

Commemoration

Louis de BROGLIE

Louveciennes mars 2012

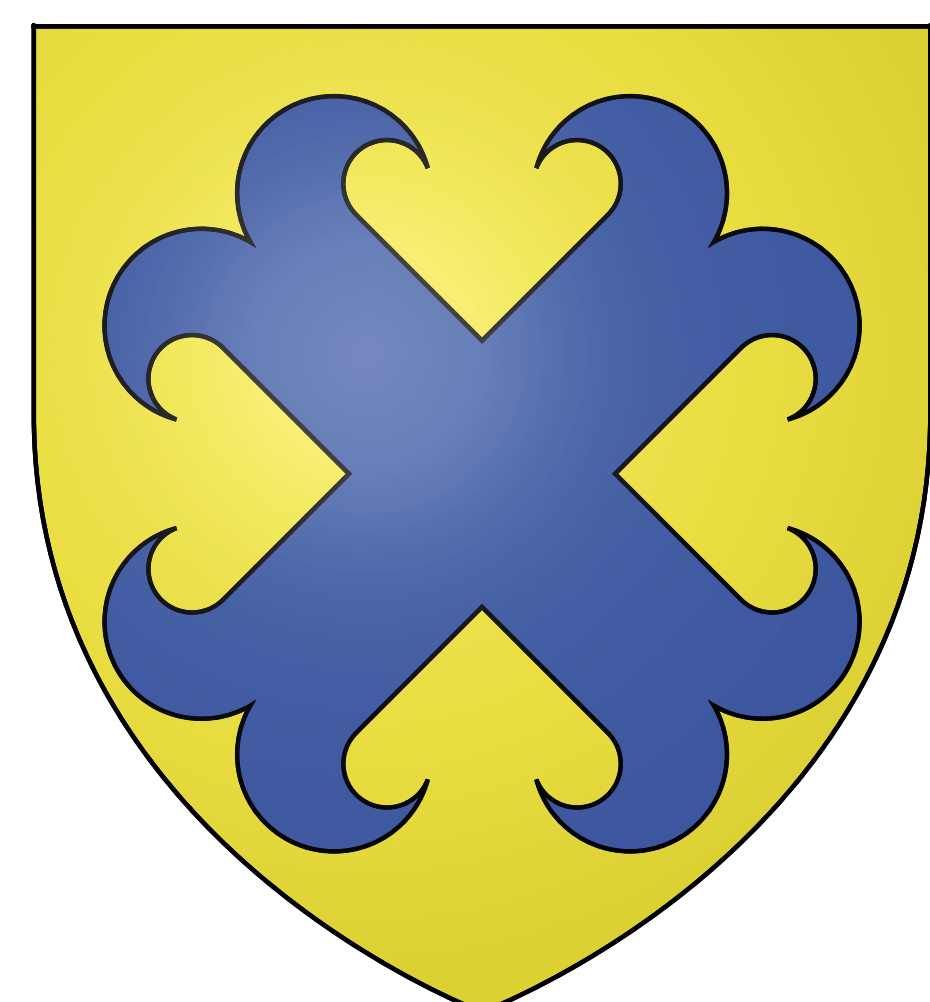
Père de la **mécanique ondulatoire**, appelée aussi **mécanique quantique**, **Prix Nobel de Physique** en 1929, Louis de BROGLIE, né à Dieppe en 1892, est mort à Louveciennes en mars 1987, dans la discrétion.

Les panneaux suivants retracent sa vie et son œuvre :

- 1 Histoire **Famille** Généalogie
- 2 Congrès Solvay 1911,
le « Coup d'état intérieur ».
- 3 La physique en 1923.
- 4 L'apport de **Louis de BROGLIE.**
- 5 **Conséquences immédiates :**
la mécanique quantique.
- 6 **L'Ecole de Copenhague.**
- 7 Congrès Solvay 1927 : le ralliement.
- 8 **Conséquences** techniques.
- 9 Retour à **l'inspiration première.**

La **FONDATION LOUIS de BROGLIE**, fondée en 1973 par Louis de BROGLIE, à l'initiative de Monsieur Georges LOCHAK, a pour but de poursuivre l'œuvre de Louis de BROGLIE, et a repris sa devise :

« Pour l'avenir »



Famille Histoire Généalogie

Quelques jalons...

Côté paternel

■ 1643 : Francesco Maria BROGLIO rejoint l'Italien MAZARIN, successeur de RICHELIEU. Sous le nom de François Marie de BROGLIE, il devient Comte de Revel, meurt en 1656 au siège de Valence (Piémont).

■ Victor Maurice (1647-1727), Comte de BROGLIE, devient Maréchal de France (Louis XIV).

■ François Marie Comte de BROGLIE (1671-1745) devient Maréchal de France, puis est fait Duc de BROGLIE. Château dans l'Eure, à BROGLIE. Devise : « Pour l'Avenir »

■ Victor François de BROGLIE (1718-1804) : campagne militaire glorieuse contre la Prusse sous Louis XV, qui le fait Maréchal de France. Honoré également par les Habsbourgs d'Autriche, l'Empereur François 1^{er} le fait Prince du Saint Empire (Fürst).

Il recrute François Mérimée (père de PROSPER) comme intendant à Broglie, et Jacques FRESNEL, architecte qui épouse une de ses filles. Augustin FRESNEL naîtra de cette union.

■ Charles Louis Victor de BROGLIE (1756-1794) sert en Amérique sous La FAYETTE et ROCHAMBEAU. Il est fait membre de la Société Cincinnati, par Georges WASHINGTON. Il siège à la Constituante, combat dans l'armée de la République, mais meurt sur la guillotine.

■ Victor de BROGLIE épouse Albertine De STAEL. Homme d'Etat sous Louis XVIII et Charles X, Louis Philippe.

■ Albert de BROGLIE : diplomate, Académicien, député de l'Eure en 1871.

■ Victor de BROGLIE (1846-1906), père de Louis de BROGLIE, épouse Pauline d'Armaillé. Député de la Mayenne, soutient Paul Doumer.

Côté maternel

■ Philippe Henri de Ségur, Maréchal de France (1724-1801).

■ Philippe de Ségur : Général d'Empire, puis sous la Restauration.

Philippe-Paul de Ségur, (frère de Eugène de Ségur qui épousa Sophie Rostopchine, la « Comtesse de Ségur ».)

■ Célestine de Ségur épousa Louis d'Armaillé, et leur fille Pauline épousa Victor de BROGLIE. Ils seront les parents de Louis de BROGLIE.

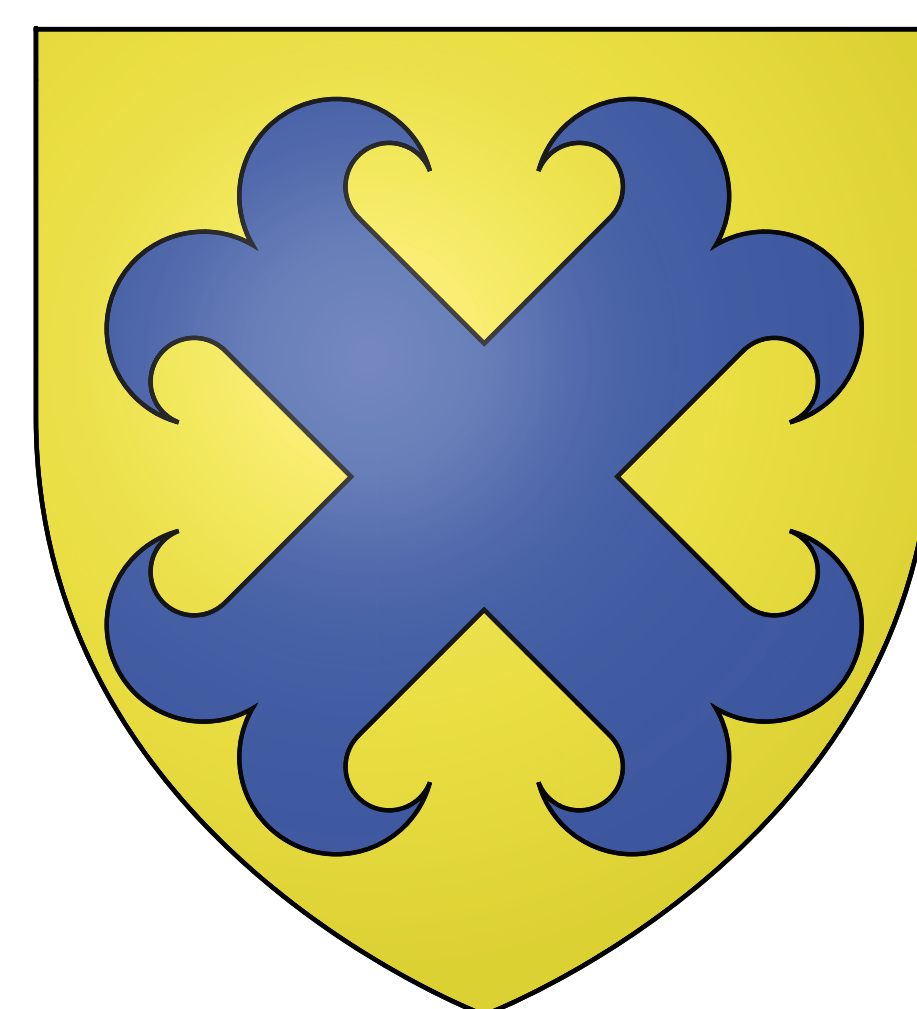
« Dans cette famille, le talent était héréditaire avant que n'y apparût le génie », Léon Blum

Louis de BROGLIE a reçu une éducation bourgeoise rue de la Boétie, et vécut dans la bonne société de l'ouest parisien.

