

Prix Nobel

L'Assemblée des Professeurs du Collège de France se félicite de l'attribution du prix Nobel de physique 2012 au Pr Serge Haroche, administrateur du Collège de France

Le prix Nobel de physique 2012 a été décerné au Français Serge Haroche et à l'Américain David Wineland pour leurs travaux en physique quantique. Le jury du prix Nobel a « récompensé leurs méthodes expérimentales novatrices qui permettent la mesure et la manipulation des systèmes quantiques individuels » et affirmé que ces deux chercheurs avaient ouvert « une nouvelle ère d'expérimentation dans la physique quantique en démontrant l'observation directe de particules quantiques individuelles sans les détruire ».

Pour l'Assemblée des Professeurs, ce prix Nobel, récompense le travail d'un chercheur d'exception et ses performances expérimentales. Il met à l'honneur la recherche fondamentale, vocation de l'Institution depuis sa création. L'Assemblée rappelle qu'il s'agit du dixième prix Nobel attribué à l'un de ses Professeurs, couvrant, après Harvard, la plus grandes diversités de disciplines.

Claude Cohen Tannoudji, prix Nobel de physique en 1997, professeur honoraire au Collège de France, et qui fut directeur de thèse de Serge Haroche, a estimé que ce prix récompensait « un homme aux qualités scientifiques et humaines remarquables ».

Serge Haroche est professeur titulaire de la chaire de Physique quantique au Collège de France depuis 2001 et nommé Administrateur depuis septembre 2012. Il a débuté sa carrière au CNRS (Centre National de la recherche scientifique) et a mené l'essentiel de ses recherches au sein du laboratoire Kastler Brossel (École normale supérieure/UPMC/CNRS/Collège de France), spécialisé dans l'étude de l'interaction entre la lumière et la matière. Il y dirige le groupe d'électrodynamique des systèmes simples.

D'abord intéressé par les mathématiques, Serge Haroche s'est très vite orienté vers la physique, « j'étais fasciné par le fait que la nature se comprend par des lois mathématiques et je fus vite attiré par la physique qui ajoutait aux mathématiques une contrainte majeure : celle du réel ».

Atomes et lumière, des expériences de pensée devenues réelles

Spécialiste de physique atomique et d'optique quantique, Serge Haroche est l'un des pionniers de l'électrodynamique quantique en cavité, domaine qui permet, par des expériences, d'éclairer les fondements de la théorie quantique et de réaliser des prototypes basés sur un traitement quantique de l'information. Il a imaginé avec ses équipes des méthodes expérimentales novatrices qui ont permis d'isoler, de mesurer et de « manipuler » des particules quantiques uniques pendant des temps assez longs (de l'ordre de la centaine de millisecondes).

Ses travaux visent notamment à comprendre le passage du monde quantique au monde macroscopique, un phénomène de « décohérence » que des expériences sur des photons captifs ont permis d'observer illustrant ainsi expérimentalement certains postulats de la mécanique quantique et réalisant un des rêves d'Albert Einstein : isoler un atome ou un photon pour voir comment il se comporte.

Si certains aiment à rêver aux ordinateurs ultra-puissants et rapides ou aux horloges extrêmement précises qui pourraient un jour naître de ces recherches, Serge Haroche aime lui à rappeler qu'avant cela, il y a le désir de comprendre le monde qui nous entoure, l'importance de la recherche fondamentale, et que bien souvent les applications qui sont rendues possibles grâce à cette recherche fondamentale surprennent les chercheurs eux-mêmes. « La majorité des technologies modernes, qui sont très souvent fondées sur la physique quantique comme le transistor, le laser ou l'imagerie IRM, résultent du hasard et de la conjonction des recherches fondamentales qui n'étaient pas orientées vers cet objectif. La chance et le temps sont également des éléments essentiels à la recherche fondamentale ».

Les cycles d'enseignement du Pr Serge Haroche sont disponibles en audio et vidéo sur le site du collège de France (www.college-de-france.fr).

Domaine de recherche de Serge Haroche

Quand les expériences de pensée deviennent réelles

Le monde est fait d'atomes qui émettent, absorbent et diffusent la lumière, véhicule essentiel de l'information que nous recevons de notre environnement. La théorie quantique a dévoilé, au début du siècle dernier, les lois étranges auxquelles obéissent à l'échelle microscopique la matière et le rayonnement, dans un monde contre-intuitif où les notions d'onde et de particule se mêlent intimement. La lumière est à la fois une onde continue et un ensemble de photons discrets ! Cette physique « étrange » se fonde sur un principe de superposition. Un système microscopique peut en effet exister à la fois dans plusieurs états possibles, pour ainsi dire suspendu entre différentes réalités classiques.

