p. 236); ce sont des éléments géométriques décomposant les rotations. La Mécanique classique les a ignorés. Certaines duplicités spectrales forcent à les reconnaître. Nombreux sont ainsi les points sur lesquels le classicisme géométrico-analytique est sans prise et pour lesquels de simples examens de spectres ont exigé du nouveau.

Je répète que l'ouvrage évoque des réminiscences mais, de toute évidence, à propos de ce qui doit durer. Pour le néophyte, il sera d'une valeur inestimable. L'initié y trouvera les plus solides appuis pour persévérer commodément dans l'étude d'une science admirable. A. BUHL (Toulouse).

Jules GÉHENIAU. — **Mécanique ondulatoire de l'Electron et du Photon** (La Chimie mathématique. Centre de Recherche fondé par Th. DE DONDER. Volume III)...Préface de M. Louis de Broglie. — Un volume gr. in-8° de VIII-142 pages. Prix: 40 francs. Gauthier-Villars, Paris, 1938.

Si jamais volume s'est placé, à propos, à la suite d'un autre, c'est bien celui-là. M. Louis de Broglie le sait mieux que personne et a écrit une Préface, absolument charmante, soulignant la présente œuvre comme celle d'un collaborateur. Il s'agit, cette fois, de Mécanique ondulatoire *relativiste*; l'équation de Schrödinger généralise celle de D'Alembert laquelle est facile à rattacher aux conceptions maxwelliennes. En tout ceci, comment ne pas apercevoir tout de suite l'influence capitale de M. Théophile De Donder. Non seulement ce dernier s'est révélé jadis comme l'un des meilleurs disciples d'Albert Einstein mais, depuis un quart de siècle, il a passé en revue toutes les équations phénoménales, issues des théories les plus diverses, pour les faire rentrer dans le cadre gravifique. La Mécanique ondulatoire peut y être rattachée. Et c'est tout naturel dès qu'il s'agit de domaines *mesurables*, de science *métrique*. Les Théories einsteiniennes sont une géniale et générale synthèse du mesurable. Parfois la notion de mesure se dérobe brusquement, ou prend une allure équivoque, mais alors l'esprit gravifique repère les domaines en difficulté, par exemple ceux des champs photoniques. Nous aboutissons comme à une surthéorie de domaines ultrasinguliers dans lesquels il est absolument vain de chercher à se payer d'images vulgaires. Et cependant ces domaines correspondent à des cas gravifiques limites.

Pour la théorie du photon, il est toujours possible de lier des densités de valeur moyenne aux tenseurs correspondants d'origine maxwellienne. C'est là une chose particulièrement frappante. Et quand on pense qu'encore à l'heure actuelle, il y a des gens qui cherchent à ruiner les conceptions de Maxwell! Il faudrait, pour cela, ruiner les bases mêmes du Calcul différentiel absolu.

Signalons encore l'association, avec rivalité, du « momentor » et du spin. Nous sommes dans des mondes d'opérateurs. Or, il semble que l'on puisse dire des opérateurs ce que l'on disait autrefois à propos de l'impénétrabilité de la matière. Ils ne peuvent pas toujours se compénétrer. Là où l'un entre en

jeu, l'autre ne peut intervenir. D'où de fameuses exclusions et une philosophie de ce qui ne peut être. M. Géhéniau, qui n'a nullement recherché le style philosophique voudra bien excuser cette manière de survoler son exposé mais il sera intéressé, sans doute, par la nature des réflexions qu'il fait naître.

Le champ de Minkowski généralisé est une merveille où les équations variationnelles aboutissent aux équations d'évolution. Les champs photoniques, de Th. De Donder et J. M. Whittaker, peuvent naître de champs maxwelliens; c'est une qualité qui fait insister sur leur étude malgré certain désaccord avec Dirac. Et il se trouve qu'en insistant on arrange les choses conformément aux nouvelles vues de M. Louis de Broglie concernant la nature de la lumière. Je m'arrête sur la manifestation de cette collaboration entre M. Théophile De Donder et M. Louis de Broglie. M. Jules Géhéniau l'a mise en évidence avec une modestie qui augmente encore un mérite propre déjà très grand. Disciple commun de deux grands esprits, il nous permet de les étudier ensemble, adjoignant d'ailleurs, à cette réunion, nombre de contributions originales. D'où une triple exposition promettant d'être particulièrement féconde.

A. BUHL (Toulouse).

Tullio LEVI-CIVITA e Ugo AMALDI. — **Compendio di Meccanica razionale.**

Seconda Edizione riveduta. Parte seconda: Dinamica, Cenni di Meccanica dei Sistemi continui. — Un volume gr. in-8° de VIII-310 pages. Prix: L. 60. Nicola Zanichelli, Bologne, 1938.

Ceci est un Compendium de Mécanique qui me semble d'autant plus élémentaire que je viens, dans les pages précédentes, d'analyser de la Gravifique et de la Mécanique ondulatoire. Mais il s'agit de M. Tullio Levi-Civita, l'un des protagonistes de ces théories nouvelles et qui peut être considéré ici comme scientifiquement apparenté à M. Théophile De Donder, tous deux étant Docteurs *honoris causa* de l'Université de Toulouse. Grands savants qui, à l'occasion, comme le faisait volontiers Paul Appell, ne dédaignent point de faire de l'enseignement élémentaire.