Son frère Maurice devient officier de marine, puis physicien. Louis découvrira la Physique par lui.

Sa sœur : Pauline de Pange, est écrivain, et obtient un Prix Fémina.

Louis de BROGLIE est au Lycée Janson de Sully. Brillant et frondeur. Bridge et échecs. Licence d'histoire à 18 ans.



Congrès Solvay 1911, le « Coup d'état intérieur ».

Maurice de BROGLIE, frère de Louis, crée son laboratoire rue Lord Byron à Paris. Il y mène des expériences sur les rayons X. Thèse sur les gaz ionisés. Louis fréquentera ce laboratoire.

En 1909, Louis s'inscrit à la Sorbonne, et y obtient une licence d'Histoire. Il est fiancé. Le riche industriel Belge Ernest SOLVAY estime devoir encourager la science. Il réunira en congrès, régulièrement, les savants de l'époque. Le public est sensible à la « gloire » croissante de ces savants. Marie Curie est populaire en France.

1911 : 1^{er} Congrès Solvay, réuni à Bruxelles.

Maurice est chargé, avec Paul LANGEVIN, des actes du Congrès. Il rapporte à Paris les contributions des participants. Louis de BROGLIE les lit, et vit ce qu'il appellera un :

« coup d'état intérieur ».
« Il entra en science comme on entre en religion » Georges Lochak

A la Sorbonne, il obtient une licence de Sciences. Rupture des fiançailles, et abandon du circuit mondain. Seul lui restera son intérêt pour l'histoire.

Initié par son frère Maurice aux transmissions, ami du Général FERRIÉ, il commence son service militaire dans les Transmissions, à la Tour Eiffel, en 1913. La guerre survenant, il y restera jusqu'en 1918, et sera le premier à capter à Paris le message annonçant l'armistice.



Assis (de g. à dr.) : Walther Nernst, Marcel Brillouin, Ernest Solvay, Hendrik Lorentz, Emil Warburg, Jean Baptiste Perrin, Wilhelm Wien, Marie Curie, Henri Poincaré.

Debout (de g. à dr.) : Robert Goldschmidt, Max Planck, Heinrich Rubens, Arnold Sommerfeld, Frederick Lindemann, Maurice de BROGLIE, Martin Knudsen, Friedrich Hasenöhrl, Georges Hostelet, Édouard Herzen, James Jeans, Ernest Rutherford, Heike Kamerlingh Onnes, Albert Einstein, Paul Langevin.

La physique avant 1923

1687 NEWTON, sur la base des travaux de Galilée et Descartes, a construit la Mécanique classique. Le système paraît complet : il intègre les avancées de Copernic et de Képler. L'optique de Newton est essentiellement **corpusculaire**.

1760 LAGRANGE, HAMILTON et JACOBI ont développé la dynamique analytique, sur les bases de Maupertuis. Les notions d'énergie et de quantité de mouvement se précisent.

1815 FRESNEL construit une théorie complète, **ondulatoire**, de la lumière, sur les bases de Fermat, Huyghens, et Young.

1864 MAXWELL publie ses équations qui décrivent le champ électromagnétique : le caractère **ondulatoire** de la lumière, ainsi que de beaucoup d'autres rayonnements, est confirmé.

1880/1890 BOLTZMANN, fondateur de la thermodynamique, amorce la théorie atomique, **corpusculaire**.

1887 HERTZ observe les **ondes** radio, que Maxwell identifie comme électromagnétiques, comme la lumière. Il observe l'effet photoélectrique.

1895 Utilisant le « tube de Crookes », Jean PERRIN montre que les rayons cathodiques sont chargés électriquement, et y voit un **corpuscule** : l'électron. Lorentz fait la théorie des électrons.

1898 ROENTGEN découvre les rayons X, qui entrent dans les **ondes** électromagnétiques. Becquerel découvre la radioactivité : ondes ou corpuscules ?

1900 Max PLANCK introduit les quanta d'énergie, qui permettent d'interpréter les lois expérimentales du rayonnement. On voit apparaître une insuffisance de la description **ondulatoire** du rayonnement électromagnétique.

1905 EINSTEIN propose une explication de l'effet photoélectrique par des « grains de lumière », que l'on appellera plus tard photons. Cette idée ne sera vraiment acceptée que bien plus tard, après 1923, après les expériences de Compton et la théorie de de BROGLIE.

1905 EINSTEIN publie la relativité restreinte.

1913 RUTHERFORD met en évidence le noyau atomique. Jean Perrin imagine le schéma planétaire des électrons tournant autour du noyau. Mais ce modèle est instable, et il faut l'introduction de niveaux quantifiés d'énergie par Niels Bohr, pour le rendre stable.

1915 EINSTEIN publie la relativité générale.

En **1923**, les physiciens font face à deux aspects apparemment contradictoires des phénomènes observés :

- L'aspect **ondulatoire et continu**, tel que décrit dans les équations de Maxwell, et dans les phénomènes gravitationnels,
- L'aspect **corpusculaire et discontinu**, tels qu'il apparaît dans l'atome de Bohr.

Les quanta de Planck sont considérés comme guère plus qu'un artifice de calcul, et le quantum d'énergie, le photon n'est pas accepté.

« Le moment semblait venu de tenter un effort dans le but d'unifier les points de vue corpusculaire et ondulatoire et d'approfondir un peu le sens véritable des quanta. C'est ce que nous avons fait récemment... »

Louis de BROGLIE 1924, thèse.

L'apport de Louis de BROGLIE

- Louis de BROGLIE établit que les corpuscules, appartenant à une catégorie distincte des ondes, ont cependant un comportement ondulatoire.

Il exprime cela par la « Formule de De BROGLIE » :

$$\lambda = h / m.v \quad (1923)$$

- Où λ (lambda) est la longueur d'onde de la particule, m sa masse, et v sa vitesse.

Cette formule résulte des deux formules :

$$- E = h.\nu$$

formule de Planck

où E est l'énergie d'un quantum, ν la fréquence de l'onde électromagnétique et h la « constante de Planck ».

