

Hommage à Louis de Broglie

Comité de parrainage

Gabriel de Broglie, Chancelier de l'Institut de France.

Catherine Bréchnignac, ancienne présidente du CNRS (2006 – 2010), Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

Jean François Bach, professeur émérite à l'Université Paris Descartes, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

Robert Dautray, de l'Académie des sciences, ancien Haut Commissaire à l'Energie Atomique.

Pierre Léna, de l'Académie des sciences, successeur de Georges Charpak à l'association « La main à la pâte ».

Georges Vendryes, Ancien Directeur des Réacteurs Nucléaires, Directeur honoraire du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA).

Jean Chatoux, Directeur honoraire de la recherche technologique et du développement industriel du CEA.

Fondation Louis de Broglie

George Lochak, président, directeur de recherche honoraire du CNRS.

Philippe Frébault, Secrétaire général.

Remerciements



INSTITUT DE FRANCE



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



LA CELLE ST CLOUD



énergie atomique • énergies alternatives



Yvelines
Conseil général



Lycée Corneille

2-8 Avenue Corneille
78170 La Celle St Cloud

01 39 69 40 03



Programme

Louveciennes : Mairie

Vendredi 9 Mars 2012, 19h00 :

(Sur invitation)

Accueil : Monsieur le Maire de Louveciennes.

Monsieur Gabriel de Broglie, chancelier de l'Institut de France : « Louis de Broglie et l'Institut ».

Monsieur Pierre Léna, de l'académie des sciences : « Peut-on aimer la physique, aujourd'hui? »

Conférence inaugurale par Monsieur Georges LOCHAK, Président de la Fondation Louis de Broglie : « La vie et l'œuvre de Louis de Broglie ».

Vernissage de l'exposition salle Renoir, panneaux retraçant la vie et l'œuvre de Louis de Broglie.

Samedi 10 Mars

Salle Camille Saint-Saëns, 14h 30 :

Conférence par Monsieur Edouard Brézin, ancien Président de l'Académie des Sciences : « Demain la Physique », du nom d'un ouvrage récent (2009) coécrit avec plusieurs membres de l'Académie des Sciences et présentation du livre du même titre.

Du 10 au 15 Mars : exposition, Salle Renoir, (de 14h à 18h – samedi 10h à 12h et 14 h à 18h).

La Celle Saint Cloud : Lycée Corneille

Mardi 24 janvier :

Visite par une classe de 36 élèves de première du synchrotron Soleil et de la source de neutrons Orphée de l'IRAMIS (Institut Rayonnement Matière de Saclay) : la dualité onde corpuscule.

Lundi 12 Mars :

Visite par 50 élèves de Terminale de l'institut d'Imagerie Bio Médical (Service Hospitalier Frédérique Joliot (SHFJ)/Orsay et Neurospin/Saclay).

Samedi 17 Mars :

Portes Ouvertes (10h – 12h30), reprise de l'exposition sur la vie et l'œuvre de Louis de Broglie.

Scénographie définie par les enseignants et jouée par les élèves : «Discussion autour de Louis de Broglie », reconstitution des points de vue et débats scientifiques de l'époque. Deux représentations : 10h30 et 11h30

Après midi, **au Théâtre de La Celle Saint Cloud, à 15h 30** : Conférence par Alain Aspect de l'Académie des sciences: «L'Héritage de Louis de Broglie : La dualité onde particule du photon».

Mardi 27 Mars :

Théâtre de La Celle Saint Cloud, 20h 30 : En accord avec les enseignants de physique du lycée Corneille, une conférence « Cyclope », **dédiée au laser**, sera organisée par le CEA de Saclay. Ces conférences permettent à des chercheurs ou à des chefs de projet d'aborder un sujet ou de présenter un grand équipement en rapport avec les recherches menées à Saclay. Cette conférence sera animée par la journaliste Fabienne Chauvière.