Je n'ai garde d'oublier M. Ugo Amaldi auquel j'ai déjà rendu hommage en analysant, dans *L'Enseignement mathématique* (ce volume, p. 229), la Première partie de l'œuvre.

Cette Seconde partie débute par les mouvements ponctuels sur une trajectoire donnée. Pendules, etc. mais aussi « anneau de la mort » qui n'a rien de mortel, n'a même aucune nature acrobatique et demande plutôt du sang-froid. Aperçus sur la résistance de l'air. Plan incliné rugueux. Mais surtout *résonance*. Au chapitre II, géodésiques. Je ne puis m'empêcher de penser que tout cela se généralise en Gravifique, et comment ! M. Levi-Civita l'a montré. Cependant, au Chapitre III, Mécanique céleste élémentaire, donc newtonienne. C'est de la première et très belle approximation.

Les systèmes apparaissent au chapitre IV. A propos de l'ellipsoïde d'inertie, remarques générales sur les *directions principales* d'une homographe avec quelques aperçus sur les *Transformations linéaires* de Burali-Forti et Marcolongo.

En V, avec les équations de Lagrange, équations *cardinales* ou *universelles* du mouvement. Ce n'est rien; c'est, en notations vectorielles, d'une intuition immédiate. Puis équation *symbolique* de la Dynamique avec le Principe de D'Alembert.

En VI, le mouvement du solide coulerait de source s'il n'était élégamment développé sur les phénomènes gyroscopiques. Le mouvement à la Poinsot me remet en mémoire les considérations de M. Volterra signalés dans un article précédant celui-ci de quelques pages. Les chocs, les impulsions, en VII, ont aussi leur équation symbolique. Rapprochements simples et élégants entre des théorèmes de Robin, Lord Kelvin, Carnot. Jamais de véritables calculs tant soit peu étendus. Toute cette Mécanique est devenue évidente sous une forme presque littéraire, les notations vectorielles donnant beaucoup plus l'idée d'un langage que celle d'un calcul.

En VIII, champs vectoriels. Formules de Green et de Stokes. Naturellement le vectorialisme triomphe plus que jamais. Et, en IX, systèmes continus avec variables de Lagrange et d'Euler. En X, avec les généralités relatives aux mouvements continus, le « cardinalisme » ne perd rien de ses droits. Du point au milieu continu, se manifestent des symétries notées différemment par Kirchhoff et par Saint-Venant mais qui aboutissent de même. Certes on peut se demander si, pour la conservation de telles symétries, on ne raisonne pas sur des milieux artificiels plus simples que les milieux réels, mais c'est là une question d'approximation et ce qui caractériserait la première approximation, ce serait précisément le respect des symétries en question.

Glissons sur les deux derniers chapitres (XI, Hydrostatique; XII, Hydrodynamique) et concluons que la Mécanique, ainsi présentée, apparaît avec une philosophique simplicité à forme définitive. Les grands noms qui apparaissent au cours de l'exposé sont accompagnés de notes historiques rappelant que la Science a souvent évolué dans des conditions pénibles. Réconfort de grande valeur pour l'époque où nous vivons! A. BUHL (Toulouse).

Paul VINCENSINI. — **Corps convexes. Séries linéaires. Domaines vectoriels** (Mémorial des Sciences mathématiques. Direction: Henri Villat. Fascicule XCIV). — Un fasc. gr. in-8° de 60 pages. Prix: 20 francs. Gauthier-Villars, Paris, 1938.

L'ouvrage, déjà analysé ici et qui semble le mieux précéder le fascicule de M. Vincensini, est certainement celui de T. BONNESEN sur *Les Problèmes des Isopérimètres et des Isépiphanes*. Voir *L'Enseignement mathématique*, 29, 1930, p. 185.

On est toujours étonné de constater ce que le sujet exige d'esprit nouveau. Il y faut la Théorie des ensembles, surtout sous forme de Géométrie infinitésimale directe au sens de M. Georges Bouligand. Il faut aussi reprendre certains chapitres du Calcul des variations et user de représentations homogénéisées.

Toute une géométrie spéciale s'attache aux corps convexes. Ceux-ci forment des séries linéaires et engendrent des domaines vectoriels qui rappellent les représentations sphériques mais d'une manière beaucoup plus large et d'ailleurs avec cette différence essentielle que les résultats conservés ou mis en relation sont d'abord des résultats de nature intégrale. Les conservations de courbures, ou de relations concernant la courbure, ne viennent qu'ensuite. Il y a, en tout ceci, une évolution assez comparable à celle des transformations géométriques sous l'influence de points de départ intégraux, la notion de convexité s'opposant de manière inattendue à une foule de déformations variationnelles.

Le sujet semble finalement prendre une très grande importance, celle-ci allant jusqu'à indiquer les régions du Calcul des variations dans lesquelles il n'y a pas lieu de se poser certains problèmes, non pas que ceux-ci soient dépourvus de sens mais parce qu'ils sont pourvus seulement de quelque solution évidente au delà de laquelle il est inutile de rien chercher. Peut-être des notions de convexité sur certains espaces, généraux en apparence, permettraient-elles d'en limiter très impérieusement la capacité phénoménale, cette opinion me semblant s'imposer tout particulièrement quand je vois dans l'arène des jouteurs tels Minkowski et Weyl. Et cela me rappelle aussi Joseph Bertrand démontrant que la loi de Newton est la seule qui soit compatible avec une trajectoire *fermée*.

