

## Curriculum-vitae

**Antoine GEORGES** (né le 14 avril 1961)

Professeur au Collège de France, chaire de « Physique de la Matière Condensée »

Section CNU : 28

**Laboratoire:** Centre de Physique Théorique de l'Ecole Polytechnique (UMR7644), 91128 Palaiseau Cedex, France

**Site web :** <http://www.cpht.polytechnique.fr/cpht/correl/mainpage.htm>

### **Etudes et Diplômes**

1983: Diplôme d'ingénieur de l'Ecole Polytechnique

1988: Doctorat de Physique de l'Université Paris-Sud

1992: Habilitation à diriger des Recherches, Université Paris-Sud

### **Carrière, Fonctions**

1983-1986 : Doctorant au Laboratoire de Physique Théorique de l'Ecole Normale Supérieure

1986 : Chargé de Recherche au CNRS

1986-2003 : Chercheur au Laboratoire de Physique Théorique de l'Ecole Normale Supérieure

1989-1991 : “*Research Associate*”, puis “*Physics Department Theoretical Fellow*”, à l'Université de Princeton (USA)

1991 : Professeur chargé de cours de Physique à l'Ecole Polytechnique (temps partiel).

1998 : Directeur de Recherche au CNRS.

2003: Professeur à l'Ecole Polytechnique (temps partiel).

2004- : Création d'une équipe de recherche au Centre de Physique Théorique de l'Ecole Polytechnique, et direction du groupe *Physique de la Matière Condensée*.

2006-2009 : Président du Département de Physique de l'Ecole Polytechnique.

2009 (18/02) : Nommé professeur au Collège de France.

### **Prix et Distinctions**

1990 : Prix de l'Académie des Sciences *Anatole et Suzanne Abragam*.

2004 : Prix *Dargelos* (partagé avec le climatologue Hervé Le Treut).

2006 : Prix international *Europhysics-Agilent prize* attribué par l'*European Physical Society* Co-lauréats : Gabriel Kotliar (Rutgers), Walter Metzner (MPI-Stuttgart) et Dieter Vollhardt (Augsburg). Citation : “*For the development and application of the dynamical mean-field theory*”.

2007 : Médaille d'argent du CNRS

## **Enseignement**

J'ai enseigné au niveau Licence, Master et Doctorat, dans les domaines suivants : Physique Statistique, Physique des systèmes désordonnés, Théorie Statistique des Champs, Physique de la Matière Condensée. J'enseigne actuellement : 1) un cours de Master-1 "Introduction à la physique quantique des électrons dans les solides" (Ecole Polytechnique) 2) Un cours de Master-2 "Physique des systèmes fortement corrélés" et 3) j'enseignerai de plus en 2009-2010 un cours au Collège de France sur le thème "Des oxydes supraconducteurs aux atomes froids : la matière à fortes corrélations quantiques". J'ai également assuré de nombreux enseignements au niveau doctoral et post-doctoral à l'étranger (Suisse, Italie, Japon)

## **Invitations internationales**

J'ai été, entre 1991 et 2008, chercheur ou professeur invité dans diverses universités et instituts étrangers pour des durées d'au moins un mois : Kyoto (Yukawa Institute), Lausanne (EPFL), University of California Santa Barbara (KITP et MRL), Cambridge (Newton Institute).

J'ai donné, dans la même période, environ quatre-vingt conférences invitées dans des congrès ou ateliers internationaux.

## **Organisation de conférences, ateliers, écoles**

J'ai directement organisé (en collaboration) une dizaine d'ateliers et écoles d'été entre 1994 et 2007, dont 6 à l'*International Center for Theoretical Physics* (ICTP-Trieste), un au *Lorentz Institute* (Leiden, 2001) et un au *Kavli Institute for Theoretical Physics* (KITP-University of California, Santa Barbara, 2002). J'ai participé, durant la même période, à plusieurs comités d'organisation de conférences internationales.

## **Encadrement - Direction de recherches**

Entre 1993 et 2008, j'ai dirigé plusieurs mémoires de Master, dirigé 5 thèses, et encadré les travaux postdoctoraux de 15 jeunes chercheurs et chercheuses au niveau postdoctoral.

Je suis responsable pour l'Ecole Polytechnique du parcours "Physique de la Matière Condensée" de la spécialité de Master "Concepts Fondamentaux de la Physique" (Université Paris 6, Université Paris-Sud, ENS, Ecole Polytechnique).

