



Laboratoire Léon Brillouin

Françoise DAMAY

Laboratoire Léon Brillouin, UMR12, CEA-Saclay

Structure magnétique et dynamique de spins dans la delafossite multiferroïque CuCrO_2

Mardi 5 janvier 2010 à 14h30

Salle de conférence 15 – Bâtiment 563

A la frontière entre deux domaines très actifs de la physique de la matière condensée, CuCrO_2 est un oxyde antiferromagnétique ($T_N = 24\text{K}$) présentant une frustration géométrique du type réseau triangulaire, et dans lequel des propriétés magnétoélectriques ont été récemment mises en évidence. La structure de type delafossite ($R-3m$) de cet oxyde est très anisotrope, et peut être décrite comme un empilement de plans compacts $[\text{CrO}_2]_\infty$ séparés par des liaisons O-Cu-O linéaires, qui permettent d'envisager un comportement magnétique quasi bidimensionnel.

Afin de déterminer la structure magnétique complexe de ce composé, élément clé de son aspect multiferroïque, et de comprendre les couplages magnétiques qui la stabilise, nous avons entrepris une étude en diffraction et diffusion inélastique de neutrons sur poudres et monocristal de CuCrO_2 . En diffraction, un faible couplage magnéto-élastique est mis en évidence, qui conduit à une relaxation de la compression selon c de l'octaèdre CrO_6 à T_N , mais sans qu'il y ait abaissement de la symétrie rhomboédrique. Deux modèles de structures magnétiques, correspondant à des structures incommensurables ($\mathbf{k} = (q \ q \ 0)$ $q = 0.329(1)$) dérivées de l'agencement à 120° du réseau triangulaire, peuvent être proposés à partir des données de diffraction sur poudre, l'un cycloidal et l'autre hélicoïdal. Ce dernier, qui permet de rendre compte de la polarisation dans les plans $[\text{CrO}_2]_\infty$, est confirmé par la diffraction de neutrons polarisés. La dynamique de spins de CuCrO_2 se rapproche de celle attendue pour un réseau triangulaire de spins Heisenberg à deux dimensions : dans le modèle que nous proposons pour décrire les résultats expérimentaux s'ajoutent, au fort couplage antiferromagnétique premier voisin dans le plan, un couplage deuxième voisin faiblement antiferromagnétique (J_{NN}) et un faible couplage ferromagnétique entre plans (J_c), en accord avec le diagramme de phase dans le plan (J_{NN}, J_c) établi à l'aide des calculs d'énergie classique.

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.