



Michel Devoret

Élu Membre le 11 décembre 2007 dans la section de Physique

Michel Devoret, né en 1953, est Professeur à l'Université de Yale (New Haven, Connecticut, États-Unis) et Professeur au Collège de France, chaire de physique mésoscopique.

Études et diplômes

1975 Ingénieur civil des Télécommunications
1982 Docteur ès sciences

Carrière

1978-1984 Physicien junior, Groupe Maurice Goldman-Anatole Abragam, CEA-Saclay
1982-1984 Stage post-doctoral, John Clarke Group, Lawrence Berkeley National Laboratory (États-Unis)
1984-1995 Physicien senior, Responsable du groupe Quantronique, CEA-Saclay
1995-2002 Directeur de recherche, Responsable du groupe Quantronique, CEA-Saclay
2002-2005 Professor of Applied Physics and Physics, Yale University (États-Unis)
2005- F.W. Beinecke Professor of Applied Physics and Physics, Yale University
2007- Professeur au Collège de France, chaire de physique mésoscopique

Travaux de recherche

Michel Devoret a contribué par ses travaux à l'établissement d'un pont expérimental entre l'électronique des circuits intégrés et la mécanique quantique. Le nouveau domaine de la physique quantique qui en est résulté devrait trouver dans le futur des applications dans le domaine du traitement quantique de l'information.

Au cours d'un séjour post-doctoral à Berkeley (États-Unis) en 1982-1984 dans le laboratoire du Professeur John Clarke, Michel Devoret a mesuré pour la première fois les niveaux quantiques mésoscopiques d'une jonction Josephson. L'observation de ce nouveau phénomène était motivée par une interrogation sur les fondements de la mécanique quantique. Celle-ci régit les phénomènes microscopiques qui se déroulent au niveau des atomes et des particules élémentaires, mais elle est habituellement considérée comme superflue quand il s'agit d'analyser les phénomènes macroscopiques qui font intervenir un très grand nombre d'atomes. Anthony Leggett avait, au début des années 80, posé la question de savoir si la mécanique quantique restait valable pour les variables collectives qui décrivent l'état électrique d'un circuit macroscopique. La réponse qu'apportaient les

résultats de l'expérience faite à Berkeley confirmait la validité universelle de la mécanique quantique.

C'est dans le prolongement de ces travaux que, de retour en France, Michel Devoret a fondé avec Daniel Estève et Cristian Urbina le groupe "Quantronique" au laboratoire de l'Orme des Merisiers (CEA-Saclay), en le dédiant à l'exploration d'une nouvelle forme d'électronique, où les courants et les tensions d'un circuit se comportent quantiquement. Les principaux résultats de ce groupe sont l'invention de la pompe à électrons, l'observation directe de la charge des paires de Cooper et la réalisation d'un bit quantique supraconducteur, baptisé Quantronium.

Michel Devoret est depuis 2002 professeur à l'Université de Yale (États-Unis) où son groupe de recherche, en collaboration avec ceux de Rob Schoelkopf, Steve Girvin et Dan Prober, a mis au point un nouveau type d'amplificateur ultra-bas bruit et manipule les photons individuels au sein de résonateurs microondes. Il enseigne depuis 2007 au Collège de France la physique des circuits et des signaux quantiques.

Mots clés : physique mésoscopique, supraconductivité, effets à un électron, calcul et information quantique, métrologie du volt et de l'ampère

Prix et distinctions

Prix de la Couronne française (1970)

Prix Ampère, Académie des sciences (1991)

Prix Descartes-Huygens, Académie royale des sciences des Pays-Bas (1996)

Membre de l'American Academy of Arts and Sciences (2003)

Europhysics-Agilent Prize, European Physical Society (2004)

Manne Siegbahn Lecturer, Académie royale des sciences de Suède (2005)

Publications les plus représentatives

1985 - Measurements of macroscopic quantum tunneling out of the zero-voltage state of a current-biased Josephson junction, en collaboration avec J.M. Martinis, J. Clarke, Phys. Rev. Lett. 55, 1098-1911.

1992 - Single electron pump based on charging effects, en collaboration avec H. Pothier, P. Lafarge, C. Urbina, D. Estève, Europhys. Lett. 17, 249-254.

1993 - Two-electron quantization of the charge on a superconductor, en collaboration avec P. Lafarge, P. Joyez, D. Estève, C. Urbina, Nature 365, 422-392.

1997 - Quantum fluctuations in electrical circuits, published in "Quantum Fluctuations", S. Reynaud, E. Giacobino, J. Zinn-Justin, eds. Les Houches, France, 27 June- 28 July 1995 (Elsevier Science B.V.) p. 351-385.

2002 - Manipulating the quantum state of an electrical circuit, en collaboration avec D. Vion, A. Aassime, A. Cottet, P. Joyez, H. Pothier, C. Urbina, D. Estève, Science, 296, 886-889.

2004 - An RF-Driven Josephson Bifurcation Amplifier for Quantum Measurements, en collaboration avec I. Siddiqi, R. Vijay, F. Pierre, C.M. Wilson, M. Metcalfe, C. Rigetti, L. Frunzio, Phys. Rev. Lett. 93, 207002 [cond-mat/0312623].

2009 - Fluxonium: Single Cooper-Pair Circuit Free of Charge Offsets, en collaboration avec V. E. Manucharyan, J. Koch, L. Glazman, Science 326, 113-116.

2010 - Phase Preserving Amplification Near the Quantum Limit with a Josephson Ring Modulator, en collaboration avec N. Bergeal, F. Schackert, M. Metcalfe, R. Vijay, V. E. Manucharyan, L. Frunzio, D. E. Prober, R. J. Schoelkopf, S. M. Girvin, Nature 465, 64-68.

Ouvrages

1992 - Single Charge Tunneling, en collaboration avec H. Grabert, eds., (Plenum, New York, Plenum, 2e éd. 1995).

2012 – Quantum Machines, en collaboration avec B. Huard, L. Cugliandolo et R. Schoelkopf, eds., (Oxford University Press, à paraître).

Le 7 juin 2012