En France, outre Bouligand déjà nommé, nous avons son disciple G. Durand puis Gambier, Lebesgue, Favard et, tout naturellement, Vincensini pour poursuivre des considérations dont la première apparence est spéciale et qui cependant conditionnent de vastes domaines d'Analyse et de Géométrie.

A. BUHL (Toulouse).

**Actualités scientifiques.** — Fascicules gr. in-8°, avec figures et planches, se vendant séparément à prix divers. Hermann & C<sup>ie</sup>, Paris.

Ces fascicules sont simplement analysés dans l'ordre où nous les recevons. Les lacunes, évidentes d'après le numérotage, n'entraînent pas de véritables discontinuités d'exposition, les sujets étant généralement indépendants et débattus suivant les exigences de l'actualité. D'ailleurs nombre de fascicules échappant au numérotage se rapportent à des sujets qui ne sont ni mathématiques ni physiques.

**552.** — Georges HOSTELET. *Les fondements expérimentaux de l'analyse mathématique des faits statistiques* (Le Progrès de l'Esprit. Direction L. Brunschvicg. 72 pages, 1937. Prix: 15 francs). — Beaucoup de digression philosophique et peu de formulation mathématique, l'auteur attachant cependant de l'importance à la symétrie du type *binomial*. Tendances, un peu complaisantes, à voir une foule de modalités échapper à l'analyse mathématique; cette résignation porte à dédaigner, un peu trop facilement, ce que l'on ne saurait trop étudier. Volterra, Borel, Pearson sont quelque peu contredits comme trop rationalistes. Cependant, de l'avis de l'auteur, Pearson a écrit une admirable *Grammaire de la Science*. Sa loi de causalité, fiction *conceptuelle*, n'a besoin que d'une mise au point. En somme, pas de véritable opposition entre l'analyse mathématique et l'analyse expérimentale; il faut étudier les rapports de ces deux analyses. Les incertitudes de Heisenberg sont plutôt matérielles que conceptuelles. Soit. Indéniablement, grande richesse d'idées chez M. Georges Hostelet.

**565.** — Moshem HACHTROUDI. *Les Espaces d'éléments à connexion projective normale* (86 pages, 1937. Prix: 20 francs). — Cette exposition paraphrase et tente de généraliser des travaux bien connus de M. Elie Cartan, travaux quant auxquels six grandes publications sont citées ici contre une concernant Edouard Goursat et une dernière concernant les *Differential systems* de J. M. Thomas. Car, au fond, il s'agit ici d'équations différentielles, plus exactement d'équations, de lignes géodésiques, dont les intégrales seront des variétés (du type droite, plan, ... bref, du type *normal*) devenant



éléments constitutifs d'espaces. Ces derniers peuvent d'ailleurs dégénérer en espaces ponctuels. Pour que certains espaces soient maniabiles, géométrisables, il faut que certains systèmes soient intégrables. M. Moshem Hachtroudi a conservé les notations pfaffiennes de M. Cartan et grandement utilisé la notion de repère mobile. Ces considérations s'appliquent finalement, non sans intérêt, à la Géométrie différentielle des surfaces ordinaires.

**570.** — Georges VALIRON. *Sur les valeurs exceptionnelles des Fonctions méromorphes et de leurs dérivées* (Théorie des Fonctions. Direction Paul Montel. 56 pages, 1937. Prix: 18 francs). — Problèmes grandioses brièvement traités. Les fonctions entières ont un comportement sur lequel on ne peut freiner à loisir; ou alors, brusquement, elles se réduisent à des constantes, ce qui, le plus souvent, est loin d'être évident. D'où des possibilités de tentatives de calculs sur des fonctions qui ont cessé d'être des fonctions. Ceci explique l'immense importance des théorèmes de M. Emile Picard et de tous les théorèmes analogues.

Les fonctions méromorphes sont moins cassantes. En les inféodant, elles et leurs dérivées, à de certaines conditions arithmétiques, on ne fait, en général, que les obliger à se disposer en familles, celles-ci étant les *familles normales* de M. Paul Montel. Bornons-nous à citer, de plus, les noms de Borel, Bloch, Schottky, Bureau, Miraña, Nevanlinna, Ahlfors. Le sujet, déjà très en progrès, paraît destiné à un avenir immense. On entrevoit une sorte de structure, de quantification pour l'analyticité. La continuité, la dérivation analytiques seraient conditionnées, de plus en plus, comme la continuité et la dérivation physiques.