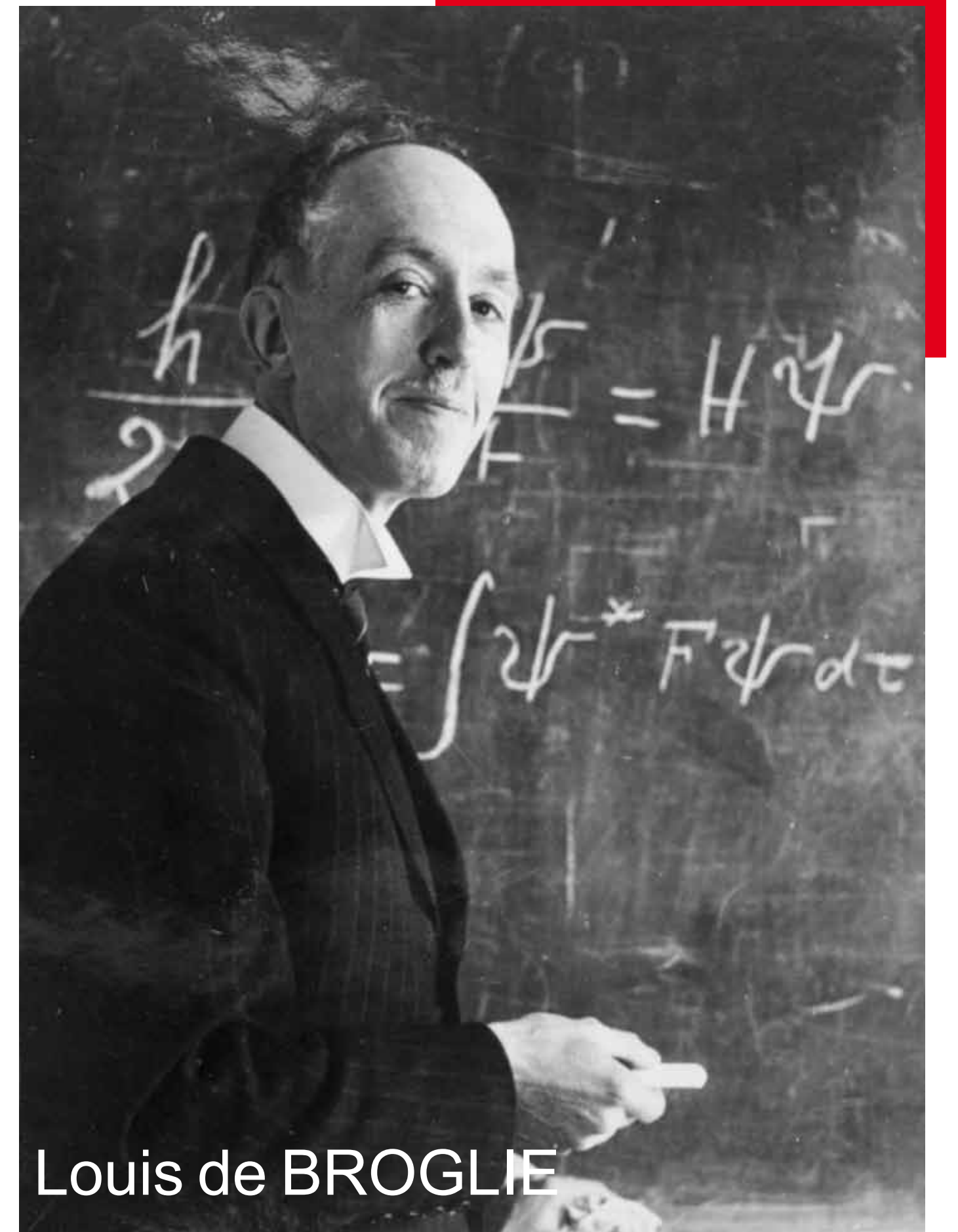
$$- E = m.c^2$$

formule de Einstein bien connue, traduisant l'équivalence entre masse et énergie.

- De BROGLIE relie ces deux formules par un raisonnement relativiste.
- La vérification expérimentale suivra : la diffraction des électrons (Davisson et Germer, 1927) . Il est ainsi prouvé que ces particules ont également un comportement ondulatoire.
- La lumière, onde électromagnétique, comporte également un aspect corpusculaire, avec le photon de Einstein, qui dès lors, n'est plus contesté. Les expériences de Compton confirment la théorie.
- La théorie de de BROGLIE va plus loin :

« Le principe de Fermat appliqué à l'onde de phase est identique au principe de Maupertuis appliqué au mobile ; les trajectoires dynamiquement possibles du mobile sont identiques aux rayons possibles de l'onde » (in Lochak, Louis de BROGLIE, page 97)

- Ces lignes de de BROGLIE marquent la **réunification de l'optique et de la mécanique**, la fin du divorce entre Newton et Huygens-Fresnel.
- En outre, la stabilité des états électroniques dans le modèle « atome de Bohr » est expliquée par la résonance de l'onde de de BROGLIE associée à l'électron.



Louis de BROGLIE

Modèle planétaire de l'atome, l'atome de Bohr :

- Rutherford développa le concept de nuage électronique, modèle qui décrivait les atomes par analogie avec la représentation astronomique du système solaire. Le Danois Niels Bohr introduisit la quantification des orbites électroniques, ce qui rendait stable le modèle.
- Comme chez Rutherford, le noyau fut situé géométriquement au centre, alors que les électrons gravitaient à la périphérie (les électrons jouaient le rôle des planètes gravitant autour du noyau qui correspondait au soleil).
- Bohr imposa arbitrairement des orbites électroniques bien précises, notamment en ce qui concerne l'énergie de chacun des électrons. Cette quantification des orbites électroniques ne se retrouvait pas pour les orbites des planètes. Le modèle de l'atome quantique de Bohr porte parfois aussi le nom de modèle en couches électroniques.

Conséquences immédiates

de la théorie De BROGLIE

La mécanique quantique

De BROGLIE a découvert l'existence d'une onde d'un type nouveau, distinct de l'onde électromagnétique.

Avant même de chercher à se faire une idée plus précise de la nature de cette onde, EINSTEIN exprime son admiration, et son soutien contraste avec l'accueil mitigé de la communauté scientifique.

SCHRÖDINGER prolonge le travail de de BROGLIE en introduisant la « fonction d'onde », dont il décrit le comportement dans la fameuse « équation de SCHRÖDINGER ».

« Cette équation est l'outil de base de la mécanique ondulatoire, qui va d'ailleurs changer de nom, et s'appeler « mécanique quantique ».

DIRAC établira une équation de forme relativiste.

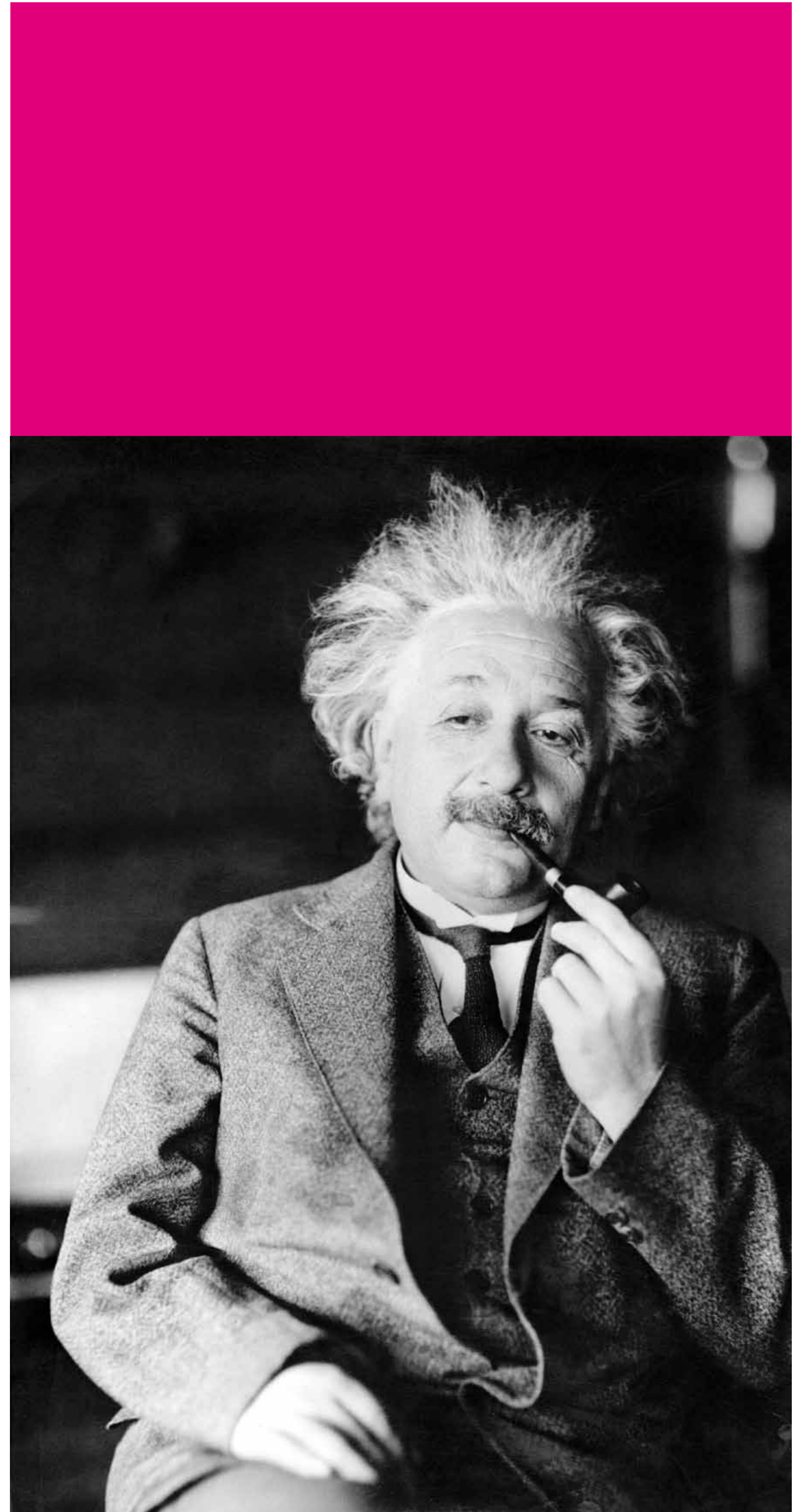
HEISENBERG introduit une formulation équivalente à celle de SCHRÖDINGER, sous une forme dite « matricielle ».