Les fondateurs de la théorie quantique s'appuyaient, dans leurs célèbres discussions, sur des *expériences de pensée*, manipulant virtuellement atomes et photons. Ces expériences, longtemps rêvées, se réalisent enfin. Jongler avec des atomes et des photons, les faire interagir de manière contrôlée est désormais un champ florissant de recherche expérimentale. Serge Haroche en est un des pionniers. Il a forcé un atome à interagir avec quelques photons dans une « boîte à photons » jadis rêvée par Bohr et Einstein, aux parois presque idéalement réfléchissantes. Il a ainsi observé l'interaction atome-lumière sous son jour le plus fondamental. Serge Haroche et l'équipe de l'ENS (qu'il dirige actuellement avec les coauteurs de cet article) ont été parmi les initiateurs de l'électrodynamique quantique en cavité, qui a connu depuis trente ans un développement considérable.

Simple dans leur principe, les expériences de l'ENS sont techniquement complexes. Les cavités, résonantes dans le domaine des micro-ondes, sont faites de miroirs supraconducteurs se faisant face, les meilleurs miroirs réalisés à ce jour, sur lesquels la lumière rebondit plusieurs milliards de fois avant qu'elle ne soit absorbée ou diffusée. Les photons parcourent ainsi quarante mille kilomètres dans l'étroit espace (3cm) entre les miroirs, laissant aux expérimentateurs 13 centièmes de seconde pour les manipuler et les observer. Les atomes qui interagissent avec ces photons sont également très particuliers. Il s'agit d'atomes dans lesquels un électron a été porté sur une orbite circulaire très excitée, dont le rayon ($0.1\mu\text{m}$) est 2500 fois plus grand que celui de l'atome dans son état fondamental. Ces « atomes de Rydberg » ont été l'objet de nombreux travaux au cours des trente dernières années. Serge Haroche a été un pionnier de ces études dans les années 1970, démontrant l'extrême sensibilité de ces atomes aux micro-ondes et développant des méthodes pour les préparer, les manipuler et les détecter.

Avec ces outils sans précédent, Serge Haroche et l'équipe de l'ENS ont, par exemple, récemment révolutionné la façon de compter les photons. Alors que les détecteurs usuels (y compris notre œil) détruisent les photons qu'ils comptent, ils ont mis au point un procédé de détection « transparent » dans lequel les photons interagissent avec l'appareil de comptage sans être absorbés. L'expérience consiste à faire interagir le champ, piégé dans la cavité, avec des atomes « sonde ». Ils traversent la cavité un à un et emportent avec eux, sans absorber l'énergie lumineuse, une empreinte de l'état du champ. L'information sur le nombre de photons est acquise progressivement, au fur et à mesure de la détection d'atomes successifs, chacun apportant une contribution partielle à la détermination de l'état du champ. Lorsque ultérieurement un photon disparaît, absorbé par les imperfections des miroirs, l'énergie du champ subit une variation soudaine et discontinue, détectée par les atomes. Ces sauts quantiques, processus quantiques fondamentaux, n'avaient jamais été observés sur la lumière avant cette expérience.

L'effet Zénon est une autre manifestation quantique spectaculaire illustrée par ces expériences. Ce philosophe grec niait, dans une argumentation paradoxale, l'existence du mouvement d'une flèche puisqu'elle est, disait-il, à chaque instant en un endroit et donc immobile. Une succession d'immobilités ne peut résulter en un mouvement. Ce sophisme est faux dans le monde macroscopique, bien sûr, mais il peut devenir vrai en physique quantique où l'observation influe sur l'objet mesuré. L'équipe de l'ENS a montré que l'évolution d'un champ que l'on cherche à injecter dans la cavité se trouve gelée si l'on compte de façon répétée et non-destructive son nombre de photons. La physique quantique donne ainsi raison à Zénon, même si c'est pour une raison beaucoup plus subtile que celle qu'il avait invoquée !