Mardi 3 avril :

Classe de seconde (36 élèves) : « Soleil Pursuit », une animation conçue par le Synchrotron Soleil (consulter l'espace Soleil rubrique enseignant, grand public : <http://www.synchrotron-soleil.fr/>).

Jeudi 12 avril :

Classe de seconde (36 élèves) : CEA Centre de Fontenay aux Roses : Le musée ZOE (première pile atomique française), la reconstitution du laboratoire de Marie Curie et MIRCEN (Molecular Imaging Research Center).

NB : chaque visite est programmée et établie en liaison avec les enseignants et les responsables de laboratoires de manière à avoir un discours audible par les lycéens en fonction de leur niveau de connaissance et de leurs programmes.

Marly le Roi :

Lycée Louis de Broglie et Internat d'Excellence

Du 5 au 20 mars :

Exposition « Les Ondes au Quotidien », du Synchrotron Soleil, suivie par l'exposition sur la vie et l'œuvre de Louis de Broglie le 24 Mars.

Participation aux conférences à Louveciennes et La Celle Saint Cloud.

Jeudi 12 avril :

Salle de conférence du lycée Louis de Broglie, 18h :

« L'univers primordial », par Etienne Klein, directeur de recherche au CEA, lauréat de prix décernés par l'Académie des Sciences et la Société Française de Physique (SFP).

Hommage à Louis de Broglie¹

Eléments de biographie

« Pour l'avenir »²

(Dieppe, 15 septembre 1892 – Louveciennes, 19 mars 1987)



A Louveciennes, ce 19 mars 1987, près du « Cœur Volant », à quelques centaines de mètres de l'abreuvoir, à vue du Lycée de Marly le Roi, qui porte aujourd'hui son nom, s'éteignait Louis de Broglie, physicien, philosophe, historien, l'un des plus grands génies français de tous les temps. L'homme qui « a levé un coin du voile » selon Albert Einstein, celui dont Louis Néel disait qu'il formait avec Einstein « les deux figures de proue du XX^{ème} siècle », cet explorateur de la connaissance, qu'il se plaisait lui-même à appeler « la grande aventure », disparaissait, avec la modestie et la discrétion qui le caractérisait.

Quelques entrefilets dans la presse nationale, un bref communiqué radiophonique, une mention à la télévision, « j'étais éccœuré de voir qu'on ne lui consacrait même pas une heure alors que c'est un des plus grands génies que nous avons eu en France » a déclaré Louis Le Prince Ringuet.

Il méritait les obsèques nationales que lui refusât « la médiocrité culturelle du temps » (Georges Mathieu), une « honte » comme le déclarait Claude Cohen Tannoudji, physicien et prix Nobel. La presse internationale en revanche évoqua longuement sa vie sous le titre générique : Le monde a perdu un génie. A croire que seuls les français l'ignoraient.

Il est issu d'une famille où la culture et l'érudition le dispute au service de l'état.

Côté paternel, il descend d'une famille d'origine italienne arrivée en France sous Mazarin (1643). Il compte dans ces ancêtres trois maréchaux ayant servi Louis XIV et Louis XV, des Evêques, plusieurs hommes d'états aux XVIII^{ème}, XIX^{ème} et XX^{ème} siècles, un Diplomate et des Académiciens. L'un de ses ancêtres est l'époux d'Albertine de Staël arrière petite fille de Necker et petite fille de Madame de Staël.

Côté maternel, il compte parmi ses ancêtres un Maréchal de France, un Général d'Empire ainsi que Sophie Rostopchine, la Comtesse de Ségur.

Sa famille s'attachera les services de François Mérimée, père de Prosper, en temps qu'intendant de la propriété de Broglie. Sa fille Augustine sera la mère d'Augustin Fresnel fondateur de l'optique moderne.

Comme a pu le dire Léon Blum : « Dans cette famille, le talent était héréditaire avant que n'y apparût le génie ».

¹ Nous remercions M. Georges Lochak et M. Philippe Frébault de la Fondation Louis de Broglie, pour l'ensemble des informations, documents et photos qu'ils ont bien voulu nous communiquer.