De BROGLIE tire un certain nombre de conséquences :

- il décrit l'émission cohérente de lumière, qui donnera le Laser ;

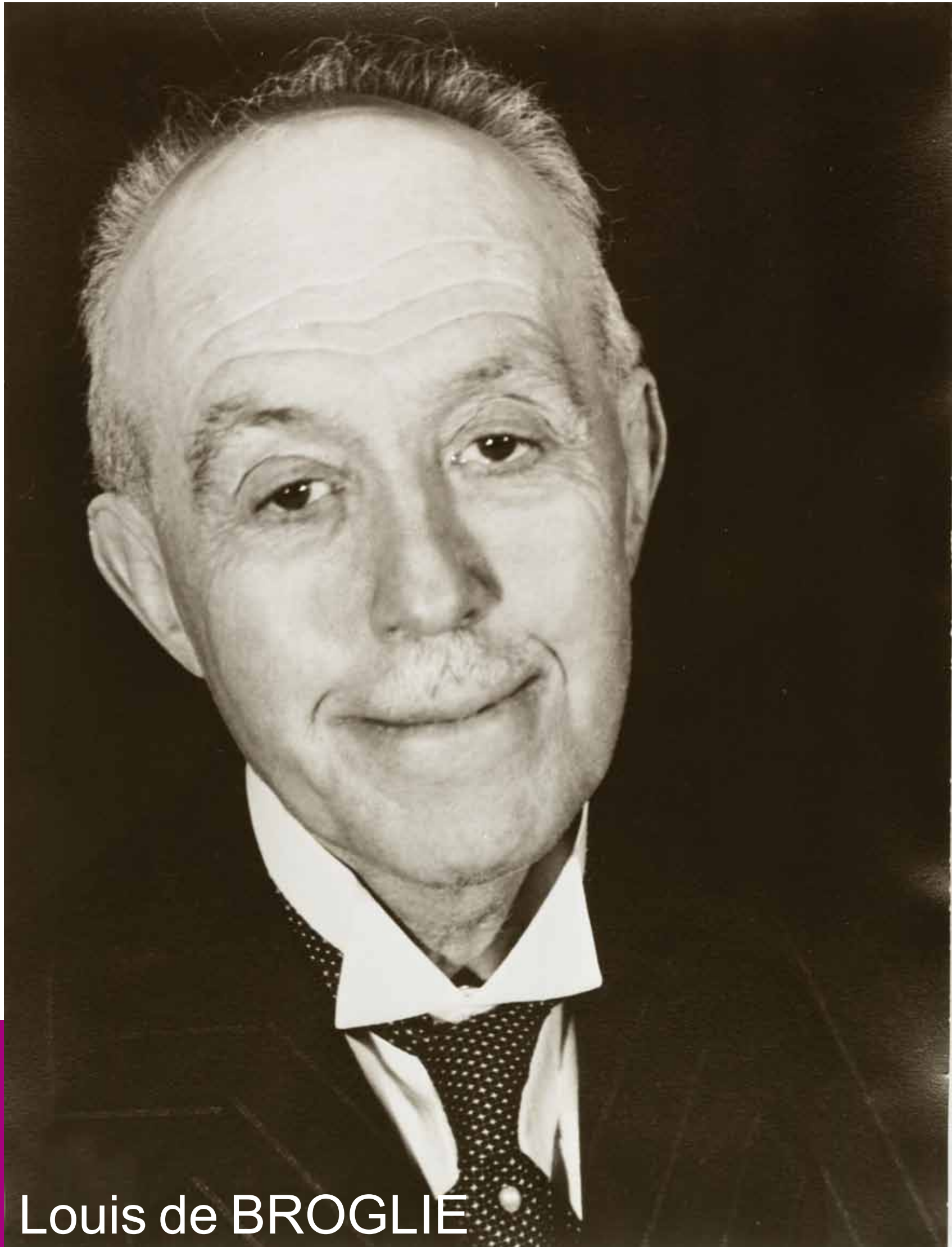
- il retrouve à partir de son onde la statistique dite de « Bose Einstein » ;

- il énonce la règle, que Max BORN proposera quelques années plus tard, selon laquelle l'onde définit la probabilité de présence de la particule (ou du photon) en un point.



Albert EINSTEIN

L'école de Copenhague



Louis de BROGLIE

Le monde de la physique au 20^{ème} siècle, à partir de de BROGLIE, se scinde en **deux courants de pensée** :

■ **L'école dite réaliste**, avec de BROGLIE, Einstein, Schrödinger. Elle ambitionne un accès à la nature telle qu'elle est, avec une représentation intuitive acceptable, et des relations de **causalité** entre phénomènes observés.

■ **L'école de Copenhague**, qualifiée d'idéaliste, qui renonce à toute représentation intuitive, abandonne la recherche de causes, pour ne conserver qu'une approche indéterministe, **probabiliste**, des phénomènes. Les ténors de cette école sont Niels Bohr, Heisenberg, Jordan, Max Born.

On a pu dire que l'école réaliste était dans la lignée d'Aristote, l'école idéaliste dans celle de Platon. Beaucoup de savants restèrent prudemment à l'écart de ces débats. Dans les années 1950 la « mode » penchait en faveur des idéalistes...

De BROGLIE peut être qualifié de réaliste car il croit en l'objectivité de l'observation des phénomènes naturels. Même s'il est convaincu que les lois physiques sont toujours sujettes à révision, il leur attribue une valeur « ontologique ». Il cherche à relier les phénomènes par des lois causales. Il ne croit pas au hasard pur, il est hostile à un indéterminisme fondamental. Einstein va plus loin : il croit en un déterminisme universel. Il a dit : « je ne crois pas que Dieu joue aux dès avec le monde ».

Heisenberg et Bohr ne cherchent pas la vérité derrière les faits observés. Ils refusent d'imaginer un monde hypothétique qui serait la cause de ces phénomènes. Ils sont résolument indéterministes : les statistiques et les probabilités sont à la base de la mécanique quantique.

« De BROGLIE essayait de s'abstraire des faits observés pour deviner une réalité cachée, tandis que Heisenberg tentait d'inventer un algorithme mathématique qui corresponde aux résultats de l'observation »
(in Lochak, p.117)

De BROGLIE s'en tenait à des concepts simples tels que causalité, libre arbitre. Heisenberg au contraire était pétri de philosophie, de cette philosophie qui dominait en Europe au début du 20^{ème} siècle. L'abstraction était dans l'air du temps.

A propos de la position probabiliste, de BROGLIE écrit :

« Beaucoup d'auteurs... envisagent tour à tour l'onde usuellement utilisée en mécanique ondulatoire soit comme une onde réelle... soit comme une simple représentation de probabilités, n'ayant pas plus de force contraignante sur les phénomènes physiques qu'une table de mortalité sur le décès des individus ».