Atomes et cavités se prêtent également à l'exploration de la frontière entre les mondes classique et quantique. Dans une expérience cruciale, Serge Haroche et ses collègues ont contrôlé l'état d'un champ contenant quelques photons avec un atome. Le champ se trouve dans une superposition quantique de deux états radicalement

différents. C'est la phase de l'oscillation que l'atome contrôle en pratique, mais il est équivalent et plus simple de considérer qu'il contrôle l'amplitude. Après interaction avec l'atome, le champ est dans une superposition d'un état où il oscille fortement (grande amplitude) et d'un état où il n'oscille pas du tout (amplitude nulle). C'est une situation impossible dans le monde classique, mais légitime selon la loi quantique. De tels états s'appellent « chats de Schrödinger », en référence à une expérience de pensée où on imagine qu'un chat, emprisonné dans une boîte avec un atome radioactif, est placé dans la situation inconfortable d'être suspendu de façon quantique entre vie et mort.

Dans la vie réelle, les chats sont morts ou vivants ! C'est ici que la *décohérence* joue son rôle. Sous l'effet du couplage avec leur environnement, les objets macroscopiques voient leurs superpositions d'états disparaître très rapidement. L'ambiguïté quantique s'évanouit pour laisser place au monde classique de l'expérience quotidienne. L'équipe de l'ENS a pu suivre en temps réel ce phénomène en observant l'évolution d'un chat de Schrödinger fait de quelques photons. Elle a montré que le temps de décohérence est d'autant plus court que le nombre de photons est plus grand. Ceci explique que les systèmes macroscopiques, formés d'un nombre gigantesque de particules, apparaissent toujours comme classiques.

Au-delà de la réalisation d'expériences de pensée, l'électrodynamique en cavité joue un rôle important dans le développement de l'information quantique, la science cherchant à exploiter la logique étrange du monde quantique pour le traitement de l'information. Dans les ordinateurs usuels, l'information est codée sous forme de « bits » classiques prenant deux valeurs 0 et 1 exclusives l'une de l'autre. L'information quantique utilise des « bits quantiques » ou « qubits » pouvant exister dans une superposition des états 0 et 1. Le principe de superposition enrichit considérablement les possibilités. Des machines jonglant avec de tels qubits pourraient effectuer certains calculs beaucoup plus rapidement que les ordinateurs actuels, ou rendre inviolable le secret de la communication d'information. L'équipe de l'ENS a pu réaliser très tôt des briques élémentaires de ces machines. Les atomes de Rydberg ne seront sans doute pas les qubits des appareils de demain, mais ils ont démontré la faisabilité d'opérations, maintenant reprises avec des systèmes plus intégrables comme « l'électrodynamique des circuits », qui utilise des résonateurs micro-onde faits de fils parallèles sur une « puce » et des jonctions supraconductrices à la place des atomes de Rydberg.

Les recherches de Serge Haroche viennent d'être couronnées par le prix Nobel 2012, partagé avec David J. Wineland du NIST (USA). Il y a une belle dualité entre ces deux aventures. L'équipe de l'ENS piège quelques grains élémentaires de lumière, des photons, et les manipule avec des grains élémentaires de matière, des atomes. Celle du NIST piège quelques grains de matière (des ions) et manipule leur état quantique avec des lasers, des faisceaux de photons. Ces deux équipes ont réalisé des avancées très similaires, parfois simultanées. Ces travaux sont motivés par la curiosité pure. Rendre réelles les expériences de pensée exige des méthodes complexes et un effort continu qui n'ont été possibles dans les deux cas que parce que ces équipes ont bénéficié d'un soutien matériel stable, et de la contribution de générations d'étudiants et de post-docs exceptionnels. Appartenant au domaine de la recherche pure, ces travaux ne peuvent cependant se concevoir sans des allers et retours constants entre recherche fondamentale et appliquée. Ils reposent sur les progrès de la technologie et, inversement, ils inspireront le développement de dispositifs nouveaux.

Jean-Michel Raimond (Professeur à l'UPMC, Membre honoraire de l'Institut Universitaire de France)
Michel Brune (Directeur de recherches au CNRS)

Jean-Michel Raimond et Michel Brune travaillent aux côtés de Serge Haroche depuis respectivement 35 et 27 ans au Laboratoire Kastler Brossel

Biographie

Né en 1944 à Casablanca, Serge Haroche a fait ses études à l'École Normale Supérieure (ENS).