**571.** — Florin VASILESCO. *La notion de Capacité* (Théorie des Fonctions. Direction Paul Montel. 52 pages, 1937. Prix: 15 francs). — Je ne croyais pas si bien dire, en terminant l'entrefilet précédent. Voici, étendue aux ensembles de points, la notion de capacité électrostatique. Décidément, il n'y a plus de Mathématiques abstraites avec applications possibles à la Physique. La véritable science est celle de l'étendue et de la mesure; que ces notions puissent être mathématiquement épurées, c'est absolument entendu mais il n'y a que des inconvénients à tenter de masquer leur origine phénoménale. Et, comme le dit M. VasileSCO, la conception de capacité devient fondamentale en Analyse. Il s'agit surtout du Problème de Dirichlet et de ses généralisations. Pour celles-ci l'élan a été donné par MM. Lebesgue, Bouligand, Wiener. Les idées de M. Montel interviennent tout naturellement puisque l'on arrive à une fonction harmonique unique en la considérant comme limite d'une suite convenablement construite.

Le sujet est d'une simplicité presque déconcertante et rappelle que si l'on cherche une ligne passant pas deux points et telle que  $y'' = 0$ , ce qui est le Problème de Dirichlet à une variable, on trouve une droite. Les potentiels généralisés de M. Frostman et de M. De La Vallée Poussin sont d'une expression curieuse par l'association du langage physique et du langage ensembliste.

Bibliographie portant, avec précision, sur les travaux les plus heureusement originaux.

**578.** — C. DE LA VALLÉE POUSSIN. *Les Nouvelles Méthodes de la Théorie du Potentiel et le Problème généralisé de Dirichlet* (Publications de l'Institut

mathématique de l'Université de Strasbourg. 48 pages, 1937. Prix: 15 francs). — Cette exposition s'adjoit tout naturellement à celle de M. Vasilescu. Elle est peut-être d'une science légèrement antérieure et relève de la Méthode de balayage, imaginée par Henri Poincaré, mais avec les compléments de Lebesgue, Wiener, Kellog, Evans, Vasilescu.

Toutes les ressources possibles sont tirées des notions intégrales, celles-ci allant, tout au moins, jusqu'à la conception des intégrales de Stieltjes multiples. On sait combien il est déjà délicat de définir une intégrale de Stieltjes simple ! Et cependant, ce qui paraît surtout ressortir des conceptions de M. De La Vallée Poussin, c'est que la structure intime d'une intégrale peut dépendre non seulement de l'idée que l'on se fait de la structure du champ d'intégration, mais aussi de la nature des conditions aux limites. Certes tous les intégralistes ont vu cela, sous des aspects plus ou moins équivalents, mais le célèbre Professeur de l'Université de Louvain donne, de cette correspondance, une analyse particulièrement originale.

**585.** — Georges HOSTELET. *Le concours de l'Analyse mathématique à l'analyse expérimentale des faits statistiques* (Le Progrès de l'Esprit. Direction M. Brunschvicg. 70 pages, 1938. Prix: 15 francs). — Les critiques que je laissais perçer, plus haut, en analysant le fascicule 552, ne viennent pas que de moi. Elles sont venues aussi des plus éminents probabilistes, à commencer par MM. Borel et Fréchet. M. Georges Hostelet répond et ceci semble être le but principal du présent fascicule. La controverse est parfois agréable mais je ne crois pas que l'esprit de l'auteur puisse finalement prévaloir. « Je considère, dit-il, l'Analyse mathématique comme *l'auxiliaire* (c'est M. Hostelet qui souligne) de l'analyse expérimentale des faits mesurables »; ce rôle auxiliaire des Mathématiques méconnaît leur pouvoir créateur. Plus loin (p. 14) le mathématicien ignore tout ce qui n'est pas dans ses symboles. Analyses des positions de M. Reichenbach et de M. Louis de Broglie envers les notions de causalité et de déterminisme. Regret de voir M. Louis de Broglie conserver l'usage traditionnel du terme de probabilité ! Si l'on ne veut plus de cet usage traditionnel, le Calcul de Probabilités, même en sa forme laplacienne, va sans doute disparaître ou, tout au moins, s'éloigner de la « vraie » science ! Il est à peine besoin de dire que nous ne croyons pas que cela puisse arriver. Toutefois le fascicule de M. Hostelet n'est pas sans valeur; il montrera les précautions à prendre, dans l'enseignement ou dans l'exposition du Calcul des Probabilités, pour échapper à certaines diatribes.

**589, 590, 591.** — Albert LAUTMAN. *Essai sur l'Unité des Sciences mathématiques dans leur développement actuel. Schémas de Structure. Schémas de Genèse* (Le Progrès de l'Esprit. Direction L. Brunschvicg. 60, 82 et 80 pages. 1938. Prix: 15, 20 et 20 francs). — Jolies expositions philosophico-mathématiques d'un Elève de notre Ecole Normale supérieure, Agrégé de Philosophie, Docteur ès Lettres ! C'est moderne. L'influence de la Physique théorique, sa portée directrice en Mathématiques, sont reconnues dès les premières lignes, avec Hermann Weyl. L'association des propriétés projectives aux propriétés métriques est justement rapportée aux grandioses conceptions de M. Elie Cartan. L'Algèbre et l'Analyse des grandeurs et des expressions symboliques non commutatives sont à leur place, c'est-à-dire en toute première ligne, avec les conditions quantiques, les systèmes algé-

briques ou différentiels qui peuvent toujours s'écrire mais qui n'ont de sens ou de solution que dans des domaines déterminés par des associations de constantes. Les formes de Pfaff sont, sans doute, les fondements les plus solides pour l'Analyse de demain. « Depuis qu'Einstein a introduit la discontinuité dans l'étude de la lumière et L. de Broglie la continuité des ondes dans l'étude de la matière, il est impossible de maintenir l'ancienne idée de domaines de faits physiques distincts. La Physique du continu représente un mode de traitement par équations différentielles des faits physiques, la Physique du discontinu représente un mode de traitement des mêmes faits par d'autres méthodes: groupes, matrices, statistiques quantiques. »