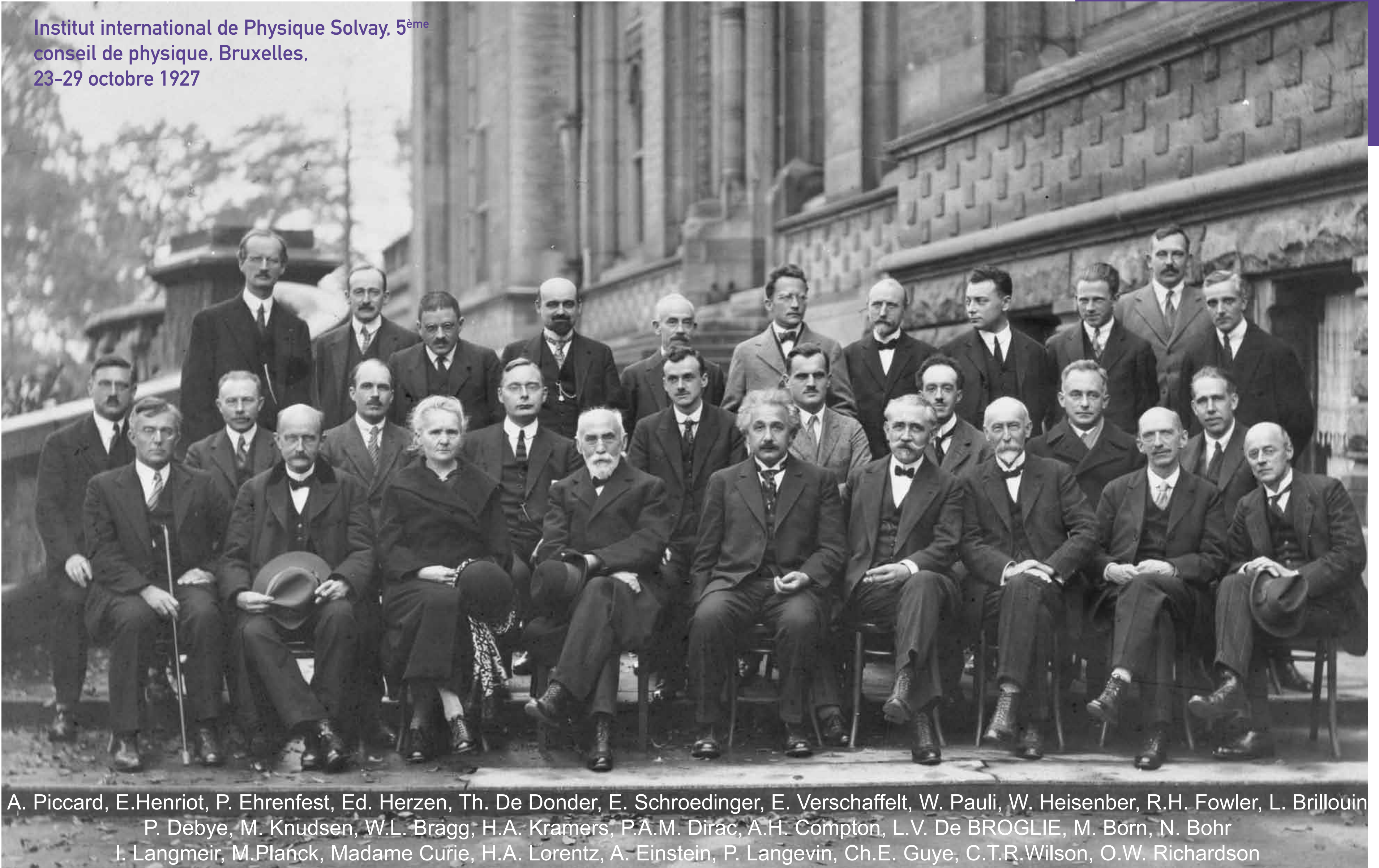
	L'école réaliste	L'école idéaliste ou école de Copenhague
Quels scientifiques la défendent ?	Einstein, Louis de BROGLIE, Schrödinger...	Bohr, Heisenberg, Jordan, Born, Pauli...
Quelle idée fonde ce mouvement de pensée ?	Une représentation intuitive acceptable. Principe de causalité.	Approche indéterministe et probabiliste. Approche Copernicienne, empirique : Décrire, sans nécessairement prétendre expliquer, et s'en tenir aux faits observables. Newton dira : « Je n'avance pas d'hypothèses », je constate juste pour le moment que les choses fonctionnent ainsi.
Pensée philosophique	Aristotélicienne	Platonicienne
Quelques illustrations de pensée à mettre en regard	« Je ne crois pas que Dieu joue aux dés avec le monde ». (Einstein). « Renoncer à chercher les liens de causalité unissant les phénomènes décelables me paraît ne pouvoir être qu'une attitude provisoire... l'on doit toujours penser qu'un nouvel effort nous permettra, un jour ou l'autre, de pénétrer davantage dans l'analyse détaillée des liaisons causales qui assurent la succession des phénomènes physiques ». (de BROGLIE)	« Qui êtes-vous Einstein, pour dire à Dieu ce qu'il doit faire ! » (Bohr) Les physiciens de l'école de Copenhague ne cherchent pas la vérité derrière les faits observés. Ils refusent d'imaginer un monde hypothétique qui serait la cause de ces phénomènes. Ils sont résolument indéterministes : les statistiques et les probabilités sont à la base de la mécanique quantique. L'interprétation de Copenhague a pris pour slogan une citation (attribuée à Richard Feynman, plus rarement à Paul Dirac, mais probablement apocryphe) reprenant la même idée plus violemment : « Shut up and calculate ! » (Ferme la et calcule !).

« Quiconque n'est pas choqué par la théorie quantique ne la comprend pas. » Bohr



Solvay 1927

Le Ralliement



A ce congrès, à Bruxelles, sont présents notamment : BOHR, de BROGLIE, Marie CURIE, DIRAC, EINSTEIN, HEISENBERG, LORENTZ, PAULI, PLANCK, SCHRÖDINGER, LANGEVIN, BORN.

Heisenberg y présente un rapport qui affirme les « **options de Copenhague** » de façon assez dogmatique :

1) Parti pris formaliste : la Physique ne peut être qu'un système de concepts, ce qui interdit la recherche de modèles imagés.

2) On se refuse à résoudre certains problèmes (sauts quantiques) pour lesquels la théorie n'apporte pas de réponse. De BROGLIE parle à ce propos « d'une impuissance essentielle, profondément ancrée dans la nature, de notre pouvoir de comprendre... ».

3) Indéterminisme.

Les physiciens présents, non adeptes de Copenhague, parmi lesquels Einstein et de BROGLIE, réagissent peu et en ordre dispersé. Professeur à la Faculté des Sciences à Paris, de BROGLIE enseignera cependant en conformité

avec les idées de Copenhague. Par honnêteté, et aussi par souci d'efficacité. Car cette « doctrine » s'avérera très efficace. Elle faisait la quasi unanimité.

De BROGLIE s'est donc « rallié » à la vision probabiliste de Copenhague.

Il dirige le « séminaire de l'Institut Henri Poincaré », qui pendant des décennies sera une pépinière de physiciens français.

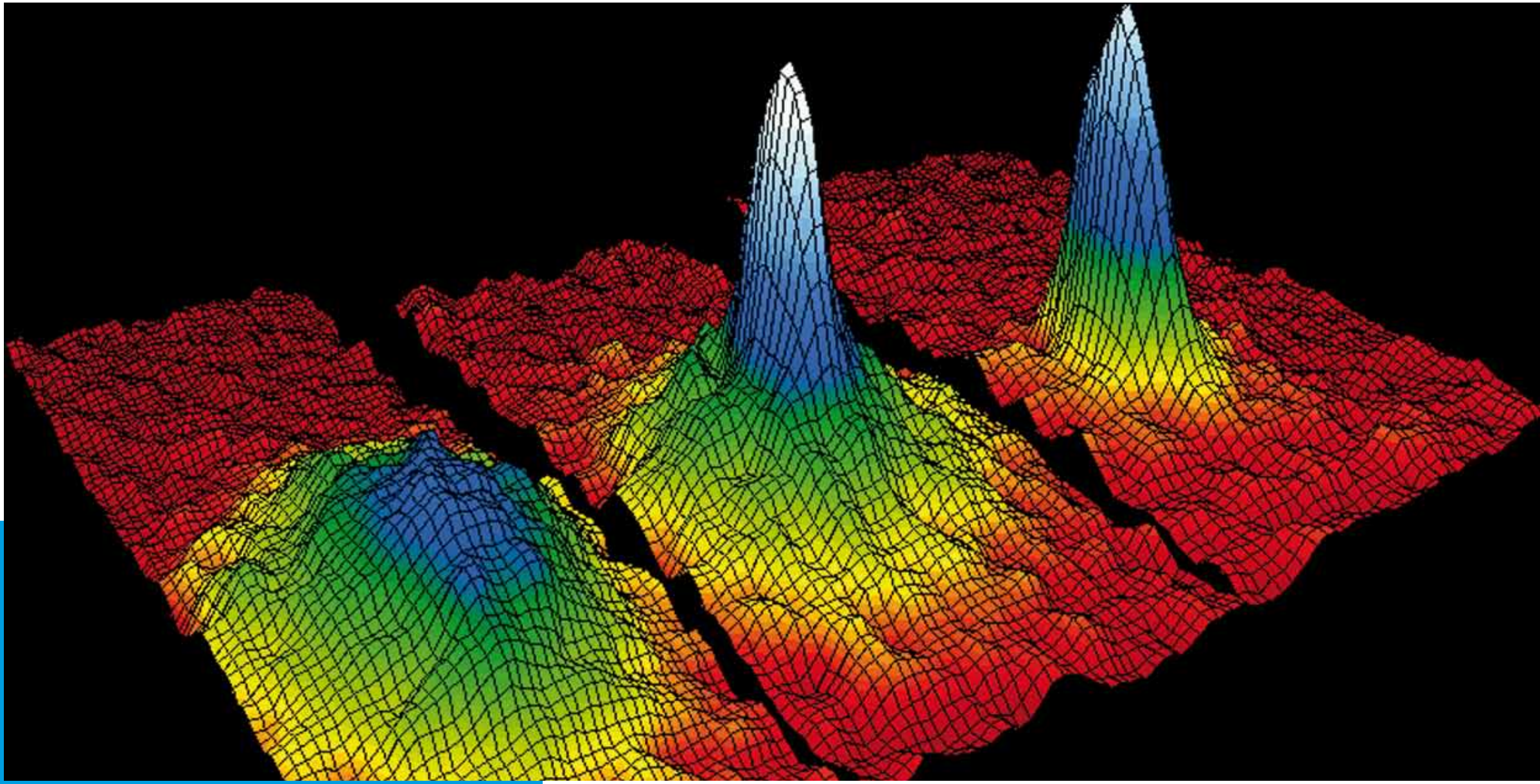
Il élabore une « théorie de la lumière » dont on parle peu aujourd'hui, mais dont les mérites sont loin d'être épuisés. Le photon y est considéré comme la fusion de deux particules de Dirac. Alors que les équations type Schrödinger n'abordent pas le domaine relativiste, de BROGLIE le fait, en s'appuyant sur le travail de Dirac, et aboutit à la fonction d'onde du photon. Cette théorie est la seule notamment à unifier la gravitation et l'électromagnétisme, ce dont rêvait Einstein, et à symétriser les charges électriques et magnétiques (communication récente G. Lochak).