Il a été chercheur au CNRS, Maître de Conférences à l'École Polytechnique, Professeur à l'Université Paris VI et membre de l'Institut de France. Il a enseigné pendant plusieurs années à l'Université de Yale, aux États-Unis et visité, comme chercheur ou professeur invité, plusieurs universités étrangères dont Stanford, Harvard, MIT et l'Université fédérale de Rio de Janeiro. Il a dirigé pendant cinq ans le département de Physique de l'ENS.

Serge Haroche est un spécialiste de la physique atomique et de l'optique quantique. Après une thèse sur l'atome habillé effectuée (1967-71) sous la direction de Claude Cohen-Tannoudji, il a développé dans les années 1970-80 des méthodes nouvelles de spectroscopie laser basées sur l'étude des battements quantiques et de la superradiance. Il s'est ensuite intéressé aux atomes de Rydberg, états atomiques géants que leur sensibilité aux micro-ondes rend particulièrement bien adaptés à des études fondamentales sur l'interaction matière-rayonnement. Il a montré que ces atomes, couplés à des cavités supraconductrices contenant quelques photons, constituent des systèmes idéaux pour tester les lois quantiques fondamentales et pour démontrer des opérations de logique quantique prometteuses pour le traitement de l'information.

Nommé en 2001 professeur au Collège de France, titulaire de la chaire de Physique quantique, Serge Haroche dirige le groupe d'électrodynamique des systèmes simples au sein du laboratoire Kastler Brossel du Département de Physique de l'ENS.

Serge Haroche a été nommé Administrateur du Collège de France au 1er septembre 2012.

Principales distinctions

Officier dans l'Ordre de la Légion d'Honneur

Membre de l'Académie des Sciences

Membre étranger de l'Académie Nationale des Sciences des États-Unis

Membre étranger de l'Académie des Sciences du Brésil

Membre de l'Académie Européenne des Sciences

Fellow de l'American Physical Society

Prix Jean Ricard de la Société Française de Physique (1983)

Prix Aimé Cotton de la Société Française de Physique (1971)

Einstein Prize for laser science (1988)

Prix Humboldt (Allemagne, 1992)

Michelson Medal du Franklin Institute (1993)

Prix Tomassoni de l'Université La Sapienza (Rome, 2001)

Prix d'Électronique quantique et optique de la Société Européenne de Physique (2002)

Prix de la Communication Quantique (Research Institute de l'Université de Tamagawa, Japon – 6e Conférence Internationale sur la communication, la mesure et le calcul quantique du Massachusetts Institute of Technology, juillet 2002)

Prix Charles Hard Townes de l'Optical Society of America (2007)

Grande Croix de l'Ordre du Mérite Scientifique Brésilien (2007)

Médaille d'Or du CNRS (2009)

Lauréat d'un « Advanced Research Grant » de l'European Research Council (2009)

Prix Herbert Walther de la Société Allemande de Physique et de l'Optical Society of America (2010)

Prix Nobel de physique, attribué également à David J. Wineland (2012)

Le Collège de France, une institution singulière

Administrateur, Président de l'Assemblée des professeurs :

Pr Serge Haroche, titulaire de la chaire « Physique quantique »

Vice-président :

Pr John Scheid, titulaire de la chaire « Religion, institutions et société de la Rome antique »

Fondé en 1530 par François Ier, le Collège de France demeure une institution singulière.

Accueillant à l'origine six chaires consacrées à l'hébreu, au grec et aux mathématiques, disciplines qui n'étaient alors pas admises à l'Université, l'établissement s'est développé durant cinq siècles autour d'une devise : Docet omnia (il enseigne toutes choses).

Il rassemble aujourd'hui 57 chaires qui couvrent un vaste ensemble de disciplines : des mathématiques à l'étude des grandes civilisations en passant par les sciences du vivant, les sciences sociales et l'économie, la physique, la chimie, la linguistique, l'histoire, la philosophie, le développement durable... Ses enseignements y sont gratuits et ouverts à tous, sans droits d'inscription. Bien que l'on compte de nombreux étudiants dans les auditeurs, le Collège de France ne délivre pas de diplôme. Les six anciens « lecteurs royaux » sont aujourd'hui 57 professeurs de différentes nationalités, choisis par leurs pairs pour la qualité de leurs travaux et leur contribution à leur discipline.