Le fascicule 590 est dédié à la mémoire de Jacques Herbrand. Profonde et touchante pensée ! Objectivité des Mathématiques selon M. Brunschvicg. Génie de Maxwell, Planck, Einstein, voyant, dans des constances, les liaisons unissant lumière, électricité, matière. Déroute des tentatives qui voudraient construire les Mathématiques à partir d'un petit nombre de principes initiaux. Ces Mathématiques se présentent comme des synthèses successives où chaque étape est irréductible à l'étape antérieure (p. 11). Parfait ! L'esprit subtil d'ordre  $n$  appellera toujours le même esprit à l'ordre  $n + 1$ . Et malgré la totale irréductibilité de l'ordre  $n + 1$  à l'ordre  $n$ , on peut avoir la très grande satisfaction d'apercevoir l'ordre  $n$ , comme cas particulier, dans l'ordre  $n + 1$ . Ainsi la « montée vers l'absolu » peut être cohérente.

En 591, M. Lautman est d'une magnifique audace; il annonce une « métaphysique de la logique » sans craindre d'assembler deux mots fort exclusifs l'un de l'autre dans la philosophie classique. Il s'élève contre la possibilité d'une opération irréalisable. Il est métamathématique avec Hilbert puis avec le regretté, jeune et génial Herbrand déjà invoqué. Il passe de la structure à la représentation des groupes comme on passe de l'abstrait au concret, tout au moins au partiellement concret. Et ceci le mène aux « mixtes » des Théories mathématiques. Et quelque abstrait que semble l'espace de Hilbert, il y voit un « outil » pour la Physique des quanta. Les familles normales de fonctions analytiques sont nées parce qu'elles pouvaient assurer des « existences ». D'une manière générale, l'existence possède un caractère exceptionnel d'où l'immense importance des théorèmes dits d'existence.

Les théories mathématiques se développent par leur force propre, sans référence aucune aux Idées que leur mouvement rapproche. Dans cet ordre d'idées, appels terminaux à la mémoire de Pierre Boutroux. Idées-nombres avec Robin, Stenzel, Becker. La Science redevient platonicienne. La nature du réel, sa structure et les conditions de sa genèse ne sont connaissables qu'en remontant aux Idées dont cette Science incarne les liaisons.

**598, 599.** — Michel HUBER. *Introduction à l'étude des Statistiques démographiques et sanitaires. Méthode d'élaboration des Statistiques démographiques* (Institut de Statistique de l'Université de Paris. 68 et 110 pages. 1938. Prix: 15 et 20 francs). — Nous serons brefs pour ces deux fascicules où les Mathématiques interviennent fort peu. Ils concernent surtout l'histoire de la Statistique, histoire aboutissant à l'état et aux méthodes actuelles comprenant une Mécanique statistique qui n'est pas du tout celle des électrons mais qui a fait construire de fort intéressantes machines à classer,

à combiner, à faire surgir des corrélations inattendues. Certes Gauss, Laplace et la loi des grands nombres interviennent de manière fondamentale; il y a aussi de fort intéressantes correspondances stochastiques, par exemple, en matière matrimoniale, entre les âges des conjoints. L'âge de l'un ne détermine pas l'âge de l'autre et cependant on ne peut voir là deux variables complètement indépendantes, les hommes jeunes, par exemple, épousant généralement des femmes jeunes.

Le fascicule 599 a trait aux recensements, à l'état civil, aux migrations. C'est de la technique administrative variant assez curieusement d'un pays à l'autre.

L'auteur annonce une suite de six fascicules dont nous ne mentionnons ici que les deux premiers. Au premier abord, le sujet paraît aride, mais on conçoit néanmoins que des spécialistes puissent grandement s'y intéresser.

**606 à 610.** — Jean CAVAILLÈS. *Préhistoire ; la création de Cantor. Dedekind ; les axiomatisations selon Zermelo, Fraenkel, von Neumann. Le Problème du Fondement des Mathématiques. Axiomatique et Système formel. La Non-contradiction de l'Arithmétique.* (Le Progrès de l'Esprit. Direction L. Brunschvicg. 108, 52, 84, 60, 68 pages. 1938. Prix: 25, 12, 20, 18, 18 francs). — Autre production dont l'auteur est exactement titré comme M. Albert Lautman. Ces jeunes philosophes qui se sont astreints à étudier les Mathématiques pour en pouvoir disserter sur le plan philosophique ne sauraient, à mon avis, mériter trop d'égards. Leur existence me paraît être une conséquence très directe de celle de Cantor, Dedekind et consorts.