Après 1945, il crée les « Réunions d'Etude et de mise au point » où seront débattues la plupart des questions scientifiques et techniques de l'époque.

Il entre à l'Académie Française en 1945.

Conséquences techniques

Condensat de Bose Einstein

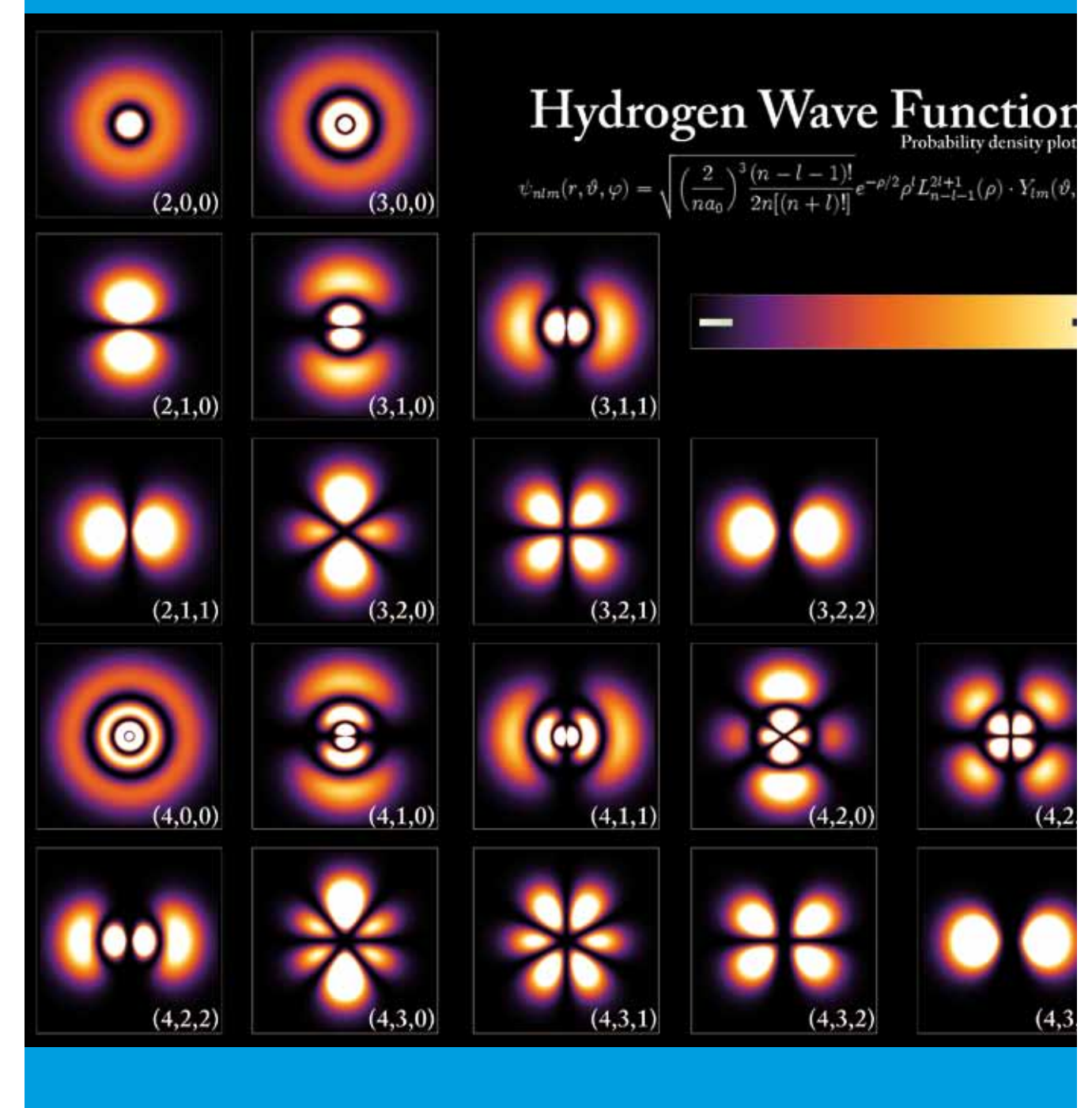


Atomes de rubidium, proches du zéro absolu, se condensant, dans les zones bleues et blanches.

A ces températures, la longueur d'onde de de BROGLIE devient plus grande que l'espace moyen entre atomes. Ceux-ci ont alors un comportement collectif, anisotrope contrastant avec l'agitation thermique environnante. Ces atomes ont le même état quantique, et la même fonction d'onde. Possible pour les bosons (spin entier), pas pour les fermions (spin $\frac{1}{2}$).

La fonction d'onde

La fonction d'onde peut être interprétée comme donnant la probabilité de présence de l'électron, lequel n'a plus de véritable trajectoire.



Microscope électronique



Un microscope électronique est un type de microscope qui utilise un faisceau de particules d'électrons pour illuminer un échantillon et en créer une image très agrandie. Les microscopes électroniques ont un plus grand pouvoir de résolution que les microscopes optiques. Ils peuvent obtenir des grossissements beaucoup plus élevés allant jusqu'à 2 millions de fois, alors que les meilleurs microscopes optiques sont limités à un grossissement de 2000 fois. Ces deux types de microscopes ont une résolution limite, imposée par la longueur d'onde du rayonnement qu'ils utilisent. La résolution et le grossissement plus grands du

microscope électronique sont dus au fait que la longueur d'onde d'un électron (longueur d'onde de de BROGLIE) est beaucoup plus petite que celle d'un photon de lumière visible.

Le microscope électronique utilise des lentilles électrostatiques et électromagnétiques pour former l'image en contrôlant le faisceau d'électrons et le faire converger sur un plan particulier par rapport à l'échantillon. Ce mode est similaire à la façon dont un microscope optique utilise des lentilles en verre pour converger la lumière sur ou au travers de l'échantillon pour former une image.

