

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 1 (1948)
Heft: 1

Nachruf: Max Planck
Autor: Saini, Hugo

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

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

breux et lointains voyages pour satisfaire ses goûts artistiques mais plus jamais il ne reprit sa plume pour nous dévoiler quelque nouveau secret de la nature. Trop tôt interrompue, son œuvre scientifique n'en restera pas moins belle et féconde. Il aura eu le grand mérite d'être un précurseur en limnologie, d'avoir frayé des voies nouvelles aux chercheurs qui l'ont suivi. Comme il l'a dit lui-même :

« ... une découverte est comme une graine inconnue jetée au gré de l'air qui vole ; nous ne connaissons point la place où cette graine tombera, mais sûrement il poussera quelque chose sur le sol qui l'aura recueillie. »

J.-Ph. BUFFLE.

MAX PLANCK

Le 4 octobre 1947, un des membres honoraires de notre Société, l'illustre physicien allemand, Max Planck, mourait à Göttingue, à l'âge de 89 ans. C'est à Kiel, où son père était professeur de droit constitutionnel que naquit, le 23 avril 1858, le fondateur de la théorie des quanta.

Après avoir présenté une thèse sur *La seconde loi de la théorie mécanique de la chaleur*, Max Planck obtint, à vingt-deux ans, le grade de docteur en philosophie de l'Université de Munich. Le jeune savant, vivement intéressé par les travaux et les leçons de Kirchhoff à Berlin, orienta ses recherches vers l'étude de la thermodynamique et de la chaleur rayonnante. Il est appelé peu après, en 1885, comme professeur extraordinaire à l'Université de Kiel. Puis, quatre ans plus tard, il occupe les mêmes fonctions à l'Université de Berlin, où il devait enseigner près d'un demi-siècle, après avoir été nommé professeur ordinaire en 1892.

L'œuvre de Planck, l'invention de la théorie des quanta d'énergie, fut couronnée en 1918 par le prix Nobel de physique ; elle déborda d'ailleurs le domaine apparemment restreint de la physique et retint l'attention des philosophes par ses conséquences épistémologiques.

Les mérites de ce grand physicien lui valurent de nombreuses distinctions honorifiques, notamment la présidence de la

« Kaiser Wilhelm-Gesellschaft » pour l'avancement des sciences. Planck fut encore appelé aux fonctions de secrétaire de l'Académie des Sciences de Berlin et de nombreuses académies le choisirent comme membre correspondant.

En marge de ses recherches, Planck consacra une partie de son activité à l'enseignement de la physique théorique. Ceux qui n'eurent pas le privilège de l'entendre, parvinrent cependant à se faire une idée de l'originalité de ses leçons par la lecture de ses ouvrages. Son *Traité de Thermodynamique* dont la première édition parut en 1887, peut être considéré comme un des *classiques* de cette partie particulièrement ardue de la physique générale. Dans son livre sur l'Electro-magnétisme, il établit, avec le minimum d'hypothèses, les lois du champ électro-magnétique. En se basant, en effet, sur le *principe de conservation de l'énergie* et sur le *principe de l'action locale*, postulant que toute action électrique qui se déroule dans un événement local doit se propager de proche en proche, à travers l'espace, avec une vitesse finie, il démontre d'une manière très élégante les célèbres équations de Maxwell.

Mais le nom de Planck est surtout lié à la théorie des quanta, qui constitue, depuis bientôt un demi-siècle, un des pôles les plus solides et les plus féconds de la physique atomique.

Lorsqu'on se pose la question passionnante: « Qu'est-ce que la lumière ? », on est amené à diviser cette question en trois parties distinctes: la naissance de la lumière dans la matière; sa propagation dans l'espace compris entre la source lumineuse et le récepteur et enfin son absorption par les différents corps éclairés. Si, en 1900, le mode de propagation et la vitesse de cet agent étaient bien connus et cela depuis les belles mesures faites par les Français Foucault et Fizeau et aussi par les travaux théoriques d'Augustin Fresnel et de Maxwell, il n'en était pas de même pour les deux autres parties de la question: l'interaction de la lumière avec la matière, dont l'importance est primordiale. C'est Max Planck qui, en 1900, a donné la voie à suivre pour débrouiller les mystérieuses questions posées par l'étude des phénomènes lumineux.

A la fin du siècle dernier, une série de physiciens expérimentateurs fort habiles, Paschen de Hanovre, Pringsheim et

Lummer de l'Institut de Charlottenburg, Rubens et Kurlbaum avaient réussi à déterminer, grâce à une technique appropriée, la puissance rayonnée en fonction de la fréquence par un solide porté à l'incandescence. On savait ainsi, à la suite de ces travaux, combien de watts ou de kilowatts étaient contenus, à une température déterminée, dans un faisceau de radiations comprenant des bandes spectrales de fréquence donnée. Et l'on avait constaté ce fait singulier qu'à une température déterminée, la puissance rayonnée passait par un maximum pour une couleur correspondant à une fréquence bien définie.

Une première étape dans notre savoir sur la naissance de la lumière — la première partie de notre question — était ainsi parcourue. On connaissait la composition exacte de l'énergie lumineuse qui s'échappe d'une source incandescente. Mais on ne savait pas encore quel était le mécanisme, secret et subtil, responsable de cette émission, ni pourquoi la courbe de la puissance rayonnée passait par un maximum. La solution de ces problèmes fut l'œuvre de Planck et de ses continuateurs.