La liberté de la recherche

Depuis l'origine, une disposition essentielle a maintenu la vigueur créatrice de cette communauté savante : les chaires ne sont pas permanentes. De ce fait, lors de départs à la retraite, le renouvellement se fait en fonction des derniers développements de la science. Les nouveaux membres sont élus par l'Assemblée des professeurs : aucun grade universitaire n'est requis ; seules comptent l'importance et l'originalité des travaux. La possibilité de transformer les chaires est un principe qui évite la rigidité des grilles de disciplines. Ainsi, le Collège de France s'adapte en permanence à l'évolution des sciences et demeure un pôle d'animation de la communauté scientifique.

Ces dernières années, le Collège de France a créé cinq chaires annuelles afin de suivre l'évolution de la société : une chaire de création artistique, dont le premier titulaire fut l'architecte français Christian de Portzamparc (2004), une chaire d'innovation technologique - Liliane Bettencourt, première chaire financée uniquement par des fonds privés (2007), une chaire Savoirs contre pauvreté (2008)*, une chaire Développement durable – Environnement, énergie et société (2008)* et enfin, une chaire d'Informatique et sciences numériques (2009)*.

Près de cinq siècles après sa création, le Collège de France perpétue ainsi cette caractéristique unique «d'enseigner le savoir en train de se faire » dans tous les domaines des lettres, des arts et des sciences. Au Collège de France, l'enseignement va de pair avec la recherche. De nombreux laboratoires et bibliothèques sont répartis sur les différents sites parisiens de l'Institution au centre de Paris (place Marcelin Berthelot, rue d'Ulm - Institut du Monde Contemporain, et rue du Cardinal Lemoine – Institut des civilisations). Trois phases de travaux (1992-2013) ont permis la rénovation de plusieurs bâtiments et la création de nouveaux laboratoires de biologie, de chimie et de physique sur plus de 16 000 m² en plein cœur de Paris grâce aux fonds propres de l'institution et à un important soutien du Ministère de l'Enseignement Supérieur. L'établissement bénéficie du soutien complémentaire de mécènes qui lui permettent de développer l'activité scientifique de ses chaires annuelles, et vient en soutien au déploiement de ses bibliothèques, de ses laboratoires et à la diffusion des connaissances grâce à son Campus numérique international

La recherche

Les programmes de recherche des chaires du Collège de France et ses partenariats avec des institutions françaises (CNRS, ENS, INSERM, Institut Pasteur,...) et étrangères placent le Collège de France comme l'un des organismes majeurs de la recherche et de la pensée française à l'étranger. Une Institution où se côtoient Prix Nobel, détenteurs de la médaille Fields, du prix Abel ou bien encore du Prix Balzan.

*Ces trois chaires ont été créées avec le concours de mécènes.

Les laboratoires et les instituts

Le Collège de France réunit, au sein de laboratoires et de ses cinq instituts spécialisés (Institut de Biologie, Institut du Monde contemporain, Institut d'Orient, Institut d'Etudes littéraires, CIRB), des chercheurs ainsi que de jeunes équipes accueillies, mobilisés sur des programmes à moyen terme. Intégrés, hébergés ou extérieurs, mais toujours associés à d'autres organismes de recherche aux infrastructures spécialisées, ils travaillent ainsi dans la durée en préservant le minimum de fluidité qui est gage d'innovation.

La diffusion des connaissances

Ses cours, colloques et séminaires sont suivis par un nombre croissant d'auditeurs dans les amphithéâtres (140 000 par an). Les publications et la diffusion de cycles de cours sur France Culture lui donnent par ailleurs une audience toujours plus importante. Mais son atout réside dans sa démarche innovante et précurseur : l'ouverture d'un Campus numérique international dès 2007.

Des enregistrements des leçons inaugurales, de cycles de cours et de colloques sont disponibles en podcast en audio et/ou vidéo sur le site internet de l'institution mais aussi sur iTunesU ou encore Dailymotion (8 000 000 heures de cours téléchargées en 2011). Ces enregistrements sont bien souvent complétés de notes et/ou de supports de cours. Le catalogue des publications électroniques s'enrichit lui aussi chaque jour. Un mode de diffusion qui ouvre toutes grandes les portes et le savoir du Collège de France.

Fort de ce succès, l'institution contribue encore plus largement au rayonnement de la science française par un programme de traduction en anglais des cycles d'enseignement et des supports textes. Certains cours sont aussi traduits en portugais et en chinois.

