

Laboratoire Léon Brillouin



Catherine DUFOUR

*IJL, Département Physique de la Matière et des Matériaux,
Université Henri Poincaré- Nancy 1*

Renversement d'aimantation et décalage d'échange dans les superréseaux couplés par échange DyFe₂/YFe₂: une étude par réflectométrie de neutrons et dichroïsme circulaire magnétique.

30 juin 2009 à 14h 30

Salle de conférence 15 – Bâtiment 563

Les superréseaux DyFe₂/YFe₂ sont des systèmes monocristallins modèles pour l'étude de phénomènes tels que « spring magnet », décalage d'échange et couplage d'échange à l'interface. Ces superréseaux combinent un composé ferrimagnétique dur (DyFe₂) et un composé ferromagnétique doux (YFe₂), dont le couplage à l'interface, lié à l'échange négatif entre moments de Fe et de Dy, est antiferromagnétique entre aimantations résultantes. Dans de tels systèmes couplés par échange, le scénario classique du renversement d'aimantation correspond au développement de parois magnétiques dans le matériau doux, suivi de retournement irréversible de l'aimantation du matériau dur.

Des mesures XMCD aux seuils L du Dy et de l'Y ont permis de mesurer séparément les projections des contributions magnétiques des couches de DyFe₂ et d'YFe₂ le long de la direction du champ. En fonction de l'épaisseur, des configurations magnétiques originales ont pu être mises en évidence. Ces configurations dépendent des épaisseurs relatives des couches. Pour les épaisseurs de DyFe₂ les plus minces (1nm), le système se comporte comme un ferrimagnétique géant et se renverse en bloc, l'arrangement antiparallèle favorisé par l'échange étant maintenu sous champ. Pour les épaisseurs de DyFe₂ les plus grandes (10nm), les superréseaux se comportent comme des « spring magnet ». Pour les épaisseurs intermédiaires, le comportement varie fortement avec la température et un processus de renversement inattendu se produit : l'aimantation se renverse d'abord dans les couches dures de DyFe₂.

Finalement, la configuration magnétiques des couches de DyFe₂ d'épaisseurs intermédiaires est gelée à basse température et dépend du champ de refroidissement. Cet effet fait apparaître un fort champ de décalage d'échange dont le signe et l'amplitude dépendent du champ de refroidissement.

La réflectométrie de neutrons polarisés (PNR) nous a permis de déterminer les profils magnétiques en fonction du champ, de la température et des épaisseurs, de valider les processus de renversement et d'expliquer le décalage d'échange par l'existence de deux types de domaines magnétiques.

Un modèle de chaîne de spin 1D permet d'expliquer l'ensemble des résultats expérimentaux (aimantation macroscopique, susceptibilité, XMCD, PNR).

Formalités d'entrée : Contacter le Secrétariat pour votre autorisation d'entrer sur le Centre de Saclay :

Chantal MARAIS Tél. 01 69 08 52 41 - Fax : 01 69 08 95 36 - e.mail : cmarais@cea.fr.

Le délai minimum est de 24 heures pour les ressortissants des pays de l'Union Européenne et de 5 jours pour les autres.

Sans autorisation, vous ne pourrez entrer sur le Centre de Saclay. Dans tous les cas, se munir d'une pièce d'identité.