Voici, très schématiquement, le cheminement de la pensée de l'illustre physicien. Partir d'abord de l'idée classique que la lumière — ou mieux une onde électro-magnétique — était émise par un *oscillateur atomique*. En effet, de même qu'un oscillateur acoustique, diapason ou corde de piano, émet un son lorsqu'il est en vibration, un oscillateur atomique, d'après les travaux de Maxwell et de Hertz, rayonne de la lumière une fois qu'il est en mouvement. Exprimer ensuite mathématiquement, les résultats des mesures récentes sur la distribution de l'énergie par le corps lumineux en admettant que la source est formée d'un très grand nombre de ces oscillateurs atomiques en équilibre de température. Les calculs firent alors apparaître une grandeur que Planck désigna sous le nom de *quantum élémentaire d'action*. On l'appelle aujourd'hui la *constante de Planck* et on la désigne par la lettre *h*. Sa valeur numérique mesurée dans les unités utilisées en physique est extraordinairement petite puisqu'elle s'écrit : $h = 6,55.10^{-27}$ ergs sec.

Quelle est la signification de cette constante que l'on peut concevoir comme infiniment petite si l'on s'exprime en langage courant ? Voici ce qu'en pensait Max Planck lui-même :

« Il devenait de plus en plus impossible d'échapper au dilemme suivant: ou bien toute ma série de déductions aboutissant à retrouver par le calcul la loi du rayonnement était, par principe, illusoire et n'était rien d'autre qu'un artifice de calcul sans portée réelle, ou bien une idée correspondant à quelque chose de physiquement réel présidait à toute cette déduction et par suite le quantum d'action devait jouer un rôle fondamental en physique. Dans le second cas, ce quantum représentait donc quelque chose d'absolument nouveau, d'insoupçonné jusqu'alors et qui semblait destiné à révolutionner une pensée physique basée sur la notion de continuité, elle-même inhérente à toutes les relations causales, depuis la découverte du calcul infinitésimal par Leibniz et Newton. L'expérience s'est prononcée pour le second terme de l'alternative. »

C'est en effet cette mystérieuse constante de Planck qui a ouvert aux physiciens, et même aux philosophes, des horizons tout à fait inattendus puisque l'une de ses conséquences fut de conduire aux fameuses relations d'incertitude d'Heisenberg.

La découverte de la constante h qui détermine les processus atomiques responsables de l'émission de la lumière conduit nécessairement à l'idée de discontinuité pour les échanges d'énergie à l'échelle atomique. Un atome ne peut pas émettre, absorber ou échanger de l'énergie en quantité quelconque, mais seulement par petites quantités, par paquets, par *quanta* déterminés précisément par la constante h de Planck et par la fréquence de la radiation envisagée. Les applications de cette idée aux sciences physico-chimiques devaient permettre à celles-ci de faire, dès le début de notre siècle, des progrès inouïs.

Ce fut d'abord, en 1905, l'explication rigoureuse du phénomène photo-électrique par Albert Einstein. Deux ans plus tard, en 1907, un second travail d'Einstein parvenait à expliquer correctement l'allure de la chaleur spécifique des corps en fonction de la température, à l'aide des vibrateurs atomiques de Planck. Puis ce fut, en 1913, le célèbre mémoire du physicien danois, Niels Bohr, qui donna une théorie quantitative de l'émission de la lumière par le plus simple des atomes connus, l'atome d'hydrogène. La théorie des quanta de Planck, appliquée par Bohr et Sommerfeld aux atomes d'une structure sem-

blable à celle de l'hydrogène, permet de calculer d'avance, avec une précision du millième, les fréquences des raies spectrales émises par ces atomes.

Depuis cette époque héroïque, les quanta ont envahi toute la physique atomique à la suite des travaux de Louis de Broglie, d'Heisenberg, de Dirac.

La constante de Planck, on le sait maintenant, donne en quelque sorte la *limite numérique précise* jusqu'où la connaissance prévisible du comportement des phénomènes naturels peut être saisie. Si cette grandeur était rigoureusement nulle, au lieu d'être simplement extraordinairement petite, on pourrait connaître avec une exactitude mathématique, le comportement de notre univers. Mais comme cette constante n'est pas nulle, il faut placer, dans l'espace de phase constitué par les coordonnées mécaniques généralisées p_i et q_i , le *point* figuratif du *mouvement*, dans un petit domaine dont les dimensions sont précisément de l'ordre de h et au-dessous de laquelle la nature cesse d'être déterminable.

Le quantum de Planck vient ainsi s'ajouter aux autres *constantes universelles* déjà connues. La vitesse de la lumière c , la charge de l'électron e , la constante de Planck h sont quelques-unes parmi les constantes nécessaires à la compréhension de ce qu'est notre vaste univers.

Les mânes des pythagoriciens doivent frémir de joie car « Tout est arrangé d'après le Nombre » disait déjà le sage de Crotoné ! Aussi sur la voie lumineuse du progrès scientifique, Max Planck occupe, en compagnie de ses illustres prédécesseurs, une des premières places.

HUGO SAINI.

Séance particulière du 5 février 1948.

Cette assemblée générale extraordinaire a été convoquée en vue de modifier et d'adapter les statuts à la nouvelle situation résultant de la reprise complète par la Société de physique des *Archives des Sciences physiques et naturelles*.

Les différents articles touchés par cette situation nouvelle sont discutés séparément, puis adoptés à une très forte majorité.