

# LAURÉATS FRANÇAIS DU PRIX NOBEL DE PHYSIQUE

## Jean Perrin

Grâce aux travaux de Jean Perrin (1870-1942) à la faculté des sciences de Paris, un terme définitif a été mis à la longue bataille concernant l'existence réelle des atomes et la discontinuité de la matière. Il découvre une méthode de sédimentation qui lui a permis de mesurer le nombre d'Avogadro (nombre d'entités élémentaires dans une mole de matière) et de valider l'interprétation du mouvement Brownien par Albert Einstein. On doit à Jean Perrin la création du Centre National de la Recherche Scientifique en 1939. Il fut président de la Société Française de Physique en 1928.



1926

Louis de Broglie (1892-1987), professeur à la faculté des sciences de Paris, posa les bases de la mécanique ondulatoire à l'origine de la mécanique quantique. Il suggéra en effet d'associer une onde au mouvement d'une particule massive, prédiction vérifiée en 1927 par l'observation des phénomènes de diffraction lors de la diffusion d'électrons lents par un cristal. L'importance fondamentale de ce postulat, à savoir la dualité entre ondes et matière, est résumée dans une lettre d'Einstein à Langevin dans laquelle il note "... il [de Broglie] a soulevé un coin du grand voile". Il fut président de la Société Française de Physique en 1949.

## Louis de Broglie



1997

## Claude Cohen-Tannoudji

Claude Cohen-Tannoudji (1933-), professeur au Collège de France, a mené ses travaux sur le refroidissement d'atomes par laser à l'ENS de Paris. Il a identifié dans les premières expériences de refroidissement un mécanisme inattendu qui force les atomes à monter des collines de potentiel optique jusqu'à l'épuisement, ce qui rappelle le mythe de Sisyphe, et qui conduit à des températures de l'ordre du microkelvin. Il a ensuite proposé une méthode pour protéger les atomes du recul dû à l'émission spontanée d'un photon, descendant ainsi au nanokelvin. L'ensemble a ouvert la voie aux premiers condensats de Bose-Einstein gazeux (ensemble de particules dans le même état quantique) en 1995, nobélisés en 2001.

## Albert Fert

Albert Fert (1938 -) a découvert la magnétorésistance géante au laboratoire CNRS/Thales de l'Université Paris-Saclay. La magnétorésistance est la dépendance de la résistance électrique en fonction d'un champ magnétique qui, dans la version géante, interagit avec le spin électronique. Albert Fert a compris la manière (et le grand intérêt) de faire jouer à plein la polarisation magnétique du courant électrique due au spin. L'effet de magnétorésistance géant a trouvé son application dans les têtes de lecture des disques durs magnétiques, et a créé un nouveau domaine de recherche, la « spintronique ».



2007



2023

## Anne L'Huillier et Pierre Agostini

Anne L'Huillier (1958 -), professeure à l'Université de Lund, et Pierre Agostini (1941 -), professeur à l'Université d'Etat de l'Ohio, ont reçu le Prix Nobel pour leurs travaux pionniers sur les flashes optiques ultra-rapides, de l'ordre d'un milliardième de milliardième de seconde, c'est à dire une attoseconde. Ils ont été initiés et conduits au CEA, au CNRS et à l'Université Paris-Saclay et ont permis le développement d'une caméra capable de filmer et de contrôler le mouvement des électrons dans les molécules et les atomes à cette échelle de temps. Les flashes attosecondes ont trouvé des applications nouvelles comme la manipulation des réactions chimiques ou l'étude du fonctionnement de l'ADN.



1903

## Marie et Pierre Curie

Pierre Curie (1859 - 1906) et Marie Curie-Sklodowska (1867 - 1934) de l'École de physique et chimie de Paris (ESPCI) ont réussi à extraire de la pechblende, un minéral d'uranium, deux éléments jusqu'alors inconnus, le polonium et le radium, tous deux plus radioactifs que l'uranium. Marie Curie sera aussi lauréate du Prix Nobel de chimie en 1911 pour l'étude de la nature du radium et de ses composés. Leur fille aînée Irène Joliot-Curie partage avec son époux le prix Nobel de chimie en 1935. Marie Curie fut une des fondatrices, au nom de la Société Française de Physique, de la maison d'édition scientifique EDP Sciences.



1929

## Georges Charpak

Professeur à l'École de physique et de chimie industrielles de Paris (ESPCI), Georges Charpak (1924-2010) a développé la « chambre proportionnelle multifils » en 1968 au CERN à Genève. Il révolutionna la physique expérimentale des particules en permettant la mise au point de détecteurs de particules ayant des milliers de capteurs et avec une vitesse de comptage mille fois supérieure aux détecteurs existants à l'époque.



