

La physique quantique en quelques dates

Je me suis limitée aux dates en relation avec le cours.

Avant la mécanique quantique

- 1690 : La lumière est interprétée comme une onde (*Huygens*).
- 1687 : Mécanique classique, lois de la gravitation universelle (*Newton*).
- 1704 : Théorie corpusculaire de la lumière (*Newton*).
- 1801 : Premières expériences de diffraction de la lumière (*Young, Fresnel*).
- 1873 : Equations de Maxwell : unification des phénomènes électriques et magnétiques (*Maxwell*).

Les débuts de la mécanique quantique

- 1881 : Observation de la 1ère série de raies (dans le visible) de l'atome d'hydrogène, (*Huggins*).
- 1885 : Formule empirique en $1/n^2$ pour le spectre de l'atome d'hydrogène (*Balmer*).
- 1887 : Découverte de l'effet photoélectrique (*Hertz*).
- 1896 : Découverte de l'effet Zeeman, normal puis anormal (*Zeeman*).
- 1897 : Découverte de l'électron (*J Thomson*).
- 1900 : Catastrophe ultraviolette (*Rayleigh, Jeans*)
Rayonnement du corps noir expliqué par la quantification des *échanges d'énergies* entre matière et rayonnement (*Planck*).
- 1905 : Effet photoélectrique expliqué en considérant la lumière comme un faisceau de "grains" de lumière d'énergie $h\nu$ (*Einstein*).
- 1910 : Mesure de la charge de l'électron (quantum de charge) (*Millikan*).
- 1911 : Modèle planétaire de l'atome (*Rutherford*),
Découverte du premier supraconducteur, le mercure ($T_c=4,17K$) (*Onnes*).
- 1913 : Modèle de Bohr de l'atome d'hydrogène avec des orbites quantifiées (*Bohr*).
- 1914 : Expérience de Franck et Hertz montrant la quantification des niveaux d'énergie (*Franck, Hertz*).
- 1917 : Notion d'émission spontanée et d'émission stimulée (*Einstein*).
- 1919 : Découverte du proton (*Rutherford*).

- 1922 : Expérience de Stern et Gerlach avec des atomes d'argent (*Stern, Gerlach*).
- 1923 : Effet Compton (diffusion de rayons X par des électrons) montrant que les photons ont aussi une impulsion (*Compton*),
Relation de de Broglie (*de Broglie*).
- 1925 : Mécanique quantique matricielle (*Heisenberg, Born, Jordan*),
Principe d'exclusion de Pauli (*Pauli*),
Hypothèse du spin de l'électron pour expliquer l'expérience de Stern et Gerlach (*Uhlenbeck, Goudsmit*),
Statistique de Bose-Einstein (*Bose, Einstein*).
- 1926 : Mécanique quantique ondulatoire (équation de Schrödinger) (*Schrödinger*),
Equivalence entre la mécanique matricielle et ondulatoire (*Schrödinger*),
Interprétation probabiliste de la fonction d'onde (*Born*),
Statistique de Fermi-Dirac (*Fermi, Dirac*),
Introduction du terme de photon (*Lewis*).
- 1927 : Relations d'incertitude de Heisenberg (*Heisenberg*),
Notion de complémentarité (*Bohr*),
Première expérience de diffraction avec des électrons (*Davison, Germer et G Thomson*).
- 1928 : Notion de complémentarité (*Bohr*),
Théorie quantique relativiste (équation de Dirac) (*Dirac*),
Radioactivité α expliquée par l'effet tunnel (*Gamow, Gurney, Condon*).
- 1930 : Formalisme de Dirac (*Dirac*).
- 1932 : Découverte du neutron (*Chadwick*).

Les développements et applications de la mécanique quantique

- 1933 : Invention du microscope électronique par transmission (TEM) (*Ruska, Knoll*).
- 1935 : Le chat de Schrödinger (*Schrödinger*),
Le paradoxe EPR (*Einstein, Podolsky, Rosen*).
- 1938 : Invention de la résonance magnétique (*Rabi*),
Découverte de la superfluidité (*Kapitza, Allen, Misener*).
- 1945 : Découverte de la Résonance Magnétique Nucléaire (RMN) (*Bloch, Purcell*).
- 1946 : Théorie des semi-conducteurs, invention du transistor (*Bardeen, Brattain, Shockley*).
- 1954 : Invention du Maser (amplificateur de micro-ondes) (*Townes*).
- 1960 : Invention du Laser (*Maiman*).
- 1961 : Première expérience des fentes d'Young avec un faisceau d'électrons (*Jönsson*).
- 1964 : Inégalités de Bell (*Bell*).
- 1976 : 1ère expérience des fentes d'Young avec des électrons envoyés un par un (*Merli et al.*).

- 1977 : 1ère expérience d'anticorrélation à un photon prouvant le caractère corpusculaire de la lumière (*Kimble et al.*).
- 1980 : La théorie de la décohérence (*Zurek*),
- 1982 : 1ères preuves expérimentales de la violation des inégalités de Bell, excluant les théories à variables cachées et validant la mécanique quantique (*Aspect et al.*),
Invention du microscope à effet tunnel (STM) (*Binnig, Rohrer*).
- 1986 : Invention du microscope à force atomique (AFM) (*Binnig, Quate, Gerber*),
Découverte du premier supraconducteur à haute température critique, de la famille des cuprates ($T_c \simeq 35\text{K}$) (*Berdnoz, Müller*).
- 1992 : Première expérience de cryptographie quantique (*Bennet et al.*).
- 1995 : Observation d'un condensat de Bose-Einstein dans un gaz d'atomes refroidi à $\simeq 20\text{ nK}$ (*Cornell, Ketterle, Wieman*).
- 1996 : Observation de la décohérence en temps réel (*Haroche et al.*).
- 1997 : Premières expériences de téléportation quantique de photons (*De Martini et al., Zeilinger et al., Kimble et al.*).
- 1999 : Diffraction du fullerène (C_{60}), une molécule d'environ 1 nm de diamètre (*Zeilinger et al.*),
Observation d'un photon unique (*Haroche et al.*).
- 2004 : Première téléportation quantique d'atomes (*Blatt et al., Wineland et al.*),
1er transfert de monnaie sécurisé entre deux banques à Vienne (*Zeilinger et al.*).
- 2006 : 1ère téléportation d'une paire d'atomes intriqués par l'intermédiaire d'un photon (*Kuzmich et al., Weinfurter et al., Polzik et al.*).
- 2008 : Echange d'information sécurisé sur un réseau de télécoms de 200 km en Autriche (*projet européen SECOQC*).