## **Activités d'animation, d'administration et d'expertise scientifique**

2002-2004 : Membre du Comité National du CNRS

2004- : Membre du conseil d'administration de l'Ecole Polytechnique

2004- : Vice-président, puis président du Département d'enseignement-recherche de Physique de l'Ecole Polytechnique

2000- Membre du comité scientifique du Service de Physique de l'Etat Condensé (SPEC, CEA-Saclay)

2007- : Membre de l'*advisory board* du MaNEP (réseau national *Materials with Novel Electronic*

*Properties*, NCCR-MaNEP, Suisse)

2007- : Membre du comité scientifique (*visiting committee*) du Centre pour l'Energie Atomique (CEA)

Rapporteur pour des journaux scientifiques : *Nature*, *Science*, *Physical Review Letters*, *Physical Review*, *Reviews of Modern Physics*, *Europhysics Letters*, *European Journal of Physics*, *Journal of Physics (Condensed Matter)*.

Evaluation de demandes de subvention auprès des organismes suivants : *National Science Foundation (NSF)*, *Israeli Science Foundation*, *Bilateral Science Foundation (Israel-USA)*, *National Research Council (UK)*, *European Science Foundation*, *Research Grant Council (Hong-Kong, Chine)*, *Swedish Research Council*, *Canadian Research Council*.

## **Activités de Recherche**

Mes activités de recherche ont actuellement pour thème général la physique des systèmes et matériaux à fortes corrélations quantiques. Au sein de cette thématique générale, les principales directions de recherche selon lesquelles s'organisent mes travaux et ceux de mon équipe sont les suivantes :

- L'étude théorique de modèles d'électrons corrélés sur réseau (modèle de Hubbard par exemple), par différentes méthodes tant analytiques que numériques. Je suis en particulier l'un des co-inventeurs de l'approche de « champ moyen dynamique » (*dynamical mean-field theory*), qui a permis des avancées significatives dans notre compréhension de ces systèmes, et en particulier de la transition métal-isolant de Mott.

- L'étude et la modélisation théorique des propriétés physiques de matériaux à fortes corrélations électroniques : supraconducteurs « à haute température critique » (oxydes de cuivre, pnictures de Fer), oxydes de métaux de transition, composés de terres rares, matériaux thermoélectriques, etc... Ces études utilisent aussi bien des modèles simplifiés que des méthodes de calculs de structure électronique « à partir des premiers principes », et sont l'occasion de nombreuses collaborations avec des équipes expérimentales.

- L'étude des atomes ultra-froids dans les réseaux optiques : rélisation d'états quantiques fortement corrélés, refroidissement adiabatique, et étude de nouvelles méthodes spectroscopiques (là encore, souvent en collaboration avec des équipes expérimentales).

## **Publications**

Je suis l'auteur d'environ 130 publications, totalisant plus de 6400 citations (selon web of science, juillet 2009). La liste ci-dessous concerne la période 2005-2008 (34 publications).

### **2008**

- Windiks, R. et al; 'Structure and optical properties of - and -cerium sesquisulfide', *Journal of Alloys and Compounds* **459**, 438 (2008).

- Vildosola, V. et al; 'Bandwidth and Fermi surface of iron oxypnictides: Covalency and sensitivity to structural changes', *Physical Review B* **78**, 064518 (2008).

- Pourovskii, L. et al; 'Local moment vs. Kondo behavior of the 4f-electrons in rare-earth iron oxypnictides', *EPL (Europhysics Letters)* **84**(3), 37006 (2008).
- Poteryaev, A. et al; 'Effect of crystal-field splitting and interband hybridization on the metal-insulator transitions of strongly correlated systems', *Physical Review B* **78**, 045115 (2008).
- Miyake, T. et al; 'd- and f-Orbital Correlations in the REFeAsO Compounds', *Journal of the Physical Society of Japan* **77**SC, 99 (2008).
- de' Medici, L. et al; 'Sum-rules for Raman scattering off strongly correlated electron systems', *Physical Review B* **77**, 245128 (2008).
- Guyard, W. et al; 'Breakpoint in the evolution of the gap through the cuprate phase diagram', *Physical Review B* **77**, 024524 (2008).
- DeLeo, L. et al; 'Trapping and Cooling Fermionic Atoms into Mott and Néel States', *Physical Review Letters* **101**, 210403 (2008).
- Dao, T.-L. et al; 'Polarized Superfluidity in the Attractive Hubbard Model with Population Imbalance', *Physical Review Letters* **101**, 236405 (2008).
- Civelli, M. et al; 'Nodal-Antinodal Dichotomy and the Two Gaps of a Superconducting Doped Mott Insulator', *Physical Review Letters* **100**, 046402 (2008).
- Amadon, B. et al; 'Plane-wave based electronic structure calculations for correlated materials using dynamical mean-field theory and projected local orbitals', *Physical Review B* **77**, 205112 (2008).

