

Avis de Soutenance

Rémy SOUCAILLE

electronique et optoélectronique, nano- et microtechnologies

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

De l'importance de l'interaction de Dzyaloshinskii-Moriya sur la dynamique sous champ des parois de domaine magnétique dans des films désordonnés.

Soutenance prévue le **mardi 13 décembre 2016** à 14h00

Lieu : Bâtiment 220 rue André Ampère 91400 Orsay
salle Pierre Grivet 44

Composition du jury proposé

M. Thibaut DEVOLDER	Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies	Directeur de these
M. Jan VOGEL	Institut Néel	Rapporteur
M. Matthieu BAILLEUL	Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg	Rapporteur
M. Laura THEVENARD	Institut des NanoSciences de Paris	Examineur
M. Thomas HAUET	Institut Jean Lamour	Examineur
M. Vincent JEUDY	Laboratoire de Physique des Solides	Examineur
M. Jean-Paul ADAM	Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies	

Mots-clés : Magnétisme, Parois de domaine, interaction de Dzyaloshinskii-Moriya, ondes de spin

Résumé :

Le caractère ultra-mince de couches magnétiques y exacerbe les effets d'interfaces. Dans ces systèmes, l'interaction d'échange dite "de Dzyaloshinskii-Moriya" (DMI) est autorisée par la brisure de symétrie d'inversion inhérente aux interfaces. Contrairement à l'interaction d'échange de Heisenberg, la DMI favorise une rotation de l'état d'aimantation, et ce avec une chiralité donnée. L'existence de la DMI dans les films ultra-minces était jusqu'à récemment sujette à débat, de sorte qu'il est apparu nécessaire de la quantifier et de caractériser ses manifestations observables. En partenariat avec le National Institute of Materials Science, le laboratoire Aimé Cotton et le laboratoire des Sciences des Procédés et des Matériaux, j'ai caractérisé l'interaction de Dzyaloshinskii-Moriya dans des films de CoFeB/MgO avec différentes couches tampons. Ce système matériau d'intérêt technologique reste suffisamment simple pour permettre une modélisation sans équivoque. Les méthodes utilisées recouvrent le déplacement de paroi de domaine dans un régime de reptation par microscopie magnéto-optique, la cartographie des champs de fuite de paroi par centre NV et la spectroscopie d'onde de spin par diffusion Brillouin. Quand l'interaction de Dzyaloshinskii-Moriya est relativement faible, ces différentes méthodes s'accordent quant à son amplitude et son signe. Néanmoins dans le cas général, les différentes façons de mesurer de l'interaction de Dzyaloshinskii-Moriya ne convergent pas vers des valeurs consensuelles. Pour comprendre ces différences, j'ai modélisé le comportement des parois de domaine sous champ planaire. J'ai montré qu'il existe un domaine en champ planaire où l'interaction de Dzyaloshinskii-Moriya déstabilise les parois rectilignes en formant préférentiellement des parois en Zigzag. L'élasticité des parois de domaine en est dramatiquement modifiée. Le champ dipolaire dans les parois de domaine amplifie ce phénomène. La reptation de paroi nécessite aussi la bonne compréhension du piégeage des parois de domaine. J'ai développé un modèle permettant d'estimer les champs de dépiégeage en fonction des différents paramètres matériau. Ce modèle permet aussi d'expliquer le comportement à haute fréquence des parois dans les échantillons en présence de défauts d'anisotropie variable.