Les deux premiers fascicules de M. Cavallès (606 et 607) forment une seule œuvre avec même pagination. L'auteur y montre la Théorie des Ensembles naissant obligatoirement pour tenter d'ordonner les conceptions de l'irrationnel, des séries trigonométriques, de la croissance des fonctions analytiques et plus particulièrement des fonctions entières, pour finalement condenser des paradoxes en d'autres peut-être mieux ordonnés mais tout aussi lancinants. C'est le satanisme naturel, auquel le monde mathématique n'échappe pas, bien qu'il y ait eu, à cet égard, de grandes illusions très optimistes. On ne saurait créer du parfait, des bases immuables, des cohérences subtiles à l'abri d'une critique plus subtile encore. Et précisément je ne crois ici qu'à un seul triomphe possible: celui de l'esprit philosophique qui habituerait enfin les hommes à ne plus croire aux systèmes définitivement triomphants.

Cantor a été cruellement persécuté; il a failli en perdre la raison. Dedekind heureusement fut un ami fidèle. Ils ont trouvé le transfini en analysant l'infini et tenté d'explorer le « groupe » des pensées humaines, lequel comprend la notion d'imperfection. Impossible d'éliminer cette dernière; c'est toucher à l'existence même du groupe. Les axiomatisations ne peuvent être qu'un remède assez artificiel mais c'est un remède qui a rendu cependant de grands services et qui en rendra encore. Sur de tels points la documentation de M. Cavallès est aussi précieuse qu'abondante.

Les trois derniers fascicules (608, 609, 610) sont encore l'équivalent d'un volume à pagination unique. Les fondements des Mathématiques sont entachés d'une incertitude qui leur vient surtout des antinomies ensemblistes. Ces antinomies n'ont pas l'air méchant; elles ressemblent même souvent à des jeux de salon. Par exemple, un certain nombre n'est définissable qu'avec le concours d'une série indéfinie; donc qu'avec *une infinité*

de signes; puis on s'aperçoit que, rien qu'en parlant de lui, on le désigne par quelques mots. Les mots, les lettres qui les composent sont bien aussi des signes. Alors ? C'est la banale histoire de l'éléphant impossible à définir et qui cependant se reconnaît du premier coup d'œil. Il y a surtout, dans ces questions, abus du verbalisme logique. Définir, nommer, désigner ont d'infinies nuances avec lesquelles on ne construit pas la base immuable rêvée par certains. Borel, Baire, Lebesgue dissèquent l'expérience, le continu, le nommable. Brouwer reprend intuitivement des thèmes kantien. Temps actif et temps senti s'opposent. Les calculs géométriques naissent tantôt dans un but métrique, tantôt dans un but projectif. Hilbert ne craint pas de l'inspirer de Pascal et de Desargues. Et les prodigieuses harmonies de tels résultats compensent les contradictions logiques initiales.

Savoir choisir des axiomes vaut mieux que revenir sans cesse sur des constructions à prétentions logiques. Kronecker, avec son nombre entier « seul créé par le bon Dieu », admet une base commode.

Seulement (p. 89) le raisonnement consiste en enchaînements opératoires guidés par l'intuition même de ces opérations. Il y a une philosophie du signe, un formalisme aimé par de nombreux esprits, des *idéaux* épurant les propriétés tangibles et, plus ou moins rapidement, l'arrivée dans la zone métamathématique. On peut parvenir à tout cela rien qu'en réfléchissant sur le continu.

Quant à la non-contradiction de l'Arithmétique, c'est bien là qu'il faut la chercher s'il est possible de la chercher quelque part. Hilbert revient alors au premier plan, bientôt prolongé par Herbrand et par Gentzen. Mais ces auteurs apparaissent comme gênés par l'infini, même arithmétique. Nous n'avons vraiment que du fini à notre disposition et, surtout dans la science des Nombres, que du discontinu. Pour nous lancer dans le continu et vers l'infini nous sommes inféodés à des *quantifications* et des opérateurs spéciaux, des *quantificateurs* apparaissent.

Il me semble que c'est surtout cela qu'il faut retenir des exposés si attachants de MM. Lautman et Cavallès. On s'attache plus que jamais à l'idée pythagoricienne: le Monde est Nombre. Mais, dans ce Domaine-Nombre, il y a des nombres privilégiés, des dénombrements sans lesquels le non-dénombrable nous serait à jamais fermé. Et il y a encore une infinité de manières de concevoir cette quantification universelle. Par suite, de la discuter.

Mais c'est un grand progrès philosophique que d'avoir montré que de telles difficultés existaient jusque dans la structure de la Logique. Cela nous console d'en rencontrer tant d'autres dans des domaines moraux, affectifs, sociaux, ..., domaines où les définitions sont encore beaucoup plus malaisées.

614. — Paul DIENES. *Logic of Algebra* (Logique et Méthodologie. Direction Thomas Greenwood. 78 pages, 1938. Prix: 18 francs). — C'est toujours le même sujet et M. Paul Dienes promet d'ailleurs un second fascicule. La rédaction anglaise me paraît ajouter ici à l'intérêt; nous risquons un peu moins d'être victimes des mêmes mots. Les idées fondamentales sont celles de Borel et Brouwer. Nos expériences, recueillies dans l'humaine pratique, sont l'ultime source de connaissance. Toutefois l'auteur croit perfectionner Brouwer et ramener la différence entre le connu et l'inconnu à celle de problèmes définis ou non définis. Pas de criticisme systématique; on accepte simplement l'occasion. L'objectivité des entiers est en difficulté avec leur

succession indéfinie. Les inégalités entre entiers sont un des modes de leur conception. Viennent les relations entre collections. Les identités et les absurdités n'apprennent rien à cet égard. Les inférences sont des syllogismes. Leur étude combine la grammaire et l'arithmétique. L'expérience directe, ou l'intuition de la continuité, n'offre pas de véritable secours pour la conception d'un nombre réel individuel (p. 71).

