

Thèse 2015-2018 : “Contrôle ferroélectrique d’isolants de Mott”

Description du projet: Durant sa thèse, le candidat explorera la physique de dispositifs d’oxydes combinant des isolants de Mott et des ferroélectriques. Nous proposons d’étudier un système modèle : l’isolant de Mott de $(\text{Ca,Ce})\text{MnO}_3$ à l’interface avec un ferroélectrique, le BiFeO_3 . Nous avons démontré avec ce système de larges réponses électriques liées au renversement de la polarisation ferroélectrique dans des dispositifs [1, 2]. Le diagramme de phase du $(\text{Ca,Ce})\text{MnO}_3$ est très riche, avec des transitions entre des phases métalliques et isolantes, et différentes phases magnétiques. Il offre un fort potentiel pour de nouveaux effets où le champ du ferroélectrique pourrait induire des transitions de phase électroniques et/ou magnétiques. Les objectifs principaux sont de (i) comprendre à l’échelle atomique l’interaction entre la ferroélectricité et les propriétés électroniques aux interfaces d’oxydes, (ii) induire des transitions de phase électroniques et/ou magnétiques dans des oxydes fortement corrélés par effet de champ ferroélectrique, (iii) exploiter la dynamique de domaines ferroélectriques pour contrôler les propriétés électroniques et/ou magnétiques à la nanoseconde.

[1] Ferroelectric control of a Mott Insulator - H. Yamada, M. Marinova, P. Altuntas, A. Crassous, L. Bégon-Lours, S. Fusil, E. Jacquet, V. Garcia, K. Bouzehouane, A. Gloter, J.E. Villegas, A. Barthélémy, M. Bibes - Scientific Reports 3, 2384 (2013)

[2] Giant Electroresistance of Super-Tetragonal BiFeO_3 -Based Ferroelectric Tunnel Junctions - H. Yamada, V. Garcia, S. Fusil, S. Boyn, M. Marinova, A. Gloter, S. Xavier, J. Grollier, E. Jacquet, C. Carrétéro, C. Deranlot, M. Bibes, and A. Barthélémy - ACS Nano 7, 5385-5390 (2013)

Thèse financée par le LABEX NanoSaclay – candidature officielle requise pour le 13 Mai

Compétences développées pendant la thèse :

- croissance de couches minces par ablation laser pulsé
- maîtrise de modes avancés de microscopie à force atomique (imagerie de domaines ferroélectriques)
- étude des propriétés électronique par des mesures de magnéto-transport en environnement cryogénique
- collaboration avec d’autres équipes sur le plateau de Saclay (Soleil, CEA, Ecole Centrale)
- une meilleure compréhension de l’interaction entre ferroélectricité et propriétés électroniques de systèmes fortement corrélés
- techniques de communication (écriture d’articles, conférences, gestion de projet)

Connaissances et compétences requises : science des matériaux, bases en magnétisme et transport électronique, un goût avancé pour la physique expérimentale

Contacts : Vincent Garcia
vincent.garcia@thalesgroup.com

Manuel Bibes
manuel.bibes@thalesgroup.com

Unité Mixte de Physique CNRS/Thales
Campus de l’école polytechnique
1 avenue Augustin Fresnel
91767 Palaiseau