Le transistor

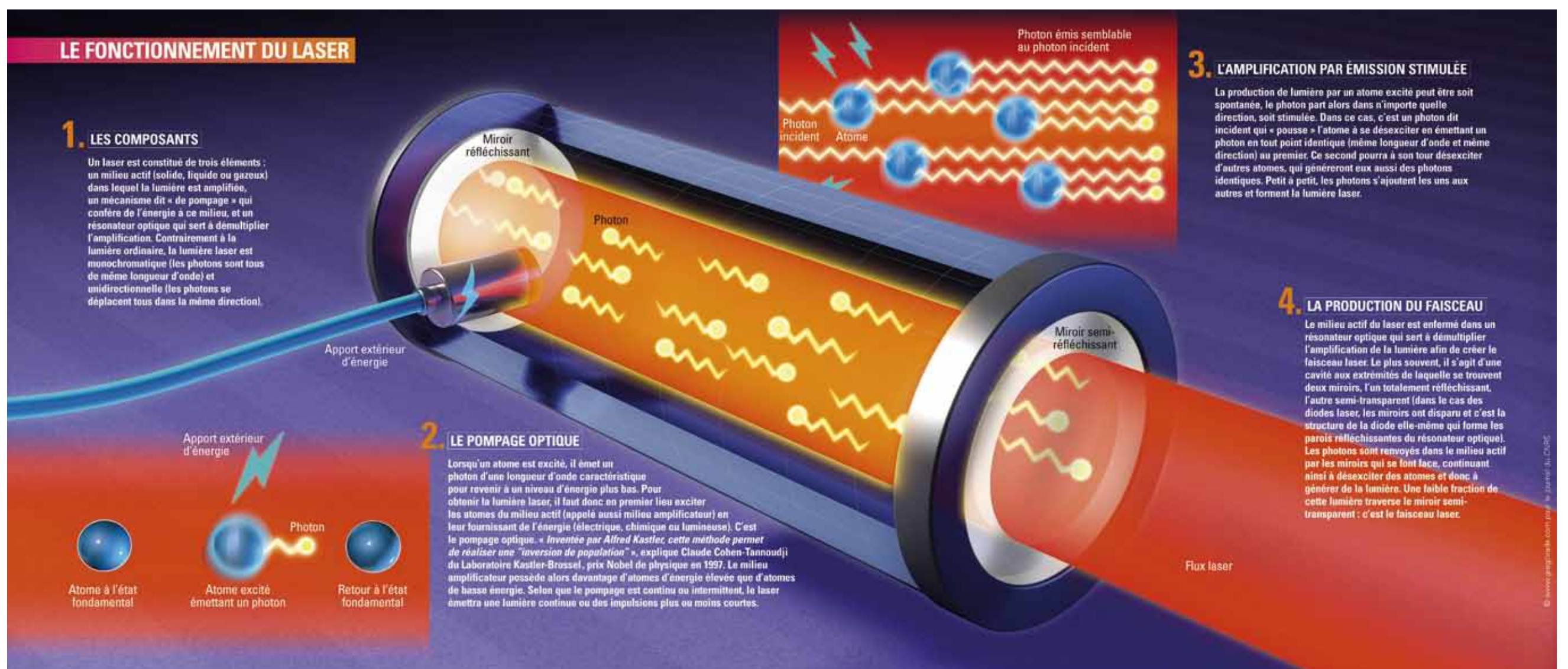
(c'est à dire les « puces » de l'électronique)
l'ancêtre : triode

Quand on a fêté, en 1974, les 50 ans des « ondes de BROGLIE », le premier télégramme de félicitations vint des Etats Unis, des inventeurs du transistor.

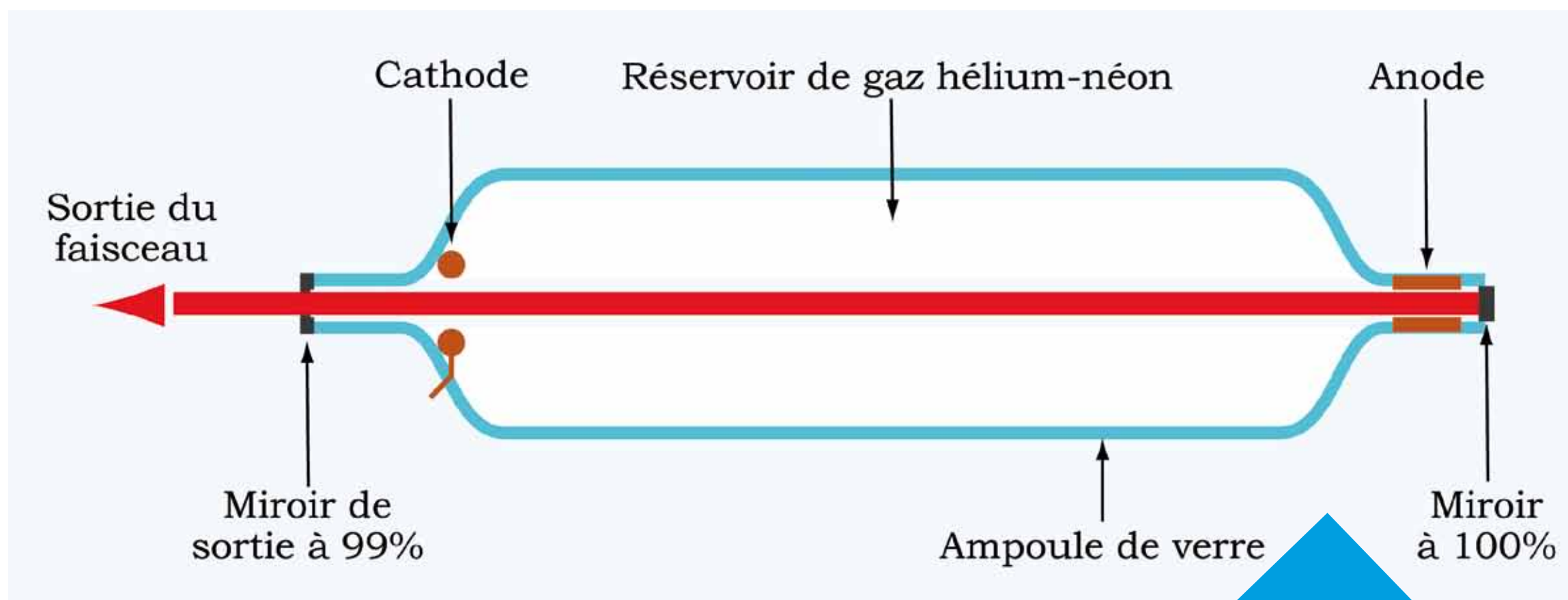
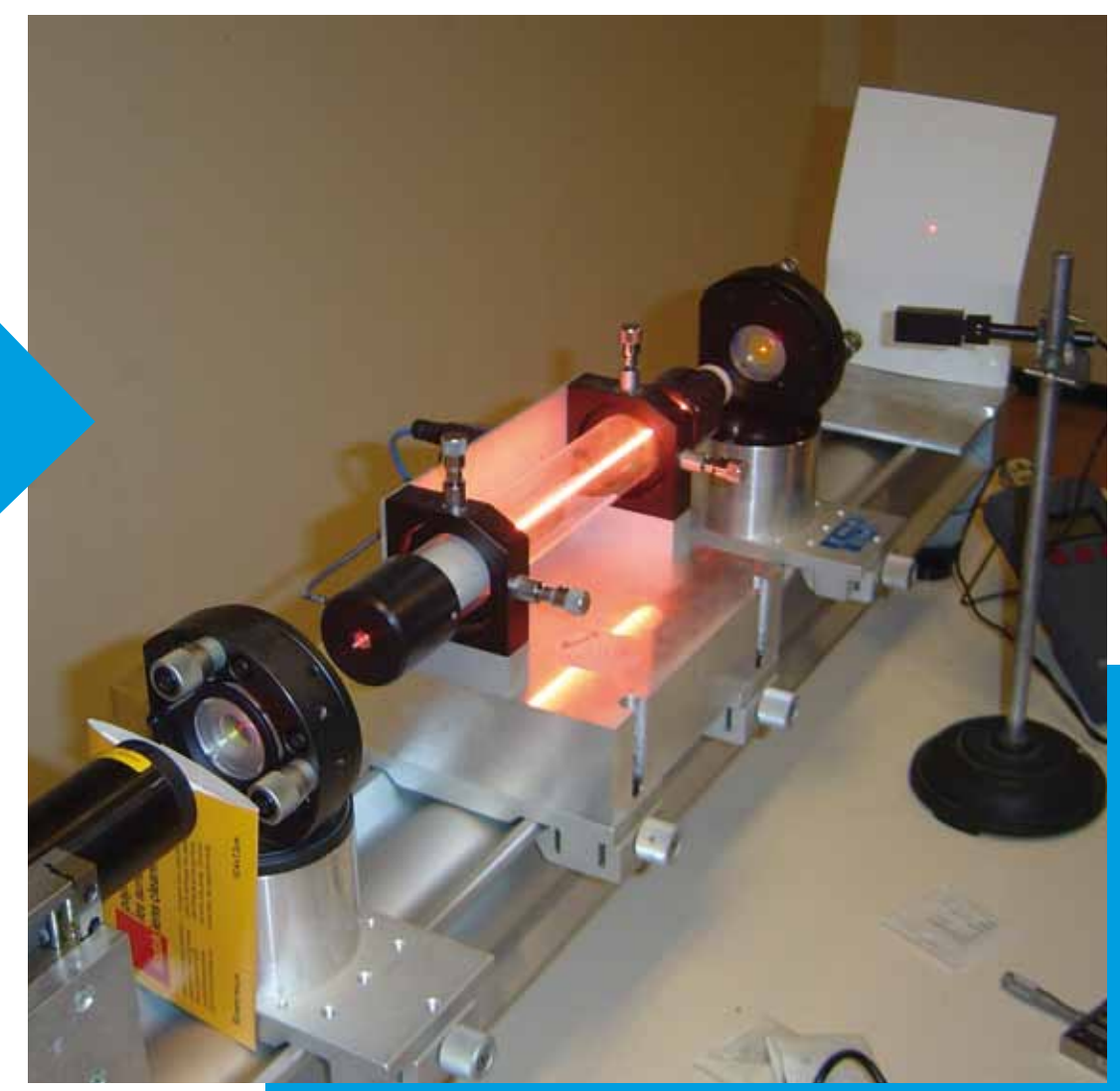