## **2007**

- Pourovskii, L. V. et al; 'Self-consistency over the charge density in dynamical mean-field theory: A linear muffin-tin implementation and some physical implications', *Physical Review B* **76**(23), 235101 (2007).
- Poteryaev, A. I. et al; 'Enhanced crystal-field splitting and orbital-selective coherence induced by strong correlations in V<sub>2</sub>O<sub>3</sub>', *Physical Review B* **76**, 085127 (2007).
- Lechermann, F. et al; 'Rotationally invariant slave-boson formalism and momentum dependence of the quasiparticle weight', *Physical Review B* **76**, 155102 (2007).
- Lechermann, F. et al; 'Competing itinerant and localized states in strongly correlated BaVS<sub>3</sub>', *Physical Review B* **76**, 085101 (2007).
- Dao, T.-L. et al; 'Measuring the One-Particle Excitations of Ultracold Fermionic Atoms by Stimulated Raman Spectroscopy', *Physical Review Letters* **98**, 240402 (2007).
- Dao, T.-L. et al; 'Competing superfluid and density-wave ground-states of fermionic mixtures with mass imbalance in optical lattices', *Physical Review B* **76**, 104517 (2007).
- Cornaglia, P. S. et al; 'Theory of core-level photoemission and the x-ray edge singularity across the Mott transition', *Physical Review B* **75**, 115112 (2007).
- Capone, M. et al; 'Solving the dynamical mean-field theory at very low temperatures using the Lanczos exact diagonalization', *Physical Review B* **76**, 245116 (2007).

## **2006**

- Rostunov, T. et al; 'Spin-Wave Contribution to the Nuclear Spin-Lattice Relaxation in Triplet Superconductors', *Physical Review Letters* **96**, 077002 (2006).
- Panaccione, G. et al; 'Coherent Peaks and Minimal Probing Depth in Photoemission Spectroscopy of Mott-Hubbard Systems', *Physical Review Letters* **97**, 116401 (2006).
- Lechermann, F. et al; 'Dynamical mean-field theory using Wannier functions: A flexible route to electronic structure calculations of strongly correlated materials', *Physical Review B* **74**, 125120 (2006).
- Le Tacon, M. et al; 'Two Energy Scales and two Quasiparticle Dynamics in the Superconducting State of Underdoped Cuprates', *Nature Physics* **2**, 537 (2006).
- Kyung, B. et al; 'Potential-energy-driven (BCS) to kinetic-energy-driven (BEC) pairing in the two-dimensional attractive Hubbard model: Cellular dynamical mean-field theory', *Phys. Rev. B* **74**, 024501 (2006).

- Berthod, C. et al; 'Breakup of the Fermi surface near the Mott transition in low-dimensional systems', *Physical Review Letters* **97**, 136401 (2006).
- Amadon, B. et al; 'The  $\alpha$ - $\gamma$  transition of Cerium is Entropy Driven', *Phys. Rev. Lett.* **96**, 066402 (2006).
- Werner, F. et al; 'Interaction-induced adiabatic cooling and antiferromagnetism of cold fermions in optical lattices', *Phys. Rev. Lett.* **95**, 056401 (2006).
- Lechermann, F. et al; 'Interorbital charge transfers and Fermi-surface deformations in strongly correlated metals: models, BaVS<sub>3</sub> and Na<sub>x</sub>CoO<sub>2</sub>', *Prog. Theor. Phys. Supp* **160** 233 (2006).

## **2005**

- Lechermann, F. et al; 'Importance of Interorbital Charge Transfers for the Metal-to-Insulator Transition of BaVS<sub>3</sub>', *Phys. Rev. Lett.* **94**(16), 166402.
- Hassan, S. R. et al; 'Sound Velocity Anomaly at the Mott Transition: application to organic conductors and V<sub>2</sub>O<sub>3</sub>', *Phys. Rev. Lett.* **94**, 036402 (2005).
- Biermann, S. et al; 'Dynamical Singlets and Correlation-Assisted Peierls Transition in VO<sub>2</sub>', *Phys. Rev. Lett.* **94**, 026404 (2005).
- Biermann, S. et al; 'Non-Fermi-Liquid Behavior and Double-Exchange Physics in Orbital-Selective Mott Systems', *Phys. Rev. Lett.* **95**, 206401 (2005).
- de' Medici, L. et al; 'Mott transition and Kondo screening in f-electron metals.', *Phys. Rev. Lett.* **95** 066402 (2005).
- de' Medici, L et al.; 'Orbital selective Mott transition in multi-band systems: slave-spin representation and dynamical mean-field theory', *Phys. Rev. B* **72**, 205124 (2005).