

## HOLOGRAPHIE ELECTRONIQUE SUR DES NANOSTRUCTURES MAGNETIQUES

DIRECTEUR DE THESE : VERONIQUE PIERRON-BOHNES

INSTITUT DE PHYSIQUE ET CHIMIE DES MATERIAUX DE STRASBOURG (IPCMS), 23, RUE DU LOESS, 67034 STRASBOURG

TEL : 03 88 10 70 73 ; E-MAIL : [VERO@IPCMS.U-STRASBG.FR](mailto:VERO@IPCMS.U-STRASBG.FR)

L'électronique de spin a connu ces dernières années un large essor, récompensé par le prix Nobel de Physique 2007 attribué à Albert Fert pour sa découverte de la magnétorésistance géante. Il s'agit de comprendre les effets du magnétisme sur les propriétés de transport qui y sont sensibles du fait du spin porté par les électrons de conduction. Une direction actuelle de ces recherches est de comprendre la magnétorésistance associée aux parois de domaines magnétiques : le spin des électrons interagit avec l'aimantation du matériau et l'électron est ainsi plus ou moins diffusé selon que son spin est parallèle ou antiparallèle à l'aimantation, ce qui change la conductance de l'objet.

Ce sujet entre dans le cadre des recherches en électronique de spin et microscopie électronique. Il s'agit de préparer des nanostructures de différents matériaux par dépôts sous ultra-vide de films minces et leur nanostructuration par lithographie électronique et/ou optique. La géométrie des objets permet de maîtriser la formation de parois magnétiques par des cycles magnétiques adaptés. Ces parois seront étudiées par holographie électronique et mesure de transport dans le microscope électronique combinées sur un même objet.

L'holographie électronique utilise la nature ondulatoire des électrons : on analyse la phase de l'onde électronique pour obtenir des informations sur l'échantillon traversé par le faisceau d'électrons dans le microscope électronique en transmission. Les hologrammes seront pris sur le microscope Jeol de dernière génération de l'IPCMS qui est équipé d'un biprisme holographique. Ils seront ensuite traités pour séparer la contribution magnétique et calculer la carte de champ magnétique. Pour interpréter les résultats, des simulations de la phase seront effectuées sur des configurations choisies intuitivement ou déduites de simulations micro-magnétiques. Le travail de thèse proposé présente de nombreuses facettes, tant en termes d'expériences que de simulations, ce qui donnera au thésard une palette de compétences intéressantes pour l'après-thèse.

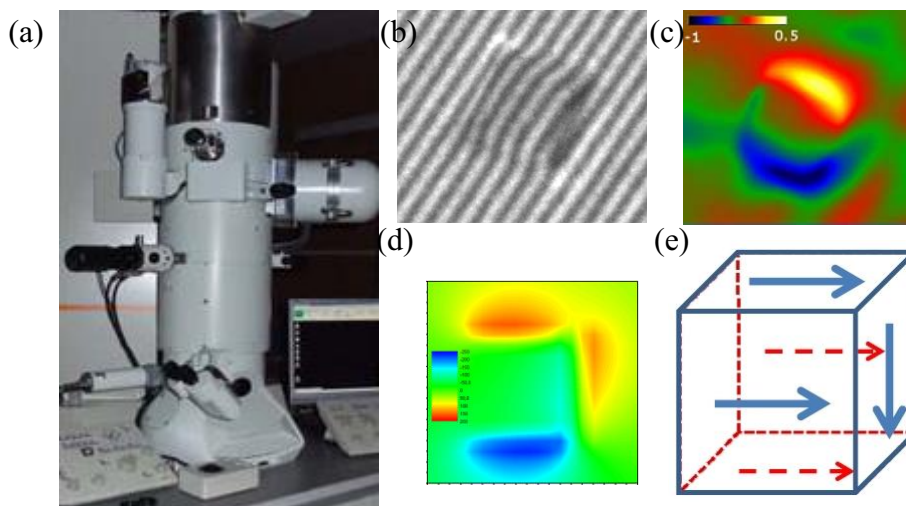


FIGURE : MICROSCOPE ELECTRONIQUE JEOL MUNI D'UN BIPRISME (A) ET HOLOGRAMME (B) MESURE SUR UN CUBE MAGNETIQUE, CONTRIBUTION MAGNETIQUE A LA PHASE ELECTRONIQUE CORRESPONDANTE (C) ET SIMULATION (D) POUR LE MODELE D'AIMANTATION SIMPLE MONTRE EN (E) (EPAISSEUR MAGNETIQUE LIMITEE AUX FACETTES).