

WOLFGANG PAULI

Prix Nobel de physique en 1945.

- principe d'exclusion
- matrices de Pauli
- mécanique quantique
- théorie quantique des champs relativistes
- neutrino
- invariance CPT
- théorie de Yang-Mills

Biographie

Wolfgang Pauli était un des plus grands physiciens théoriciens du XXe siècle à qui l'on doit des contributions fondamentales en physique quantique, notamment avec la théorie quantique des champs décrivant les particules élémentaires.

Il était né en 1900 à Vienne d'un père médecin et professeur de chimie à l'université et d'une mère journaliste. Enfant surdoué, il bénéficia en plus de cours particuliers en mathématique et en physique de sorte qu'il décrocha non seulement son doctorat en physique théorique à l'âge de 21 ans mais rédigea simultanément un traité sur la théorie de la relativité qui stupéfia Albert Einstein et Herman Weyl, les deux meilleurs experts de la théorie à cette époque.

Élève de Sommerfeld, tout comme Werner Heisenberg, il se pencha en compagnie de ce dernier sur les mystères de la théorie quantique. Il y apporta des contributions décisives, par exemple en trouvant le moyen de décrire le spin de l'électron au moyen des désormais célèbres matrices de Pauli. Auparavant, il avait découvert une propriété importante des particules douées de spin demi-entier, le fameux principe d'exclusion de Pauli.

Avec Heisenberg, il a donné la première formulation de la théorie quantique des champs relativistes et plusieurs de ses caractéristiques, comme la connexion spin-statistique et le théorème CPT, qui portent son empreinte.

Refusant l'apparente violation de la conservation de l'énergie dans certaines réactions de désintégration radioactive pendant les années 1930, il postula l'existence d'une particule inconnue à l'époque, sans masse et sans charge électrique. Sa prédiction fut confirmée en 1956 par la découverte du neutrino.



De gauche à droite : Albert Einstein et Wolfgang Pauli en pleine réflexion, en 1926. © Cern

Considéré par certains comme l'égal et même le supérieur d'Einstein, il s'opposa cependant à ce dernier quant à l'interprétation de la mécanique quantique, se ralliant à la théorie de la complémentarité de Niels Bohr et à la fameuse interprétation de Copenhague. Vers la fin de sa vie, après la seconde guerre mondiale et un séjour de quelques années aux États-Unis, il revient en Europe en devenant professeur à l'ETH de Zurich. Il consacra alors une partie de son temps à une théorie unifiée des interactions et revisita la théorie de Kaluza-Klein, suivant finalement les pas d'Einstein qui lui aussi travailla jusqu'à la fin de sa vie sur une théorie unitaire mais différente.

Pauli était un homme complexe avec sa part d'ombre, comme le raconte Etienne Klein. Préoccupé depuis longtemps par la philosophie dont il avait une grande connaissance, il se tourna vers Carl Jung à la suite d'une dépression et entretient une longue amitié et correspondance avec le psychanalyste. Comme plusieurs physiciens théoriciens de premier calibre du début du XXe siècle, Pauli était fortement sensibilisé à des conceptions philosophiques proches de l'hindouisme et du néoplatonisme (on peut citer Schrödinger, Heisenberg et Oppenheimer).

Pour ses travaux, il reçut le prix Nobel de Physique en 1945. Il est décédé en 1958.

- Exposition de l'ETH-Bibliothek à l'occasion du centenaire de la naissance de Wolfgang Pauli.