² « Pour l'avenir » était la devise de Louis de Broglie.

Orphelin de père dès 14 ans, il fut élevé par son frère Maurice, officier de marine, de 18 ans son aîné, reconverti dans la recherche sur la physique des rayons X. Il reçut une éducation littéraire, fit ses humanités (grec, latin), réussissant les baccalauréats littéraire et scientifique. Passionné de philosophie et féru d'histoire, il obtient une licence d'histoire à 18 ans.

A cette époque (1911), son frère devenu un éminent physicien est invité au Congrès Solvay³ en compagnie d'un aréopage de scientifique mondiaux parmi lesquels : Lorentz, Planck, Poincaré, Wien, Nernst, Rutherford, Sommerfeld, Perrin, Marie Curie et Einstein. Désigné, avec Paul Langevin, comme rapporteur il ramène à Paris les actes du Congrès. Louis de Broglie les lit, et vit ce qu'il appellera lui-même « un coup d'état intérieur ». « Il entra en science comme on entre en religion »⁴. Il rompt ses fiançailles, interrompt son circuit mondain, entame une licence de science qu'il obtiendra deux ans plus tard.



Le premier congrès Solvay (1911)

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

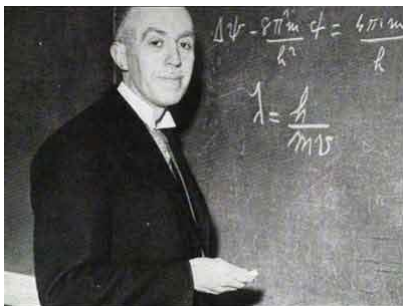
A l'âge du service militaire, initié par son frère, il entre dans les transmissions à la Tour Eiffel en 1913. La guerre survenant, il y restera affecté jusqu'en 1918 et sera le premier à capter le message annonçant l'armistice. Ce temps obligé favorisera sa réflexion et son intérêt pour le travail manuel et la technologie.

³ Du nom de l'industriel belge, mécène et philanthrope, passionné de sciences.

⁴ Georges Lochak, Louis de Broglie, un prince de la science, Champs, Flammarion, 1992.

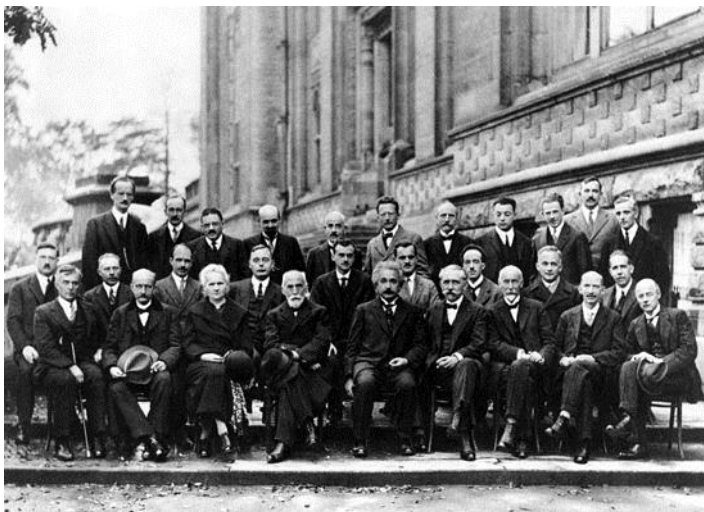
A son retour de l'armée, il reprendra son travail auprès de son frère. Après ses premiers travaux publiés dès 1922, il soutiendra sa thèse intitulée : Recherche sur la théorie des quantas, en 1924. Au scepticisme des uns⁵, aux doutes des autres⁶, succédera l'enthousiasme d'Einstein qui qualifiera ce travail de « coup de génie ». Louis de Broglie avait découvert ce que l'on appelle aujourd'hui les ondes de matière. Comme la lumière, la matière se comporte à la fois comme une particule et une onde, capable de diffracter. Le scepticisme sera définitivement vaincu quand l'expérience de Davisson et Germer en 1927 démontrera la diffraction des électrons. Comme l'écrivit le physicien Franck « le Prince Louis de Broglie proposait des changements plus grands encore à la mécanique de Newton qu'Einstein n'en avait accompli avec la théorie de la relativité ».

