

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon
Palais Saint-Jean – 4, avenue Adolphe Max 69005 Lyon

**Compte rendu de la séance académique du
mardi 23 janvier 2024**

Le président Jacques Chevallier ouvre la séance à 14 h 30 en présentant les excuses de nos confrères : Philippe Blanc-Benon, Gérard Bruyère, Jean-Marie Chanon, Christian Dumas, Jacques Fayette, Jacques Hochmann, Jean-Marie Lafont, François Renaud.

Il rappelle la visite de la Préfecture, le 7 février à 14 h 30. Il reste des places.

Il donne ensuite la parole à Robert Boivin, secrétaire général de la classe des Sciences pour la lecture du compte rendu de la séance du 16 janvier consacrée à la communication de Geneviève Sassolas ayant pour titre : « Roger Guillemin, parcours d'un scientifique sur la piste des hormones du cerveau ».

Jacques Chevallier présente ensuite le conférencier du jour : notre confrère Philippe Mikaeloff. Interne des hôpitaux de Lyon en 1959, Philippe Mikaeloff choisit la chirurgie, d'abord expérimentale puis cardiovasculaire. En 1971, il devient chirurgien des hôpitaux et professeur agrégé de chirurgie thoracique et cardio-vasculaire puis chef de service à l'hôpital cardiologique. Il a développé de nombreuses techniques chirurgicales dans sa discipline. On lui doit plus de 350 publications.

Élu membre correspondant de notre Académie en 2004, puis membre titulaire en 2010, il a présenté 20 communications dont les deux dernières concernaient Copernic et Kepler.

Sa communication d'aujourd'hui concerne un autre très grand physicien puisqu'elle a pour titre :

**« La vie dramatique de Max Planck, physicien à l'origine de la physique quantique,
allemand patriote qui aura vécu trois guerres ».**

En préambule, Philippe Mikaeloff a une pensée pour notre confrère Jean-Pierre Neidhardt qui est très heureux que notre Académie soit présidée par Jacques Chevallier.

Dans sa communication, Philippe Mikaeloff nous dresse un portrait de Max Planck en tant qu'homme et en tant que physicien.

L'homme, modeste et réservé, a eu une longue vie marquée par des épreuves épouvantables : guerres, montée du nazisme, disparition de nombreux membres de sa très proche famille.

Le physicien révèle son génie en 1900, en expliquant une contradiction concernant la thermodynamique. Il démontre en effet que l'énergie transportée par une onde électromagnétique

l'est par petits paquets d'énergie les « quantum d'action ». Il propose alors une loi qui permet de déterminer l'énergie rayonnée par un corps noir.

Les travaux de Planck, qui révolutionnent la physique, permettent à Einstein de démontrer que la lumière a une structure discontinue formée de grains d'énergie que l'on appellera « photons » et à Niels Bohr de montrer la discontinuité de la structure de l'atome.

Pour terminer sa communication, Philippe Mikaeloff attire l'attention sur le visage souriant, optimiste, visionnaire d'Einstein et plein d'humour qui contraste avec le regard sombre et triste de Planck comme l'attestent les photos présentées.

Jacques Chevallier remercie le conférencier pour cette communication fort intéressante dans laquelle il a pu, avec des mots simples, rendre compréhensibles pour des non initiés des notions de physique théorique très complexes. Il ouvre la :

Discussion académique :

en remarquant le nombre d'épreuves que Planck a dû affronter dans sa vie personnelle comme dans sa vie de citoyen patriote.

Question de notre confrère Jacques Chevallier :

Quels ont été les rapports de Planck avec les physiciens français ? A-t-il été rejeté ?

Réponse : non, Planck a été bien considéré par les physiciens français. Il était très modeste, très réservé ; il n'a jamais adhéré au parti national socialiste. Il était apprécié par les physiciens français, notamment de Broglie. Il a été reçu par les Américains en 1909. Son discours de réception du prix Nobel était avant tout scientifique et traduisait son caractère discret et modeste, contrairement à Einstein.

Commentaires de notre confrère Joseph Remillieux sur les relations entre Max Planck et son assistante Lise Meitner. Celle-ci, après ses études doctorales, souhaitait travailler avec Planck, lequel l'a embauchée à contrecœur, l'installant dans une cave, sans salaire pendant trois ans ! Mais comme elle obtenait de très bons résultats, il modifia sa position et lui donna même la direction d'une équipe de recherche. Toutefois, comme elle était juive, elle dut quitter l'Allemagne pour la Suède où elle établit des contacts avec de nombreux physiciens dont Bohr ; c'est à la suite d'une rencontre secrète avec Otto Hahn que ce dernier, sur les conseils de Lise Meitner, rechercha et trouva du baryum dans des résidus d'uranium. C'était la découverte de la fission et la possibilité d'envisager des réactions en chaîne. Quelques années plus tard naissait le projet Manhattan auquel Lise Meitner refusa de participer en disant qu'elle ne voulait rien avoir à faire avec une bombe.

