

Soutenance de thèse de Thomas AGHAVNIAN



université
PARIS-SACLAY



ÉCOLE DOCTORALE
Physique
en Île-de-France
(EDPIF)

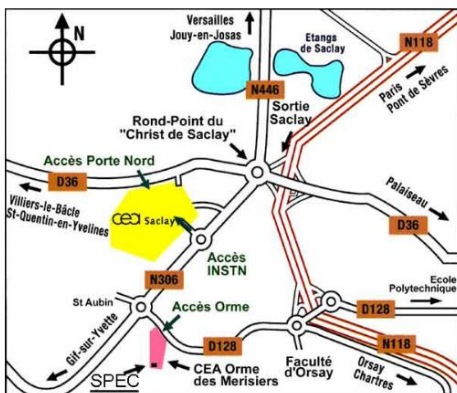


Couplages magnétoélectriques dans le système multiferroïque artificiel : $BaTiO_3 / CoFe_2O_4$

Quand et où venir

Lundi 03 octobre 2016, début 14:00 (arriver en avance)

CEA l'Ormes des Merisiers, Bâtiment 772, Amphi Bloch



En transports en commun, prendre le RER B jusqu'à la station Massy-Palaiseau ou Le Guichet, puis le bus 9 ou 91.06 jusqu'à l'arrêt Les Algorithmes ou l'Ormes des Merisiers

Jury de thèse

BEAUREPAIRE Eric	Rapporteur	IPCMS, Strasbourg
PIZZINI Stefania	Rapporteur	Institut Néel, Grenoble
JUPILLE Jacques	Examineur	UPMC, INSP, Paris
BARBIER Antoine	Directeur de thèse	CEA Saclay, IRAMIS, SPEC, LNO
BELKHOU Rachid	Directeur de thèse	Synchrotron SOLEIL, ligne HERMES
MOUSSY Jean-Baptiste	Invité (co-encadrant)	CEA Saclay, IRAMIS, SPEC, LNO

Résumé de la thèse

Les matériaux magnétoélectriques multiferroïques sont particulièrement attrayants dans le domaine de l'électronique de spin, notamment pour la perspective de contrôler l'aimantation d'un matériau à partir d'un champ électrique. Les multiferroïques dits artificiels, constitués de phases ferroélectriques et magnétiques séparées, permettent de contourner la rareté des matériaux multiferroïques intrinsèques. S'ils peuvent présenter des valeurs de couplage plus élevées les mécanismes en jeu sont encore mal compris. Leur compréhension requiert l'étude d'échantillons parfaitement cristallisés et maîtrisés. L'association en films minces (entre 3 et 20nm) épitaxiés de BaTiO₃, ferroélectrique de référence et de CoFe₂O₄, ferrimagnétique très magnétostrictif et à haute température de Curie, constitue un système modèle bien adapté à une telle étude.

Dans cette thèse, nous réalisons des films minces de grande qualité cristalline de CoFe₂O₄ / BaTiO₃ sur substrat SrTiO₃ (001) par épitaxie par jets moléculaires sous plasma d'oxygène atomique. Dans un premier temps, nous étudions indépendamment pour chaque phase les propriétés individuelles de chimie, structure, magnétisme et ferroélectricité, notamment *via* des techniques de synchrotron.

Forts de cette base, nous mettons en place différentes expériences d'étude du couplage magnétoélectrique direct et indirect, avec l'application d'une polarisation électrique et une mesure d'aimantation, et *vice versa*. Nous observons l'existence d'un couplage magnétoélectrique, dû entre autres à la forte interaction des couches de CoFe₂O₄ et BaTiO₃. En revanche, les mécanismes indirects dominent, et impliquent des modifications structurales et chimiques via des mouvements ioniques. Ces mécanismes ioniques créent des modifications réversibles de résistance à température ambiante qui ouvrent la voie, au-delà des propriétés multiferroïques, à de possibles applications pour les RAM résistives.

Plan de la soutenance

Introduction

I : Propriétés individuelles des échantillons

- 1) Réalisation
- 2) Structure
- 3) Propriétés magnétiques
- 4) Ferroélectricité

II : Mécanismes de couplage magnétoélectrique

- 1) Tentative de couplage direct $M \leftrightarrow P$
- 2) Effets d'une aimantation globale
- 3) Effets d'une polarisation électrique locale
- 4) Effets d'une polarisation électrique globale
- 5) Conséquences sur la résistance locale

Conclusions et perspectives

Venez nombreux !

Contact : tom.aghavnian@gmail.com