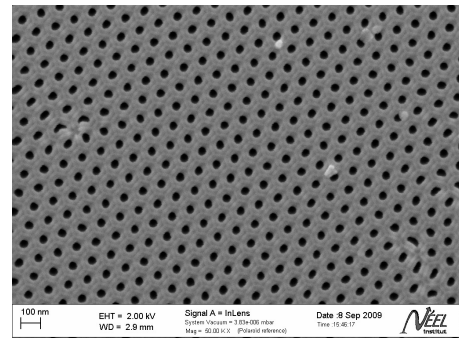


INSTITUT NEEL Grenoble

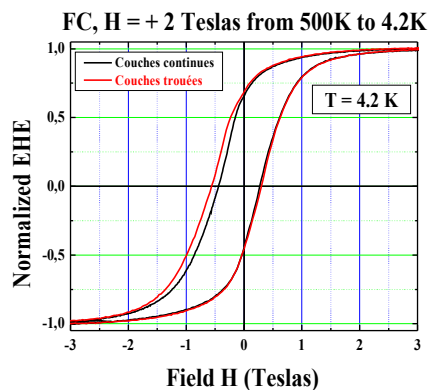
Proposition de stage Master 2 - Année universitaire 2009-2010

Propriétés structurales et magnétiques de multicouches nanoporeuses à aimantation perpendiculaire

Les nanostructures magnétiques à base de multicouches à aimantation perpendiculaire font l'objet de nombreuses études dans la communauté scientifique en raison de leur intérêt en recherche appliquée (nouveaux supports pour l'enregistrement haute densité) et en recherche fondamentale (compréhension des mécanismes à l'origine de l'anisotropie perpendiculaire). En général, la composition, l'architecture et la **microstructure** de la multicouche influencent drastiquement ses propriétés magnétiques. De nombreuses équipes de recherche se concentrent sur l'étude de nanostructures lithographiées obtenues à partir de films minces magnétiques déposés sur des substrats de silicium. Dans notre groupe, nous avons opté pour une solution différente : plutôt que des substrats de silicium, nous utilisons des membranes d'alumine nanoporeuses, c'est-à-dire des membranes qui présentent des réseaux périodiques de pores très monodisperses et de diamètre typique de quelques dizaines de nanomètres (voir micrographe ci contre). Nous déposons alors sur ces substrats des multicouches ultra-minces à aimantation perpendiculaire, et disposons ainsi de systèmes magnétiques pour lesquels nous savons introduire une **microstructure artificielle et contrôlée**.



Nous avons montré récemment que des multicouches à aimantation perpendiculaire qui couplent des matériaux ferromagnétique et antiferromagnétique présentent des propriétés très intéressantes par rapport aux structures équivalentes déposées sur silicium. En particulier, nous avons observé l'augmentation de l'anisotropie perpendiculaire, de la coercitivité et du couplage d'échange. Il est vraisemblable que les pores jouent le rôle de nano-pièges pour l'aimantation et introduisent des anisotropies supplémentaires (dans le plan et hors du plan) dans le système. Mais ces effets restent encore assez obscurs. L'objectif de ce stage est double : d'une part **comprendre** les mécanismes physiques à l'origine de ces effets, et d'autre part **maximiser** l'amplitude des effets observés,



notamment en jouant sur le diamètre des pores et la distance inter-pores, mais également en optimisant la croissance des multicouches réalisée par pulvérisation cathodique. Pour cela, le stage reposera sur des mesures de réflectivité des rayons X et d'Effet Hall Extraordinaire.

Ce stage peut éventuellement se poursuivre par la préparation d'une thèse.

Formation / Compétences : Master de Physique

Date limite de soumission des candidatures : 01/02/2010

Période envisagée pour le début du stage : mars - avril

Contacts : Farid Fettar (04 76 88 11 66, farid.fettar@grenoble.cnrs.fr), Institut Néel, Département Matière Condensée, Matériaux et Fonctions (MCMF) Equipe Surfaces, Interfaces et Nanostructures. et Nicolas Rougemaille (04 76 88 74 27, nicolas.rougemaille@grenoble.cnrs.fr), Institut Néel, Département Nanosciences, Equipe Micro- et Nano-Magnétisme