Question de notre confrère Guy Chanfray :

La question porte sur l'origine du terme "quantum d'action". Ce terme a-t-il été proposé par Max Planck dès sa communication devant l'académie de physique de Berlin en décembre 1900 ?

Réponse : oui, car dans sa formule compliquée, il y a la constante « h ».

Commentaire de notre confrère Guy Chanfray :

En effet, on savait déjà que l'action était une quantité qui permettait de rendre compte des échanges d'énergie entre énergie potentielle et énergie cinétique et cette action qui représente cet échange d'énergie cumulée entre l'instant de départ et l'instant d'arrivée d'une particule d'un point à un autre doit être minimale pour la trajectoire effectivement suivie ; c'est le principe de moindre action (*qui est sans doute le principe premier de la physique et qui pourrait aussi se traduire par : la nature est partisane du moindre effort*) formalisé par Lagrange au 18^e siècle. Comme la constante « h » avait les dimensions d'une action (énergie X temps) Planck l'appela quantum d'action avec l'idée qu'il était

relié à la plus petite quantité d'énergie échangeable, comme Philippe Mikaeloff nous l'a très bien expliqué.

La notion de quantum d'action prend sans doute tout son sens grâce à la formulation de la mécanique quantique proposée par Richard Feynman qui émit l'idée de quantifier l'action elle-même en disant qu'une particule pour aller d'un point à un autre teste toutes les trajectoires possibles, la trajectoire classique étant la plus probable, mais les trajectoires voisines, dont l'action ne dévie que de quelques unités de quantum d'action, sont aussi possibles. Cet ensemble de trajectoires peut alors être vu comme une onde de probabilité ce qui fut formalisé par Feynman.

Réponse : Feynman était un homme étonnant capable de démontrer mathématiquement, en quelques minutes, les lois que Kepler avait mis des années à démontrer.

Les travaux de Planck sont d'autant plus remarquables, qu'à son époque, la physique était au Moyen Âge. On ignorait la théorie atomique, on ne connaissait que deux forces, on ignorait les particules constitutives du noyau. Comme Kepler, il s'accrochait à l'idée du Dieu créateur.

Question de notre consœur Marie-France Joubert :

Vous avez insisté sur les liens d'amitié entre Planck et Einstein. Qu'en est-il de ses relations avec les autres grands physiciens de l'époque tels Heisenberg, Bohr etc... ?

Réponse : Einstein a eu néanmoins un différend avec Planck à qui il reprochait très vivement de ne pas avoir rompu complètement avec le régime nazi.

Planck, de nature effacée, a été malmené par des physiciens partisans du régime nazi qui le traitaient de juif blanc et voulaient prendre sa place (Stark et Lenard). Mais il a toujours conservé l'estime de la grande majorité des physiciens allemands, par exemple Werner Heisenberg, Arnold Sommerfeld ou Max von Laue tous prix Nobel de physique. Ce dernier prononcera même l'éloge funèbre de Planck en 1947.

Quant aux physiciens étrangers qui l'entouraient sur la photo de groupe au 5^e congrès de Solvay en 1927, (de Broglie, Paul Langevin...) tous ont conservé des sentiments d'admiration durant la période du nazisme.

Question de notre confrère le père Dominique Gonnet :

Quels sont les fondements expérimentaux de la physique quantique ?

Réponse : Max Planck enseignait la physique théorique ; il a fait de l'expérimentation dans le domaine thermodynamique mais a rapidement arrêté ; par la suite, comme Einstein, il faisait une expérimentation essentiellement de pensée.

Question de notre confrère Alain Cozzone :

Est-ce que ces grands théoriciens ont eux-mêmes confirmé leurs théories par des données expérimentales ?

Réponse : l'objet des théories est précisément de les vérifier expérimentalement. En ce qui concerne la théorie quantique, on a des preuves quotidiennes par les applications technologiques découlant de cette théorie : transistors, rayons laser, informatique, supraconducteurs.

Question de notre confrère Jean Agnès :

Y a-t-il eu des prix Nobel scientifiques en Allemagne entre 1930 et 1940 ?

Réponse : Carl von Ossietzky, journaliste, écrivain allemand, protestant, pacifiste, a eu le prix Nobel de la paix en 1935 bien que condamné, emprisonné puis interné dans divers camps de concentration pour avoir dénoncé le réarmement illégal de l'Allemagne. Hitler, furieux, a interdit dès lors aux allemands de postuler ou d'accepter un prix Nobel. Cependant il y eut encore trois prix Nobel décernés à des allemands pour des recherches effectuées avant 1935 : Werner Heisenberg en physique

quantique, Richard Kuhn en chimie et Gerhard Domagk en physiologie pour la découverte du premier antibactérien efficace. Mais le régime nazi leur a interdit d'aller récupérer leur prix Nobel.

Avant de clore la séance à 16 h 00, Jacques Chevallier demande à la salle de se rappeler l'anagramme de Albert Einstein : « **Rien n'est établi !** »

R. BOIVIN
Secrétaire général adjoint de la classe des sciences
