

Physique atomique et moléculaire

M. Claude COHEN-TANNOUJJI, membre de l'Institut
(Académie des Sciences), professeur

Le cours n'a pas eu lieu.

SÉMINAIRES 1981-1982

Les séminaires donnés au Collège de France ont été consacrés à la présentation et à la discussion d'un certain nombre de développements récents en physique atomique et moléculaire.

Dix séminaires ont été organisés, dont quatre donnés par M^{me} C. LHULLIER, ont porté plus particulièrement sur l'étude théorique des phénomènes de transport dans les fluides quantiques :

M^{me} C. LHULLIER (Laboratoire de Spectroscopie Hertzienne de l'E.N.S., Paris), *Introduction au problème des phénomènes de transport dans les gaz quantiques - Rappels classiques.*

M^{me} C. LHULLIER (Laboratoire de Spectroscopie Hertzienne de l'E.N.S., Paris), *Transformation de Wigner et phénomènes de transport.*

M^{me} C. LHULLIER (Laboratoire de Spectroscopie Hertzienne de l'E.N.S., Paris), *Une approche quantique au problème de transport dans les gaz : dérivation de Mori de l'équation de Boltzmann.*

M^{me} C. LHULLIER (Laboratoire de Spectroscopie Hertzienne de l'E.N.S., Paris), *Phénomènes de transport dans $^3\text{He}\uparrow$ et $\text{H}\uparrow$: conséquences de l'indiscernabilité des particules.*

R. BALIAN (Service de Physique Théorique - C.E.N. Saclay), *Un principe d'incertitude fort en théorie du signal ou en mécanique quantique.*

A. BRILLET (Laboratoire de l'Horloge Atomique, Orsay), *L'étude des ondes de gravitation : état de la recherche expérimentale.*

B. COUILLAUD (Université de Bordeaux I), *Génération d'ultra-violet cohérent pour application en spectroscopie à très haute résolution.*

M^{me} V. LEFEVRE (Laboratoire de Spectroscopie Hertzienne de l'E.N.S., Paris), *Relaxation nucléaire de ^3He dans un champ magnétique inhomogène : un moyen d'étude des propriétés de transport dans un fluide quantique polarisé.*

J.L. PICQUE (Laboratoire Aimé Cotton, Orsay), *Spectre d'énergie des électrons émis par un jet de sodium excité par laser.*

G. WERTH (Université de Mayence, R.F.A.), *Trapped ion spectroscopy.*

ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE

M. Claude COHEN-TANNOUDI effectue ses recherches au sein du Laboratoire de Spectroscopie Hertzienne de l'École Normale Supérieure. Il y dirige les travaux d'une petite équipe de chercheurs et participe, sur le plan théorique, à quelques-uns des autres projets en cours au Laboratoire.

Ce laboratoire, qui est associé au C.N.R.S., est implanté géographiquement, d'une part au Laboratoire de Physique de l'École Normale Supérieure (24, rue Lhomond), d'autre part à l'Université Paris VI (quai Saint-Bernard). Il est dirigé par M. Jean BROSSEL, Professeur à l'Université Paris VI, membre de l'Institut.

Le personnel du Laboratoire comporte douze enseignants-chercheurs (professeurs, maîtres de conférences, maître-assistants, agrégés-préparateurs), vingt-cinq chercheurs au C.N.R.S. (directeurs, maîtres, chargés et attachés de recherche), sept chercheurs étrangers, trois élèves de grandes écoles, trois boursiers D.G.R.S.T. effectuant des stages ou des thèses de 3^e cycle, vingt-cinq techniciens et administratifs.

Le laboratoire est constitué d'une dizaine d'équipes de recherches, comprenant trois à sept chercheurs, et étudiant divers problèmes de physique atomique et moléculaire centrés autour des deux thèmes généraux suivants :

— développement des méthodes optiques de la physique atomique et moléculaire ;

— diffusion de la lumière laser par un fluide.

Un rapport d'activité scientifique est rédigé tous les ans pour le Comité National du C.N.R.S. Il contient une analyse détaillée des problèmes scientifiques abordés par chaque équipe et un bilan des résultats nouveaux obtenus. Nous nous contenterons donc ici de donner la liste des publications du Laboratoire en 1981, ainsi que celles des thèses (de 3^e cycle et d'Etat) soutenues au cours de cette même année.