Ses bibliothèques

Le Collège de France possède des trésors : des livres rares, des bibliothèques spécialisées, parmi lesquelles les bibliothèques spécialisées du Proche-Orient, d'Extrême-Orient (Chine, Japon, Corée, Inde, Tibet) ainsi que la vaste bibliothèque d'anthropologie sociale, de la Société Asiatique, de Byzance ou encore d'égyptologie. Elles figurent parmi les plus fournies et les plus belles d'Europe.

2 000 m² de locaux entièrement rénovés permettent d'accueillir les chercheurs français et étrangers dans des conditions optimales de consultation et de recherche. De plus, dès novembre 2012, les archives de l'institution seront accessibles en ligne et des consultations à distance de volumes numérisés seront possibles.

Son rayonnement international

Les Professeurs ont la possibilité d'effectuer un tiers de leurs enseignements dans des universités en province ou à l'étranger. Un grand nombre de ces missions d'enseignement s'effectuent dans le cadre de conventions de partenariat signées avec des universités d'une quinzaine de pays ou en collaboration avec les Instituts français. Chaque année, l'Assemblée des professeurs du Collège de France invite plus d'une quarantaine de personnalités scientifiques étrangères à tenir un cycle de conférences.

Le programme d'accueil de "jeunes chercheurs" étrangers permet d'accueillir annuellement des collaborateurs de tous les continents.

Enfin, Le Campus numérique international donne l'accès à tous à la recherche et aux enseignements du Collège de France.

Une volonté de rassembler pour fédérer et renforcer les synergies : création d'un campus de recherche niveau international

Le Collège de France développe une politique d'ouverture au-delà de son périmètre propre. Aux côtés de l'ENS, l'institution a soutenu le projet d'un rapprochement entre les grands établissements de la Montagne Sainte-Geneviève convaincue que cette coopération est une occasion unique d'accroître les synergies, de soutenir des projets de plus grande ampleur, de développer l'impact et l'attractivité des institutions à l'étranger, de valoriser encore plus fortement l'excellence des institutions ainsi fédérées.

Le Collège de France est membre fondateur de la Fondation de coopération scientifique Paris Sciences et Lettres aux côtés de l'ENS, l'Observatoire de Paris, l'ESPCI ParisTech et Chimie ParisTech, l'Université Paris-Dauphine et une dizaine d'autres établissements. Ce pôle d'excellence donnera un écho supplémentaire aux actions entreprises par le Collège de France.

Quelques chiffres :

Actuellement le Collège de France compte

- 2 prix Abel de mathématiques,
- 4 médailles Fields,
- 7 prix Balzan.

10 prix Nobel ont été décernés à des professeurs du Collège de France dont le tout dernier attribué au Pr Serge Haroche, titulaire de la chaire de Physique quantique, prix Nobel de physique 2012.

57 domaines de recherche (Mathématiques, Sciences sociales, Sciences du vivant, Physique, Chimie, Histoire, Archéologie, Environnement, Innovation technologique, Sciences numériques, Egyptologie)

5 Instituts (Institut de Biologie, Institut du Monde contemporain, Institut d'Orient, Institut d'Etude littéraires, CIRB)

300 chercheurs

310 ingénieurs, techniciens et administratifs,

133 doctorants avancés et post-doctorants,

12 équipes de recherche accueillies

Un patrimoine de livres rares et de bibliothèques spécialisées parmi les meilleures d'Europe

8 millions d'heures de cours téléchargées en 2011

150 000 auditeurs accueillis chaque année.

Le Laboratoire Kastler Brossel (LKB)

Le laboratoire Kastler Brossel, au sein duquel Serge Haroche a mené l'essentiel de ses recherches et dont il dirige le **groupe d'électrodynamique des systèmes simples**, a été fondé en 1952 par Alfred Kastler (Médaille d'or du CNRS 1964, prix Nobel 1966) et Jean Brossel (Médaille d'or du CNRS 1984) sur le thème de l'interaction entre la lumière et la matière. Leurs travaux sur le pompage optique et leurs enseignements ont donné l'impulsion et créé la culture, à la base des recherches menées au laboratoire qui porte leur nom aujourd'hui. Le Laboratoire Kastler Brossel - LKB - est devenu un des acteurs majeurs de la physique fondamentale des systèmes quantiques dans le monde aujourd'hui.

Multidisciplinaire, le LKB conduit aussi bien des recherches sur les interactions fondamentales ou les bases de la mécanique quantique que sur l'imagerie médicale. Toutes ses activités sont fortement reliées à la maîtrise par le laboratoire de l'interaction matière-rayonnement au niveau quantique.