Aucune base mathématique n'a été l'objet d'une *révélation* et cependant, sur des fondements toujours en discussion, s'élève une construction magnifique. On finira sans doute par mettre les constructions abstraites, les schèmes opératoriels à l'origine de toutes choses.

A. BUHL (Toulouse).

Pierre DIVE. — **Les Interprétations physiques de la Théorie d'Einstein.**

Préface de M. Ernest Esclangon. — Un fascicule gr. in-8° de 80 pages.

Prix: 23 francs. Dunod, Paris, 1939.

Je viens, dans les pages précédentes, d'analyser des merveilles relativistes (ou associées à la Relativité) dues à MM. Louis de Broglie, Th. De Donder, J. Géhéniau, T. Levi-Civita. Il me semble qu'on peut y adjoindre les exposés philosophiques de MM. Lautman et Cavaillès. Dans le numéro précédent, c'était M. Elie Cartan et M. Léon Brillouin avec son admirable ouvrage sur *Les Tenseurs en Mécanique et en Elasticité*. Je regrette de ne pouvoir ajouter, purement et simplement, que mon Collègue, M. Pierre Dive, vient d'adjoindre quelques belles pages, de même style, aux productions précédentes. Non, ce sont ici d'autres soucis qui percent. L'auteur, sans étendre ses critiques au delà des  $ds^2$  de Lorentz-Minkowski et d'Einstein-Schwarzschild, voudrait, du moins, débarrasser ceux-ci de ce qu'il appelle obscurités ou incohérences. Mais qui ne sait que maintenant toute science se résout ainsi, justement lorsqu'on veut lui donner une base d'où toute apparence de contradiction est exclue. La Théorie des ensembles n'a-t-elle pas ses antinomies ?

Pour le  $ds^2$  restreint, invariant par la transformation de Lorentz, il ne faut jamais perdre de vue que cette transformation revient à une simple rotation de deux axes rectangulaires. Faut-il s'étonner si cela ne donne pas toutes les modalités de l'optique. Moi, je m'étonne de ce que cela en donne tant ! Pour le  $ds^2$  gravitationnel, il ne faut pas avoir, à ce qu'il me semble, trop d'exigences dynamiques; la planète unique alors considérée n'a point de masse et j'hésite à y voir un point d'application pour la moindre force. C'est un corps d'épreuve qui ne peut que subir la géométrie géodésique du champ. Dans celui-ci, mètres et horloges sont de simples détecteurs d'états géodésiques. Qu'on s'y prenne comme on voudra, on aura toujours, en de tels domaines, des possibilités de contradictions. Elles ne sont pas plus gênantes que la fantasmagorie du point matériel classique qui possède une masse sans posséder d'étendue. Et même, pour moi, elles le seraient *un peu* moins. C'est dans cet *un peu* que je vois le progrès.

M. Dive voudrait introduire aussi le temps *vécu*. A mon humble avis, dangereux guépier. Ce temps existe, certes, mais c'est la variable biologique beaucoup plus compliquée que le  $t$ , même einsteinien. Les variables scientifiques ne deviennent-elles pas plus maniables justement parce que notre esprit peut leur retirer une partie de leur complexité ?

Naturellement, je ne puis, ici, en quelques lignes, reprendre toute l'argu-

mentation de l'auteur. Et je ne me pose point en adversaire de cette argumentation. Puisque je postule — avec toute une école — qu'aucune théorie ne peut avoir de base absolument exempte de contradiction, on peut très bien demander quelle est la physionomie, ainsi comprise, de la base physique des théories gravifiques. Et je ne vois pas pourquoi M. Dive ne nous dessinerait pas cette physionomie telle qu'il la perçoit; c'est encore du relativisme. Il se désintéresse (p. 9) du développement purement mathématique de ces théories et conclut (p. 78) qu'il n'y a pas lieu de renoncer aux formules relativistes mais que nous ne devons pas non plus, pour les conserver, accepter des obscurités. C'est évidemment la tendance d'esprit qui veut éliminer le mystère à l'origine des choses. Pour moi, cette élimination n'est jamais totalement possible.

La constance de la vitesse de la lumière est peut-être en crise. Mais il suffit que l'on puisse continuer à faire des mesures pour espérer en la construction de certains  $ds^2$  arrangeant les choses.

M. Ernest Esclangon, longtemps considéré comme un antirelativiste, a cependant écrit une Préface éminemment conciliatrice. Il voit surtout, en les principes de relativité, un potentiel, en éléments de discussion, qui est loin d'être épuisé.