PUBLICATIONS DU LABORATOIRE EN 1981

J. VIGUE, M. BROYER and J.C. LEHMANN, *Natural hyperfine and magnetic predissociation of the I B state : I. Theory (J. Physique, 42, 937, 1981) ; II. Experiments on natural and hyperfine predissociation (J. Physique, 42, 949, 1981) ; III. Experiments on magnetic predissociation (J. Physique, 42, 961, 1981).*

C.J. BORDE, G. CAMY, B. DECOMPS, J.P. DESCOUBES and J. VIGUE, *High precision saturation spectroscopy of $^{127}\text{I}_2$ with argon lasers at 5 145 Å and 5 017 Å (J. Physique, 42, 1393, 1981).*

J. VIGUE, P. GRANGIER, G. ROGER and A. ASPECT, *Polarization of calcium atomic fluorescence due to a coherence effect in the photodissociation of Ca_2 molecules (J. Physique Lettres, 42, L-531, 1981, et C.R. Acad. Sciences, 293, série II, 805, 1981).*

G. GOUEDARD and J.C. LEHMANN, *Pulsed dye laser studies in the $B^3\Sigma_u$ state of Se_2 : Landé factors and perturbations (Faraday Discussion, 71, 11, 1981).*

S. HAROCHE, *The Physics of Rydberg atoms (Proceedings du Congrès de la Société Européenne de Physique, Istanbul, septembre 1981).*

S. HAROCHE, G. VITRANT et J.M. RAIMOND, *Rydberg-Rydberg interaction in dense systems of highly excited atoms (in Laser Spectroscopy V, A.R.W. Mc Kellar, T. Oka et B.P. Stoicheff editors, Springer Verlag, 1981).*

L. MOI, C. FABRE, P. GOY, M. GROSS, S. HAROCHE et J.M. RAIMOND, *Rydberg Superradiance (in Laser Spectroscopy V, A.R.W. Mc Kellar, T. Oka et B.P. Stoicheff editors, Springer Verlag, 1981).*

J. RAIMOND, G. VITRANT et S. HAROCHE, *Spectral line broadening due to the interaction between very excited atoms : « the dense Rydberg gas » (J. Phys. B Letters, 14, L-655, 1981).*

J.M. RAIMOND, P. GOY, G. VITRANT et S. HAROCHE, *Millimeter wave spectroscopy of cesium Rydberg states and possible applications to frequency metrology (J. Physique, Colloque C8, 42, 1981).*

M.A. BOUCHIAT, J. GUENA, L. POTTIER, *Optical orientation via spin-orbit coupling, in the final state of the Stark induced $6S_{1/2} - 7S_{1/2}$ cesium transition (Opt. Comm., 37, 265, 1981).*

M.A. BOUCHIAT, J. GUENA, L. POTTIER, *Contrôle de l'erreur systématique due à des champs électriques parasites dans l'expérience de recherche d'une*

violation de parité sur la transition 6S-7S du césium (C.R. Acad. Sc., 292, 427, 1981).

M.A. BOUCHIAT, L. POTTIER, *A high purity circular polarization modulator. Application to birefringence and circular dichroism measurements on multi-dielectric mirrors (Opt. comm., 37, 229, 1981).*

M.A. BOUCHIAT, A. COBLENTZ, J. GUENA, L. POTTIER, *Can imperfect light polarization mimic parity violation in Stark experiments on forbidden M_1 transitions? (J. Physique, 42, 985, 1981).*

C. LHULLIER et D. LEVESQUE, *Three body correlation effect on the ground state properties of ^3He and $^3\text{He}\uparrow$ (Phys. Rev., B 23, 2203, 1981).*

F. LALOË, *Cadre général de la mécanique quantique ; les objections de Einstein, Podolsky et Rosen (J. Physique, Colloque C2, 42, C2-1, 1981).*

L. JULIEN, M. PINARD et F. LALOË, *Double-velocity selection with optical pumping (Phys. Rev. Lett., 47, 564, 1981).*

E. DE CLERQ, E. GIACOBINO, F. BIRABEN, G. GRYNBERG and J. BAUCHE, *Isotope shift in helium (J. Phys., B 14, L-183, 1981).*

E. GIACOBINO, F. BIRABEN, G. GRYNBERG, A. BRILLET, *High precision energy level measurements in helium (Proc. of the 5th Conference on Laser Spectroscopy, B.P. Stoicheff editor, Springer Verlag, 30, 288, 1981).*

G. GRYNBERG, F. BIRABEN, E. GIACOBINO, *Transients in optical bistability (Appl. Phys., 25, 16, 1981).*

G. GRYNBERG, E. GIACOBINO, F. BIRABEN, *Two-photon optically pumped laser (Opt. Comm., 36, 403, 1981).*

G. GIACOBINO, M. DUCLOY and D. BLOCH, *Heterodyne Doppler-free two-photon absorption and dispersion in rubidium vapor (J. Phys., B 14, L-819, 1981).*

D. DELANDE and J.C. GAY, *On a possible dynamical symmetry in diamagnetism (Physics Letters, A 82, 393, 1981).*

D. DELANDE and J.C. GAY, *Early building up of the quasi Landau spectrum in the diamagnetic Coulomb region (Physics Letters, A 82, 399, 1981).*

J.C. GAY and D. DELANDE, *Rydberg atoms in magnetic fields (Springer series in Optical Sciences, 30, 1981).*

S. REYNAUD et C. COHEN-TANNOUJJI, communication invitée à la 5^e Conférence Internationale sur la Spectroscopie Laser (Vicols), juin 1981, Jaspers Park Lodge, Alberta, Canada, *Collisional effect in resonance fluorescence*

(publié dans *Laser Spectroscopy V*, Mc Kellar, Oka, Stoicheff ed., Springer Series in *Optical Sciences*, 30, 166, Springer Verlag, Berlin, 1981).