Ainsi naissait la mécanique ondulatoire qui fut enrichie par une pléiade de savants devenus illustres, dont le physicien Schrödinger qui montra l'équivalence avec les théories de Bohr et d'Heisenberg, et qui prendra le nom générique de « Mécanique quantique ». Louis de Broglie reçut le prix Nobel en 1929, à 37 ans.



C'est de cette idée qu'est née une nouvelle technologie tellement présente parmi nous que nous ne la voyons plus. Elle s'appelle microscopie électronique, transistor, laser, hologramme, télévision, ordinateur, supraconductivité, imagerie par résonance magnétique nucléaire, ou tout simplement téléphone portable....

Mais cette nouvelle mécanique a introduit un choc conceptuel énorme : celui de l'indéterminisme statistique d'Heisenberg et des physiciens de l'école de Copenhague qui remet en cause le principe fondateur de la science, la causalité, laissant sceptiques les pères fondateurs, Einstein, de Broglie, et Schrödinger. Au cinquième congrès Solvay (surement l'un des plus célèbres, octobre 1927), dont le thème est intitulé « Electrons et photons », furent débattus les principes de la mécanique quantique. Dix sept des vingt neufs scientifiques présents étaient ou allaient devenir prix Nobel. C'est à cette occasion qu'eurent lieu les échanges entre les représentants de l'« école de Copenhague » (Bohr, Heisenberg, Ehrenfest,...) et les partisans d'une physique à caractère déterminisme (Einstein, de Broglie, Schrodinger,...).



Les participants au cinquième conseil en 1927 à l'Institut international de physique Solvay. Photo prise dans le Parc Léopold de Bruxelles. De haut en bas et de gauche à droite :

A. Piccard, E. Henriot, P. Ehrenfest, Édouard Herzen, Th. de Donder, E. Schrödinger, E. Verschaffelt, W. Pauli, W. Heisenberg, R.H. Fowler, L. Brillouin, P. Debye, M. Knudsen, W. L. Bragg, H. A. Kramers, P. A. M. Dirac, A. H. Compton, L. de Broglie, M. Born, N. Bohr, I. Langmuir, M. Planck, M. Curie, H. A. Lorentz, A. Einstein, P. Langevin, Ch. E. Guye, C. T. R. Wilson, O.W. Richardson

⁵ Jean Perrin ira jusqu'à dire à son frère Maurice que Louis est intelligent mais que sa thèse est finalement absurde.

⁶ Langevin, membre du jury, aura l'intuition d'un travail hors du commun, et soumettra la thèse à Einstein.

Pour Albert Einstein, « Dieu ne joue pas aux dés ». Louis de Broglie, qui s'était résigné à enseigner l'indéterminisme statistique dira en 1952 : « 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 ». Il reprendra alors la question à la base, convaincu que l'interprétation purement statistique était « incomplète et trompeuse ». Einstein, qui allait mourir en 1955, lui écrivit : « c'est vous qui êtes sur la bonne voie ».

En 1933, il obtint la chaire de Théories Physiques de l'Institut Henri Poincaré, où il succéda à Léon Brillouin. Membre de l'Académie des Sciences cette même année, secrétaire perpétuel à partir de 1942, il fut reçu à l'Académie Française le 31 mai 1945, ce qui donnera lieu à une scène inédite depuis trois siècles : l'accueil d'un académicien par son propre frère (Maurice de Broglie). Il fut Grand Croix de la Légion d'Honneur (1961), Officier de l'ordre de Léopold de Belgique, docteur honoraire de six universités étrangères, et membre de dix huit Académies en Europe, en Inde et aux Etats Unis.