Le laser

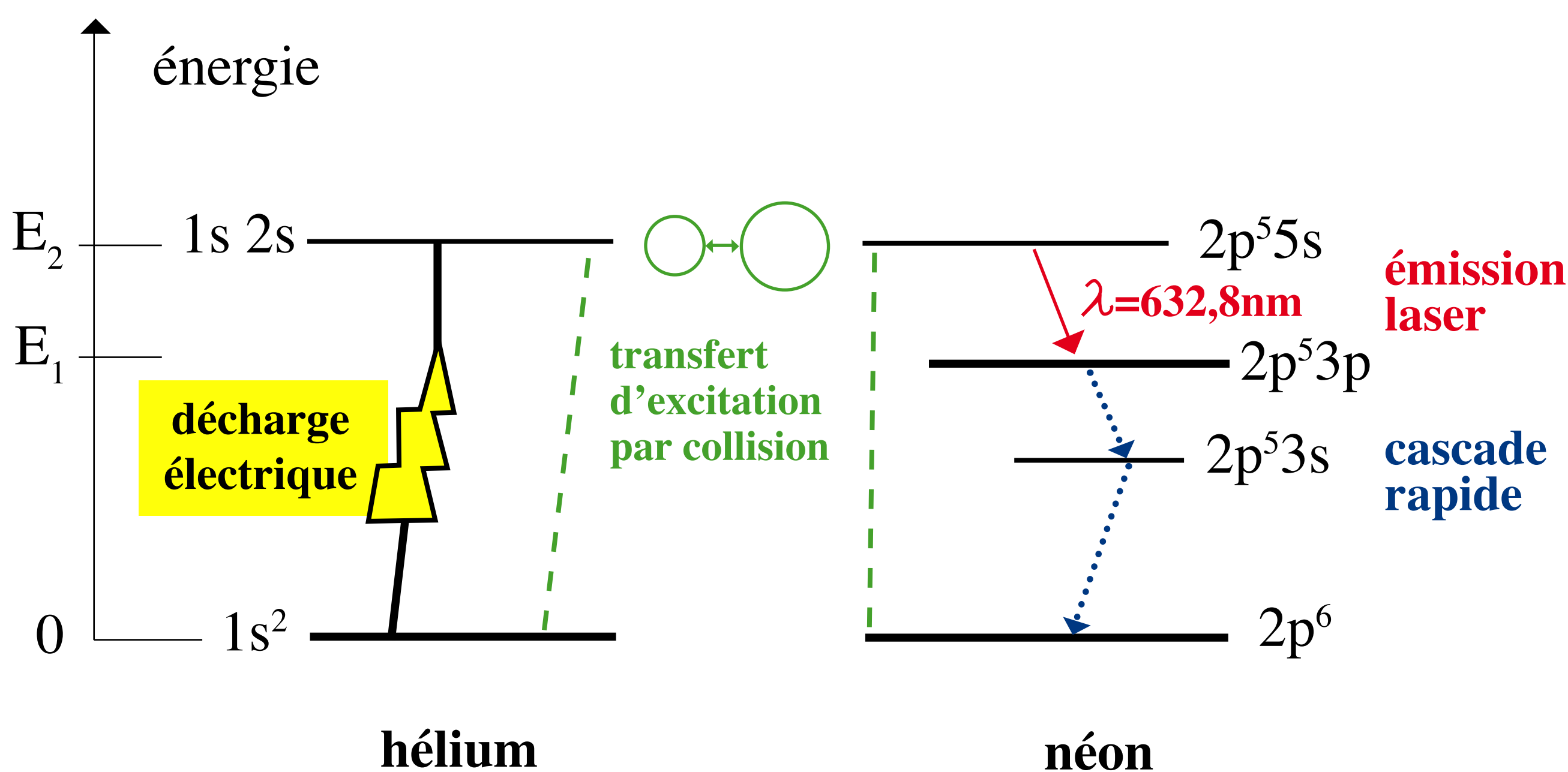
(Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)



Laser hélium-néon au laboratoire Kastler-Brossel à l'Université Pierre et Marie Curie



Fonctionnement du laser à gaz
De nombreux lasers utilisés couramment sont des lasers à gaz du type Hélium / Néon



Le gaz contenu dans le tube du laser est un mélange de gaz rares chimiquement inertes. Le néon est dilué dans l'hélium qui est le constituant majoritaire (90 %). Le pompage qui réalise l'inversion de population profite du fait que l'atome d'hélium dans l'état de configuration 1s 2s, J = 0, a une énergie d'excitation très voisine de la valeur E2 d'excitation du Néon ci-dessus. Les atomes d'hélium majoritaires sont excités par décharge électrique. Lors des collisions d'un des atomes de néon, minoritaires, initialement dans l'état fondamental, avec un atome d'hélium excité, l'énergie E2 de l'hélium est transmise au néon. Ceci réalise le « pompage » des atomes de néon vers l'état 2 pour obtenir l'inversion de population, l'état 1 se dépeuplant rapidement par cascade.

Retour à l'inspiration première

Que sont devenues les idées de Louis de BROGLIE, l'avenir...

En 1950, Louis de BROGLIE revient à ses convictions originelles.

La mécanique quantique, pour efficace qu'elle soit, et malgré ses succès spectaculaires, comporte des faiblesses et des zones d'ombre. De BROGLIE estime que le cadre admis ne permet plus de progresser, et retrouve sa liberté de réflexion. Le souvenir d'EINSTEIN (décédé en 1955), penseur réaliste, reste présent, pour de nombreux physiciens.

Il se libère en quelque sorte du carcan formaliste, pour penser en « modèles », et en cherchant des « paramètres cachés », sous-jacents aux observations, support de réflexion, susceptibles de fournir des « explications », une compréhension.

DIRAC écrit, en 1978 : « Il peut arriver, finalement, qu'EINSTEIN ait eu raison car la forme actuelle de la mécanique quantique ne saurait être considérée comme définitive. Il y a de grandes difficultés... Et il est très possible qu'il y ait, dans le futur, une mécanique quantique plus perfectionnée dans laquelle il y aura retour au déterminisme justifiant le point de vue d'EINSTEIN ». Et celui de de BROGLIE.

Un appui lui viendra de Princeton : David BOHM conçoit une théorie dans laquelle EINSTEIN reconnaît les idées de de BROGLIE. Il en résultera un « modèle Bohm-de BROGLIE », cohérent, mais qui n'apporte pas de nouveauté.

Louis de BROGLIE sera progressivement marginalisé, dédaigné comme il l'avait toujours fait de plonger dans la polémique, et mourra, à Louveciennes, dans l'indifférence générale.

Aujourd'hui, le débat a perdu de son acuité. Tout le monde applique la Mécanique Quantique de la même manière, quelles que soient ses options « métaphysiques » : idéalisme ou réalisme. De nouveaux concepts sont apparus : la « non localité », la décohérence.

L'Histoire des Sciences nous apprend que toutes les conceptions nouvelles se sont d'abord, avant d'être reconnues comme exactes, heurtées à des idées admises ou à des modes d'enseignement généralement adoptés. Pour que l'espérance humaine puisse continuer son éblouissante carrière et qu'il puisse en résulter d'idées et souvent magnifiques applications, il faut que la recherche scientifique, sous sa forme fondamentale, reste honorée et libre.

Archive de la Fondation



Remerciements

Placée sous le parrainage d'un comité de personnalités éminentes :

*Gabriel de Broglie, chancelier de l'Institut de France
Catherine Bréchnac, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences
Jean François Bach, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences
Robert Dautray, de l'Académie des sciences
Pierre Léna, de l'Académie des sciences,
Georges Vendryes, directeur honoraire du CEA
Jean Chatoux, directeur honoraire du CEA*

*cette exposition didactique,
conçue pour un large public, retrace la vie
et l'oeuvre de Louis de BROGLIE.*

Une exposition itinérante soutenue par

le Conseil régional Ile-de-France



le Conseil général des Yvelines



la Ville de Louveciennes



la Ville de Marly-le-Roi



la Ville de La Celle Saint-Cloud



ainsi que

l'Institut de France,

la Fondation Louis de Broglie,

l'Académie des Sciences,

le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA),

Synchrotron SOLEIL,

le Centre national de la recherche scientifique (CNRS),

l'Institut de physique (INP-CNRS)

le lycée Pierre Corneille de La Celle Saint-Cloud

et

le Lycée Louis de BROGLIE de Marly-le-Roi.