2012

## Serge Haroche

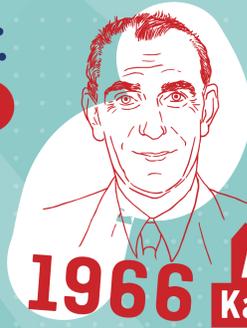
Serge Haroche (1944 -), professeur au Collège de France, a développé au Laboratoire Kastler Brossel de l'ENS de Paris des méthodes expérimentales permettant la mesure et la manipulation de systèmes quantiques contenant un seul atome en interaction avec quelques, un ou même zéro photons. Il a réalisé des expériences longtemps rêvées en mécanique quantique, en stockant quelques photons micro-onde pendant près d'une seconde entre des miroirs supraconducteurs, en interaction avec des atomes excités. Ainsi, il a démontré l'existence d'états quantiques étranges, ressemblant au « chat de Schrödinger », mort et vivant en même temps.



2022

## Alain Aspect

Alain Aspect (1947 -) a été nobélisé pour ses travaux sur « l'intrication quantique ». Ses expériences réalisées à l'Institut d'Optique Graduate School ont montré que deux objets quantiques, même très distants, pouvaient présenter des propriétés communes non explicables par la physique classique. Cette non-localité quantique, qui va à l'encontre de la vision du monde proposée par Einstein, s'appuie sur un résultat mathématique de John Bell. Les travaux d'Aspect sont à l'origine de nouvelles technologies, dans lesquelles on manipule des objets quantiques individuels, comme des photons ou des électrons. Ils ouvrent la voie vers l'ordinateur et la cryptographie quantiques.



1966 Alfred Kastler

Alfred Kastler (1902-1984) de l'ENS à Paris a été le pionnier du pompage optique. Ce procédé permet de changer les populations des états quantiques des atomes, des molécules et des ions par absorption de photons lumineux polarisés. Il a permis de mieux comprendre la structure des atomes et a ouvert la voie à l'invention du laser ainsi qu'à de nombreuses applications industrielles. Kastler, un humaniste très impliqué dans les droits de l'Homme, fut président de la Société Française de Physique en 1954.



1991

## Pierre-Gilles de Gennes

Pierre-Gilles de Gennes (1932-2007) fut pionnier dans la physique de la « matière molle », à l'interface de la chimie. Il eut des contributions fondamentales sur les polymères, les cristaux liquides, les colloïdes, les matériaux granulaires et les phénomènes de mouillage. Professeur à l'École de physique et de chimie industrielles de Paris (ESPCI), il proposa entre autres une analogie entre les transitions de phase dans les cristaux-liquides et la transition métal-supraconducteur dans les solides. Il est souvent intervenu dans les lycées et a formé plusieurs générations de physiciens. Pierre-Gilles de Gennes fut président de la Société Française de Physique en 1992.



2018

## Gérard Mourou

Gérard Mourou (1944 -), affilié à l'Université du Michigan et également professeur à l'École polytechnique, a inventé la technique dite amplification par dérive de fréquence. Elle permet d'obtenir des impulsions optiques ultra-courtes avec une puissance de l'ordre du térawatt dans les lasers à impulsions, grâce à un processus novateur d'étrétement, amplification puis de compression du pulse de lumière. Bien que l'espace des possibles soit loin d'avoir été totalement exploré compte tenu de l'évolution extrêmement rapide de la technique, le nombre d'applications est déjà impressionnant, par exemple en médecine.



1970

## Louis Néel

Louis Néel (1904-2000) a prédit et observé dans les laboratoires CNRS et CEA qu'il a créés à Grenoble, des nouveaux états magnétiques de la matière en s'appuyant sur la notion de spin de l'électron issue de la physique quantique. On lui doit la découverte de l'état « antiferromagnétique » de la matière, pour lequel les spins des atomes voisins sont opposés. Louis Néel fut président de la Société Française de Physique en 1957.



1908

## Gabriel Lippmann

A la faculté des sciences de Paris, Gabriel Lippmann (1845-1921) créa un procédé de reproduction photographique des couleurs par une méthode dite interférentielle. Cela consiste à déposer une couche épaisse de chlorure d'argent sur un miroir. La lumière arrivant sur le miroir interfère avec la lumière réfléchie, si bien que le chlorure d'argent se comporte comme un réseau qui en chaque point réfléchit seulement une longueur d'onde et donc permet d'observer une couleur. Gabriel Lippmann fut président de la Société Française de Physique en 1893.



1903

## Henri Becquerel

Après avoir établi la relation entre l'émission des rayons X et la phosphorescence de certains matériaux, déclenchée par l'exposition au rayonnement solaire, Henri Becquerel (1852 - 1908), professeur à l'École polytechnique, découvre de manière fortuite au Muséum national d'Histoire naturelle que ces matériaux rayonnent même en l'absence de soleil. Ernest Rutherford montra plus tard que Becquerel avait observé l'émission des noyaux d'hélium et des électrons, dits rayons  $\alpha$  et  $\beta$ . Becquerel fut président de la Société Française de Physique en 1897.