En 1962, Louis de Broglie prendra sa retraite et quittera ses enseignements officiels. « Maintenant que je ne suis plus leur chef et que je ne suis plus obligé de les suivre, nous allons pouvoir travailler ensemble et réfléchir », dit-il à ses proches collaborateurs. Et effectivement, en 1973, à 81 ans, il présente une note à l'Académie des Sciences, véritable mise à jour de la mécanique ondulatoire, se disant convaincu que ses intuitions, ses idées nouvelles, finiront par s'imposer.

En 1978, Dirac écrit : « 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.

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. Mais nous savons aujourd'hui que nos théories sont insuffisantes pour décrire notre Univers.

Ainsi venu à la Physique, par la philosophie et l'histoire et aux théories scientifiques par l'exercice de l'imagination, amateur d'art, marginal et tolérant, cet honnête homme de XX^{ème} siècle est un exemple pour la jeunesse. Celui que son frère qualifiait « d'élève moyennement doué pour les mathématiques », celui qui se méfiait d'un enseignement trop purement scientifique et technique susceptible d'affaiblir le sens de l'humain, trace aux jeunes, inquiets ou enthousiastes, le chemin de la connaissance, qu'ils suivront chacun à sa manière : « la Grande Aventure ».

Hélas la maladie vint. Avant de s'endormir dans son dernier décor des arbres du Cœur Volant, fort de ses convictions il disait encore : « Ainsi, je puis, comme Châteaubriand à la fin de ses Mémoires d'Outre Tombe, dire : Je vois les reflets d'une aube dont je ne verrai pas le Soleil ».

" Notre siècle a connu, de Planck à Dirac, en passant par Bohr, Einstein ou Schrödinger, quelques très grands physiciens qui seuls eurent le privilège de changer notre vision du monde. Louis de Broglie était de ceux là, un visionnaire, un savant de dimension cosmique "7

⁷ Georges Lochak, Louis de Broglie, un prince de la science, Champs, Flammarion, 1992.

Et après,...

Cet hommage à Louis de Broglie est l'occasion de promouvoir la science auprès du public et en particulier des jeunes. A l'initiative de quelques scientifiques et ingénieurs résidents avec l'appui d'enseignants en sciences, nous espérons que cette manifestation contribuera à enrayer la désaffection du public pour la science.

Dans nos sociétés où la technologie est omniprésente, c'est un paradoxe, en effet, de constater le peu d'engouement pour les sciences. Sans les progrès décisifs liés aux idées nouvelles introduites au début du siècle dernier (relativité, dualité ondes-corpules, mécanique quantique), rien de ce qui constitue notre quotidien n'existerait : scanners, imagerie par résonance magnétique nucléaire (IRM), lasers (sans lesquels nous n'aurions pas de DVD), diodes électroluminescentes, fibres de verres, télévisions, réseaux, ordinateurs, téléphones portables, « cloud computing »,...

Faut-il accepter d'utiliser ces techniques, ces objets sans en comprendre l'essence au risque de confondre savants et sorciers, science et magie, docteurs et charlatans ?

Faut-il se résigner ?

Si vous pensez comme nous qu'il faut pérenniser cette initiative, la développer, soutenir les efforts des enseignants en contribuant à faire découvrir au jeunes (et aux moins jeunes), les équipes de scientifiques dans leurs laboratoires, leurs espérances, leurs angoisses quelquefois, leurs réalisations, mais aussi leurs rêves, si vous souhaitez vous informer des évolutions récentes, si vous souhaitez tout simplement nous rencontrer pour en parler, n'hésitez pas.

A l'issue de ces manifestations nous serions heureux de recevoir vos remarques, suggestions, voire propositions.

Le comité d'organisation

Bernard Andrier
bernard.andrier@wanadoo.fr

Michel Herry
mcm@herry.cc

Jacques Ramette
jacques.ramette@noos.fr