D. LANGEVIN, *Light scattering study of monolayer viscoelasticity* (*J. Coll. Int. Sci.*, 80, 412, 1981).

A. POUCHELON, D. CHATENAY, J. MEUNIER, D. LANGEVIN, *Origin of low interfacial tensions in systems involving miroemulsion phases* (*J. Coll. Int. Sci.*, 82, 418, 1981).

A.M. CAZABAT, D. LANGEVIN, J. MEUNIER, A. POUCHELON, *Light scattering study of adsorption of surfactant molecules at oil water interfaces* (in *Surface Phenomena in enhanced oil recovery*, Plenum Press, 1981).

Dans *Scattering techniques applied to supramolecular and non equilibrium systems* (Plenum Press, 1981) :

1. A.M. CAZABAT, D. CHATENAY, D. LANGEVIN, A. POUCHELON, *Light scattering study of water in oil microemulsions*.

2. D. CHATENAY, D. LANGEVIN, J. MEUNIER, A. POUCHELON, *Light scattering by oil-water interfaces*.

3. A.M. CAZABAT, B. VOLOCHINE, J.M. KUNSTMANN, F.C. CHRETIEN, *Light scattering study of the physical structure of human cervical mucus*.

A.M. CAZABAT, D. LANGEVIN, *Diffusion of interacting particles : light scattering study of microemulsions* (*J. Chem. Phys.*, 74, 3148, 1981).

J. MEUNIER, *Réflexivité d'un interface épais* (*C.R.A.S.*, 292, II, 1469, 1981).

THÈSES

3^e cycle :

Jean DALIBARD (Université Pierre et Marie Curie, mars 1981), *Etude théorique et expérimentale des corrélations temporelles entre photons de fluorescence : effet d'une sélection en fréquence*.

D. DELANDE (Université Pierre et Marie Curie, mars 1981), *Etats de Rydberg du césium en champ magnétique intense (de la région coulombienne à la région de Landau)*.

Jocelyne GUENA (Université Pierre et Marie Curie, février 1981), *Recherche d'une violation de la parité sur la transition 6S-7S du césium*.

A. LEZAMA (Université Pierre et Marie Curie, juillet 1981), *Atomes alcalins dans l'hélium liquide. Approches théorique et expérimentale*.

D. MONCUIT (Université Pierre et Marie Curie, juin 1981), *Mesure des durées de vie des états triplets $3d\delta^3\Delta_g$ de la molécule d'hydrogène excitée par échelons. Effet des symétries électroniques.*

Etat :

L. JULIEN (Université Pierre et Marie Curie, décembre 1981), *Pompage optique d'atomes métastables ; effets de sélectivité en vitesses induits par un laser monomode.*

Serge REYNAUD (Université Pierre et Marie Curie, mai 1981), *L'interaction résonnante d'un atome avec une onde laser monochromatique et intense. Etude théorique par la méthode de l'atome habillé. Etude expérimentale de quelques effets nouveaux suggérés par cette méthode.*

C.N.A.M. :

A. POUCHELON (juin 1981), *Mesure des basses tensions interfaciales par analyse spectrale de la lumière diffusée par l'interface. Application à un système modèle pour la récupération assistée du pétrole.*

ACTIVITÉS DIVERSES, CONGRÈS, CONFÉRENCES

Trois conférences à l'Université de Toronto en tant que Harry Welsh lecturer (mai 1981) :

- *Investigation of the quantum nature of light ;*
- *Atoms in intense resonant or quasiresonant laser beams ;*
- *Simple physical pictures for radiatives corrections : the Lamb shift and g-2.*

Mission effectuée au Brésil du 18-12-81 au 18-1-82. Série de 3 cours sur :

- *Some aspects of the interaction of radiation with matter*, au 7° symposium brésilien de Physique Théorique, Rio de Janeiro (janvier 1982) ;
- + 2 séminaires à la Pontifica Universidade Catolica (Rio de Janeiro) et à l'Universidade Federale de Pernambuco (Recife).

Conférence donnée à l'E.N.S.E.T. (mars 1982), *Le concept de Photon.*