George Birtwistle. — La nouvelle Mécanique des Quanta. Traduction augmentée de quatre Appendices par les traducteurs: M. Ponte et Y. Rocard. Préface de M. Jacques Hadamard (Collection de Monographies scientifiques étrangères publiées sous la direction d...

Autor(en): **Buhl, A.**

Objekttyp: **BookReview**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **28 (1929)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **25.05.2024**

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

George Birtwistle. — **La nouvelle Mécanique des Quanta.** Traduction augmentée de quatre Appendices par les traducteurs: M. Ponte et Y. Rocard. Préface de M. Jacques Hadamard (Collection de Monographies scientifiques étrangères publiées sous la direction de M. G. Juvet. N° XIII). — Un volume gr. in-8° de xii-336 pages. Prix: 75 francs. A. Blanchard, Paris, 1929.

Il m'est bien difficile d'écrire, en langage ordinaire, une analyse intéressante de cette belle traduction. M. Jacques Hadamard m'a devancé dans une étincelante préface; que dire après lui ? Si je commençais par le remercier du plaisir qu'il m'a fait. Ce n'est pas superflu.

On sait que, surtout en France, les universitaires enthousiasmés par les théories physiques nouvelles ont rencontré, dans leurs Universités mêmes, les incompréhensions les plus inattendues et les oppositions les plus bizarres. Aussi, est-ce une grande joie de voir un maître incontesté se placer à l'avant-garde des idées de l'heure présente tout en se rendant compte, mieux que personne, du caractère aussi fragile que formidable de certaines d'entre elles. Et puis, si nous ne pouvons évidemment pas nous croire absolument à l'abri de quelque retour offensif de l'esprit réactionnaire, il semble bien cependant que celui-ci ait battu en retraite. L'audace de la Gravifique apparaît comme presque insignifiante à côté de celle des Théories ondulatoires et quantiques; on accusait Einstein de modifier les mètres pour obtenir, contre la vérité, des coïncidences de longueurs mais on n'est tout de même pas allé jusqu'à l'accuser de truquer les formules algébriques ou les régles arithmétiques. On aurait beau jeu maintenant puisque, comme justement l'ouvrage de Birtwistle le montre dès la première page, nous avons des grandeurs quantiques qui n'obéissent plus à la multiplication commutative, xy étant différent de yx. Cependant les clameurs des Béotiens ne se font point entendre. Enregistrons le progrès.

M. J. Hadamard nous rappelle d'ailleurs des opinions que de grands philosophes seuls peuvent se permettre d'exprimer, celle d'Emile Boutroux, envisageant la possibilité d'un libre arbitre existant dans les profondeurs intimes de l'atome, et la sienne, d'après laquelle la lumière, la matière, le monde physique, en général, sont sans rapport avec tout ce que nous pouvions en imaginer.

Quant à la description du texte de Birtwistle je crains d'être amené à répéter bien des choses écrites à propos des ouvrages de Weyl, de Frenkel ou de Wintner. Toutefois l'arrangement des matières est différent et semble d'abord fait pour intéresser plus particulièrement les physiciens. Des trente-deux chapitres du livre, les sept premiers ne décrivent guère que les effets spectraux car ce n'est guère que par les spectres que nous connaissons l'intimité de l'atome. Quand nous abordons, vraiment et pour la première fois, une grande théorie mathématique c'est celle de la cinématique quantique et matricielle d'Heisenberg dans ses rapports avec la théorie, plus maniable, de Dirac, fondée sur les équations canoniques et les crochets de Poisson. Au fond c'est l'identité de Poisson qui supporte cette Mécanique, de même que l'identité de Bianchi supporte la Gravifique et les deux théories ont leurs opérateurs non permutables d'ailleurs bien faciles à unir. Mais il convient d'obtenir plus de précision en une algèbre et en une analyse quantiques dont les fondements sont très simples; il y a là notamment (p. 130) une curieuse règle de différentiation pour $1 : x$. Naturellement il ne faut point parler de multiplication sans préciser, sans cesse, si celle-ci est

faite à gauche ou à droite et ceci donne aux calculs exponentiels un aspect déjà obtenu par Henri Poincaré dans ses célèbres Mémoires sur la Théorie des groupes. Les « nombres quantiques », dans l'équation de Schrödinger, apparaissent aussi aisément que les entiers dans l'équation des cordes vibrantes; en coordonnées polaires, on peut aborder l'étude du spectre de l'hydrogène par l'intermédiaire d'une équation de Laplace.

Mais où le présent et magnifique ouvrage atteint véritablement à la clarté transcendantale dont parle M. Hadamard c'est, semble-t-il, quand, avec le Chapitre XVIII, il aborde la Mécanique ondulatoire proprement dite. Ceci est tout naturel. Ce qui précède le point de vue de Schrödinger ne semble pas d'une cohésion absolument suffisante tant que les ondes ne sont pas à la base de tout. Un système mécanique ordinaire s'étudie avec des variables p et q, en nombre $2n$. Il correspond à une trajectoire ponctuelle ou « rayon » dans l'espace à $2n$ dimensions. A ces rayons correspondent des ondes, de même qu'au simple rayon lumineux correspond la simple onde lumineuse. Voilà bien l'idée transcendantale, le prodigieux trait de génie pris sur le vif. Les phénomènes mécaniques de l'échelle vulgaire nous frappent grossièrement; nous n'en percevons que des « signaux » ou « paquets d'ondes ». L'onde pure, essentielle et primitive est attachée au microcosme. L'idée donne ensuite de nombreux développements analytiques nouveaux. Les matrices de Heisenberg sont à calculer avec les conceptions fonctionnelles de Schrödinger non sans l'appui de la théorie de Dirac qui englobe la Mécanique relativiste. Signalons que M. Th. De Donder, de Bruxelles, a fait quelque chose d'analogue. Viennent les perturbations, les quanta de lumière, les ondes de Louis de Broglie équivalentes à celles de Schrödinger, la résonance dans les spectres de l'hélium (Heisenberg) avec l'effet de la rotation électronique. Puis c'est le tour de la Mécanique statistique avec les quanta de lumière de Bose et la théorie des gaz parfaits d'Einstein dont la théorie quantique classique est un cas limite. Ceci est l'occasion d'une nouvelle théorie de Dirac avec transformations de matrices.

Répétons que les conclusions philosophiques sont formidables. En cherchant à observer l'électron nous agissons fatalement sur lui; quand on illumine une pièce obscure pour savoir ce qui s'y passe, on est renseigné sur l'état de la pièce *après et avec* l'éclairement. En microphysique, les choses semblent dépendre grandement des procédés d'observation qui tendent d'autant plus à se confondre avec ce que l'on veut observer qu'ils sont plus délicats. Cette plasticité, cette indétermination du microcosme ressemblent étrangement au libre arbitre dont nous parlait Emile Boutroux.

A. Buhl (Toulouse).

E. de Camas. — **Réflexions sur la Mécanique ondulatoire.** Une ancienne Théorie dynamique ondulatoire. — Un volume in-8° de 98 pages. Prix; 14 francs. A. Blanchard, Paris, 1929.

M. de Camas semble avoir ici pour objet principal de réattirer l'attention sur des développements qu'il publia, en 1902, et qui auraient déjà constitué, à cette époque, une Théorie ondulatoire générale. Voilà qui ne saurait paraître invraisemblable. On peut retrouver des notions quantiques et ondulatoires qui se perdent dans la nuit des temps. Anaxagore considérait déjà la compénétration mutuelle de tous les corps. Fermat paraissait croire à l'extension indéfinie des théories optiques et Laplace (*Œuvres*, 1846,