

Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique
Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique
Band: 28 (1929)
Heft: 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Buchbesprechung: J. Frenkel. — Einführung in die Wellenmechanik. — Un vol. grand in-
8° de viii-318 pages. Prix: Broché, Rm. 26; relié, Rm. 27,60. J.
Springer, Berlin, 1929.

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: 20.01.2026

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

J. FRENKEL. — **Einführung in die Wellenmechanik.** — Un vol. grand in-8° de VIII-318 pages. Prix: Broché, Rm. 26; relié, Rm. 27,60. J. Springer, Berlin, 1929.

Ce livre, non moins beau que celui de M. H. Weyl est rédigé, au moins quant à ses débuts, dans un esprit différent. Il veut s'adresser aux physiciens et même aux chimistes. Le premier Chapitre, intitulé « Lumière et Matière », forme, à lui seul, un exposé complet assez comparable à celui par lequel M. Louis de Broglie a inauguré le « Mémorial des Sciences physiques ». Trois autres Chapitres suivent et approfondissent la théorie. L'exposition, d'une grande limpidité, se développe non à partir de définitions mathématiques mais à partir de constatations physiques, ce qui n'empêche pas que la fin du chapitre initial révèle déjà le symbolisme non commutatif qui paraît présider aux ultimes désagrégations de la matière quand elle se résoud en corpuscules et en ondes faisant très bon ménage, bien que la science du siècle précédent ait crû mettre en évidence une antinomie irréductible entre l'émission de Newton et les conceptions ondulatoires d'Huyghens et de Fresnel.

Le Chapitre I du remarquable ouvrage de M. Frenkel part donc des considérations géométriques très élémentaires qui semblent opposer théorie émissive et théorie ondulatoire. Puis vient un rappel bref de l'électromagnétisme de Maxwell et de la relativité d'Einstein qui d'abord « restreint » semblait cependant déjà promettre un accord, jusqu'au moment où Einstein « eût le courage » (je traduis mot à mot l'expression employée par M. Frenkel, p. 9) de lancer la Théorie corpusculaire et les quanta de lumière. C'est alors qu'arrive, au point de vue logique, la conception de M. Louis de Broglie, qu'il fallut attendre jusqu'en 1924 au point de vue historique: la matière accompagnant l'onde impliquait l'onde accompagnant la matière. Aucune mécanique n'était complète sans considérations ondulatoires. Il y avait des « ondes de matière » avec une « vitesse de groupe » égale à celle de corpuscules. Toute radiation était de nature dualistique. Des expériences sur les rayons cathodiques confirmaient cette manière de voir. Les noeuds, les « paquets d'ondes » de Schrödinger et les singularités de M. L. de Broglie devenaient des images sensiblement équivalentes. Quant aux quanta proprement dits, ce furent des éléments discontinus sans lesquels les accords précédents ne pouvaient exister. Au point de vue mathématique, ceci permet d'arriver très naturellement à l'équation de Schrödinger et aux nombreux résultats qui en dépendent.

Le Chapitre II reprend, en général, les équations fondamentales de la Mécanique ondulatoire. Il s'agit de reconstituer celle-ci dans un ordre d'idées analogue à celui qui élabore l'optique ondulatoire à la suite de l'optique géométrique. C'est ici qu'apparaissent les équations de Dirac, après une étude préliminaire des équations de Maxwell, et les équations canoniques de Jacobi-Hamilton qui jettent alors un véritable pont entre la mécanique corpusculaire et la mécanique ondulatoire; l'équation aux dérivées partielles de Jacobi, qui est du premier ordre, s'allie de façon intime à l'équation ondulatoire qui est du second.

Le Chapitre III développe les rapports de la mécanique ondulatoire et de la théorie des quanta. Voici la fameuse théorie des matrices indéfinies, physiquement utilisées par Heisenberg, mais dont l'idée mathématique essentielle remonte à Hermite. Parmi les opérations employées, les multiplications non commutatives sont la règle générale et c'est ce qui pourrait

permettre de retomber sur les opérateurs de la Théorie des groupes ou sur ceux de la dérivation covariante. Et c'est vraiment une grande et admirable chose que de voir l'analyse hermitienne, jugée généralement si abstraite et pour laquelle l'illustre auteur n'a jamais recherché d'applications physiques qui ne pouvaient d'ailleurs exister il y a quarante ou cinquante ans, s'adapter maintenant et même dominer les conceptions d'aujourd'hui sur la constitution de la lumière et de la matière.

Le Chapitre IV est consacré à des problèmes spéciaux de mécanique ondulatoire, tentant notamment de rechercher ce que l'on peut transporter de celle-ci du domaine de l'atome dans le domaine de la molécule. Relevons un long et intéressant paragraphe sur la théorie relativistique de l'atome dont le type est l'atome d'hydrogène. Sommerfeld, Bohr, Dirac, Pauli, ... sont plus que jamais mis à contribution. Je ne sais si les chimistes de valeur moyenne suivront jusque là mais n'oubliions pas qu'ils auront toujours le premier chapitre du livre comme résumé des plus accessibles et des plus adroits. Il faut croire aussi qu'un tel ouvrage sera grandement apprécié des mathématiciens; il pourrait préparer à celui de Weyl, précédemment analysé, et probablement aussi à celui de Wintner que nous allons examiner maintenant. Enfin ne terminons pas sans signaler que M. J. Frenkel est professeur à l'Institut polytechnique de Leningrad. Si son œuvre, imprimée en Allemagne, a pu cependant être conçue dans la capitale soviétique, ceci prouve que la Russie tend à reprendre son rang parmi les grandes nations honorant la Science.

A. BUHL (Toulouse).

Aurel WINTNER. — **Spektraltheorie der unendlichen Matrizen.** Einführung in den analytischen Apparat der Quantenmechanik. Mit einer Einleitung von Leon Lichtenstein. — Un volume in-8° de XII-280 pages. Prix : Broché, Rm. 21 ; relié, Rm. 22,50. S. Hirzel, Leipzig, 1929.

Cette œuvre, enfantée par un excellent esprit mathématique, paraît surtout s'adresser aux mathématiciens. Ce n'est point l'arche d'alliance de Weyl ni la perche adroitement tendue, aux confrères du camp expérimental, par Frenkel; c'est la théorie logique, le squelette symbolique qui ne risque pas de s'endommager ni de connaître les vicissitudes qu'un revêtement physique n'évitera certainement pas. La première ligne de la première page contient déjà une inégalité et une parenthèse à deux indices; toutes les lignes, toutes les pages suivantes sont à l'avenant. Et cependant c'est clair, très clair et, c'est le cas de le dire, d'un style hermitien. On comprend tout de suite que la matrice ici définie est une sorte de nombre complexe à n^2 éléments, s'écrivant en tableau carré; la définition de l'égalité de deux matrices fait immédiatement accepter cette idée, car cette égalité n'a lieu que lorsque les éléments, de même situation dans les deux matrices, sont individuellement égaux. Puis arrive le fait fondamental: les matrices sont susceptibles d'addition ordinaire mais leur multiplication, en général, n'est pas commutative. Dès lors elles sont fatalement des instruments constructifs ordonnant, de haut, toutes les non commutativités, celles du Calcul tensoriel, celles de la Théorie des groupes et tant d'autres. Il me semble qu'il n'y a pas besoin d'en dire plus pour exciter, au plus haut point, un intérêt qu'une étude attentive ne laissera jamais faiblir. Et combien l'on