Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique

Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

Band: 31 (1932)

Heft: 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Buchbesprechung: Johann v. Neumann. — Mathematische Grundlagen der Quantenmeehanik. (Die Grundlehren der mathematischen Wissenschaften in Einzeldarstellungen, Band XXXVIII). — Un vol. gr. in-8° de viii-262 pages. Prix: broché, RM. 18; relié R.M. 19,60. J. Springer. Berlin, 1932.

Autor: Buhl, A.

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

à Weyl et à Wigner est indiqué. Tout ceci ne forme qu'une première partie de ce second volume, partie se rattachant tout naturellement au tome I. Les théories et les faits n'arrivent qu'ensuite. Il s'agit d'abord de descriptions expérimentales relatives à tous ces curieux phénomènes corpusculaires imitant les phénomènes ondulatoires. L'électron pivotant ramène vers les conceptions gravitationnelles; il peut être précessionnel comme une véritable planète.

L'atome d'hydrogène est idéal pour les théories spectrales; les spectres, projetables sur une règle divisée, sont évidemment des représentations essentielles des systèmes corpusculaires. Mais toutes les anomalies de ces représentations tendent à influer sur la théorie de l'atome de manière à lui faire perdre tout caractère intuitif. Ce que nous appelons l'intuition est une faculté acquise à l'échelle vulgaire ! Il n'en faut que remercier davantage M. Pierre Bricout qui a si bien tenté de nous familiariser avec les échelles de la Microénergétique. A. Buhl (Toulouse).

Johann v. Neumann. — **Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik.** (Die Grundlehren der mathematischen Wissenschaften in Einzeldarstellungen, Band XXXVIII). — Un vol. gr. in-8° de viii-262 pages. Prix: broché, RM. 18; relié R.M. 19,60. J. Springer. Berlin, 1932.

Ceci est véritablement la grande œuvre et presque Le Grand Œuvre car, après tout, avec ces questions de radiations et d'échanges corpusculaires pouvant transmutter des atomes en d'autres, nous ne sommes certainement plus bien loin de la Pierre philosophale.

Le livre de M. Johann v. Neumann était attendu; l'illustre Weyl et Wigner et tant d'autres déjà fort rigoureux ont cependant renvoyé, pour des suppléments de rigueur, à des mémoires publiés, par le présent auteur, en 1929, aux *Mathematische Annalen*. Mais ce périodique ne se trouve pas partout; il restait donc à espérer un ouvrage isolé contenant les travaux de 1929 qui, en 1932, ne pouvaient guère manquer d'importants compléments. Eh bien, maintenant, nous avons tout cela et j'admire sans réserve, un peu toutefois comme on admire des sommets éblouissants, accessibles certes aux intrépides mais dont l'ascension est jugée communément des plus redoutables. Le livre en litige est ce que je connais de plus difficile au sujet de la Mécanique des quanta. Faut-il s'en étonner ? Non pas. Que l'on songe aux théories newtoniennes, à l'équation de Laplace et à tous les problèmes qu'elle engendre (problèmes de Dirichlet, de Neumann, ...); c'est déjà fort ardu. Or l'équation de Schrödinger est indéniablement plus compliquée que celle de Laplace.

Dans une introduction philosophique, M. J. v. Neumann dénonce le fameux principe de continuité: Natura non facit saltus. C'était exactement l'attitude de René Baire, en 1905, dans ses *Leçons sur les Fonctions discontinues*. Le savant français prédisait même, au profit du discontinu, l'avènement d'une nouvelle Physique. Combien le présent lui donne raison !

A la construction de l'équation de Schrödinger, on peut faire présider deux séries de matrices à termes permutables dans une même série mais non d'une série à l'autre. L'intégrale quadratique à normer suit immédiatement. Ceci ne vas pas sans deux théories équivalentes; l'une, de physionomie analytique, est bâtie à l'instar de celle des transformations linéaires; l'autre, de physionomie géométrique, est celle de l'espace de Hilbert. Il faut d'abord

savoir se retourner dans ce H. R. (Hilbertsche Raum) et ceci est aussi le point de vue de Weyl. Des considérations intégrales, de A à E, servent de bases à la nouvelle analyse. Après quoi les opérations dans le H. R. s'éclaircissent singulièrement. Les opérateurs hermitiques triomphent et sont même généralisés, notamment par emploi d'opérateurs adjoints, A et A*, pour lesquels $(A f, g) = (f, A^* g)$. Le cas hermitique est celui où A et A* coïncident.

Le problème des valeurs propres, dans l'équation $H\varphi = \lambda\varphi$, est peut-être le plus épineux. Il est traité par une méthode de comparaisons matricielles conduisant bientôt au parallélisme, entre formes linéaires et intégrales de Stieltjes, méthode qui constitue l'une des révélations originales les plus importantes déjà publiées par le savant auteur.

Dans le même ordre d'idées, les opérateurs permutables ont un rôle de premier plan. La trace (die Spur) a l'importance partout signalée et dont la divergence ne donne qu'une faible idée. Les méthodes statistiques, les possibilités de mesure prennent un aspect nouveau dans cette analyse nouvelle qui, malgré son indéniable difficulté, aura, pour certains, l'avantage d'être une construction propre n'exigeant pas d'exposition préliminaire de la Théorie des groupes. Et comme on n'empêchera pas les groupes d'être au fond des choses, on pourra couronner l'effort par une ultime comparaison entre les méthodes groupales et les méthodes intégrales de l'ouvrage.

Finalement, on a l'impression délicieuse de retomber dans les aperçus physiques. L'extrême rigueur mathématique semblait les disperser aux quatre vents du ciel. Erreur. Ils sont maintenant d'une structure simple. La mesure macroscopique n'est rien à côté des conditions générales qui permettent à l'idée de mesure de naître. La lumière est toujours maxwellienne....

Arrêtons-nous, sans chercher à faire croire que toute l'ascension a été faite. Néanmoins, nous en avons vu assez pour nous porter garant de la splendeur que peuvent avoir certains paysages malgré l'aridité d'un premier aspect. A. Buhl (Toulouse).

Marcel Boll. — **L'idée générale de la Mécanique ondulatoire.** Atome d'hydrogène. Phénomènes chimiques. Conduction électrique. — Un vol. petit in-8° de 74 pages. Prix : 15 francs. Hermann et Cie. Paris, 1932.

Après la Mécanique quantique, si ardue, de J. v. Neumann, plaçons ici, par esprit d'opposition, un exposé délicieusement élémentaire. L'auteur situe celui-ci entre le *Recueil d'Exposés* de M. Louis de Broglie et *La Théorie des Quanta* de M. Eugène Bloch, ouvrages déjà analysés ici même (t. XXIX, 1930, p. 362 ; p. 180). Il a pu imiter, pour ainsi dire, nombre de propriétés de l'équation de Schrödinger à l'aide de l'équation des cordes vibrantes dont il n'utilise d'ailleurs que des propriétés particulièrement simples.

Il est vraiment curieux de retrouver ainsi, sous un revêtement modeste, les traits principaux de généralités plutôt inattendues dans le domaine indiqué. Ainsi à l'équation des cordes, dans le cas de l'onde associée à un électron libre, on adjoint aisément une dérivée partielle seconde en u, variable qui, avec les coordonnées x, y, z et le temps t, conduit à la notion très physique d'un espace à cinq dimensions. La constante h de Planck devient un reflet de la projection d'une cinquième dimension sur l'espace-temps.