Je signale, avec le plus grand empressement, une Note, due également à M. Esclangon et insérée aux *Comptes rendus* du 9 janvier 1939. Dans cette Note, très relativiste et même parfaitement lorentzienne, l'auteur revient élégamment sur la Dynamique en Relativité restreinte. Cela n'équivaut pas et ne peut équivaloir aux finesses de la Mécanique ondulatoire puisque l'on ne part toujours que d'une rotation et non des délicates décompositions de la Théorie des spineurs. Néanmoins nous nous dirigeons tous vers un terrain d'entente.

A signaler aussi le Rapport de la Société physique de Kazan publié ci-dessus (p. 341). Je ne puis m'empêcher de penser que les véritables travailleurs de la Gravifique sont les prodigieux auteurs mentionnés dans ce Rapport.

A. BUHL (Toulouse).

FR. TRICOMI. — **Lezioni di Analisi Matematica.** Parte Prima. IV Edizione. —

Un vol. in-8°, de 328 pages et 72 figures, Lires 80; Cedam, Casa Editrice Dott. A. Milani, Padova, 1939.

Ces Leçons correspondent à l'enseignement que reçoivent à l'Université de Turin les étudiants de première année en Mathématiques et en Physique. Cette première partie comprend les principaux chapitres d'Algèbre dont la connaissance est indispensable à ceux qui vont aborder l'étude du Calcul différentiel et intégral. Qu'il nous suffise d'en donner la liste:

Déterminants. — Formes linéaires et équations linéaires. — Nombres réels et éléments de la Théorie des ensembles. — Le concept de limite. — La notion de fonction. — Dérivées et différentielles. — Théorèmes fondamentaux du Calcul différentiel; premières applications analytiques et géométriques. — Intégrales indéfinies et notions sur les équations différentielles. — Les séries. — Les nombres complexes. — Les équations algébriques. — Transformations linéaires et formes quadratiques.

Présentées d'une manière très claire, sans développements inutiles dans une première étude, ces Leçons dénotent une grande expérience de l'enseignement.

H. FEHR.

E. T. BELL. — **Les grands mathématiciens.** Préface et traduction de Ami Gandillon (Bibliothèque scientifique). — Un vol. in-8°, de VII-615 pages, de Fr. 100.—; Librairie Payot, Paris, 1939.

Intéresser le public cultivé aux sciences mathématiques en lui présentant la vie et les principales découvertes des géomètres les plus célèbres de Zénon à Henri Poincaré, tel est le but de l'ouvrage de M. E. T. Bell, professeur à l'Institut Technologique de Californie. L'auteur met à profit, avec beaucoup de mesure, le goût du jour qui est aux biographies. En dépeignant l'existence des grands mathématiciens, M. Bell laisse entrevoir qu'à côté du savant il y a aussi l'homme avec ses travers petits et grands. Son exposé se compose de 29 notices dont voici les titres :

Introduction. — Zénon, Eudoxe, Archimède, Esprits modernes dans des cerveaux anciens. — Descartes, gentilhomme, soldat, mathématicien. — Fermat, le prince des amateurs. — Pascal, grandeur et misère de l'homme. — Newton sur le rivage. — Leibniz, maître en tous métiers. — Les Bernoulli, nature ou éducation? — Euler, l'Analyse incarnée. — Lagrange, une haute pyramide. — Laplace, du paysan au snob. — Monge et Fourier, amis d'un Empereur. — Poncelet, le jour de gloire. — Gauss, le prince des mathématiciens. — Cauchy, mathématiques et moulins à vent. — Lobatschefsky, le Copernic de la Géométrie. — Abel, génie et pauvreté. — Jacobi, le grand algoriste. — Hamilton, une tragédie irlandaise. — Galois, génie et stupidité. — Cayley et Sylvester, les jumeaux des invariants. — Weierstrass et Sonia Kowalewski. — Boole, complète indépendance. — Hermite, l'homme et non pas la méthode. — Kronecker, le sceptique. — Riemann, âme candide. — Kummer et Dedekind, l'Arithmétique qui vient en second lieu. — Poincaré, le dernier savant universel. — Cantor, paradis perdu?

D'une lecture très attachante, l'édition française, rédigée avec beaucoup de soin par M. Ami Gandillon, ne peut manquer d'intéresser tous ceux qui sont curieux de l'histoire des sciences.

H. FEHR.

## BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

### 1. Livres nouveaux :

**Scientia Delectans.** Gemeinverständliche Darstellungen aus der Unterhaltungsmathematik und aus verwandten Gebieten. Hefte 1-4. — Quatre fascicules in-8°, cart., avec de nombreuses figures; K. F. Koehlers Antiquarium, Leipzig.

La Collection « Scientia Delectans » comprendra une série de petits volumes, en vente séparément, consacrés à des questions de récréations mathématiques. Voici la liste des quatre premiers fascicules :

1. G. KOWALEWSKI. — *Boss-Puzzle u. verwandte Spiele.* — 72 p., br., RM. 1.
2. (ID.). — *Magische Quadrate u. magische Parkette.* — 76 p., br., RM. 2.
3. (ID.). — *Der Keplersche Körper u. andere Bauspiele.* — 65 p., br., RM. 2.
4. F. FITTING. — *Panmagische Quadrate u. magische Sternvielecke.* — 70 p., br., RM. 2.