

**Master Matériaux avec ses trois parcours :**  
**Matériaux de Fonction - Chimie des Matériaux - Matériaux Polymères**  
**Année universitaire 2012/2013**

**Nom du responsable et intitulé du laboratoire d'accueil :** Marc Drillon ; Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg (IPCMS).

**Adresse :** : 23 rue du Loess, 67034 Strasbourg Cedex

**Nom, prénom et grade des responsables de stage :** Colis Silviu ; Dinia Aziz

**Téléphone :** 03 88 1070 67                      0388106328  
**e-mail :** [aziz.dinia@ipcms.u-strasbg.fr](mailto:aziz.dinia@ipcms.u-strasbg.fr)                      [colis@ipcms.u-strasbg.fr](mailto:colis@ipcms.u-strasbg.fr)

**Titre :** Etude du dopage aux métaux de transition sur les propriétés magnétiques et structurales des cobaltites  $\text{CoV}_2\text{O}_6$

**Résumé :**

Le  $\text{CoV}_2\text{O}_6$  est un oxyde présentant une structure cristalline constituée de chaînes d'octaèdres de  $\text{CoO}_6$ . Il présente deux phases allotropiques : une phase  $\alpha$  cristallisant dans le système monoclinique et une structure  $\gamma$  cristallisant dans le système triclinique. Dans la phase  $\alpha$  les chaînes d'octaèdres sont droites alors que dans la phase  $\gamma$  ces chaînes présentent des zig-zag. Dans les deux cas, cette structure cristalline particulière, conduit à deux types d'interactions magnétiques : des interactions intra-chaîne entre les ions de Co voisins le long d'une chaîne, et des interactions entre les chaînes. Du point de vue expérimental, ces interactions conduisent un état global antiferromagnétique du matériau à champ nul et à l'apparition de plateaux dans les courbes d'aimantation lorsque le champ augmente vers la saturation. L'état antiferromagnétique est quant à lui bien visible dans les courbes M-T qui montrent une transition de Néel à 15 K pour la phase  $\alpha$  et 7 K pour la phase  $\gamma$  [1]. Les deux phases de ce matériau présentent différents états magnétiques ainsi qu'une structure en alternance de couches magnétiques/non-magnétiques. Ce matériau présente ainsi les conditions nécessaires à la réalisation de vannes de spin dites « naturelles », c'est-à-dire une vanne de spin faite d'un seul et même matériau. Cela permettrait d'obtenir un système modèle sans interdiffusion ni rugosité entre les couches.

Des couches minces de  $\gamma\text{-CoV}_2\text{O}_6$  ont été déposées avec succès sur des substrats orientés de  $\text{TiO}_2$  (100). Des premières mesures d'aimantation ont été réalisées selon les axes cristallographiques  $a$ ,  $b$  et  $c$  et montrent une forte anisotropie avec la direction de facile aimantation le long des chaînes magnétiques ( $b$ ). Des mesures de diffraction des rayons X hors du plan vont permettre de calculer les paramètres de maille de la couche mince. Afin de réaliser des mesures de transport, des électrodes doivent être déposées des deux cotés de la couche de  $\text{CoV}_2\text{O}_6$ . Le défi est de déposer une électrode inférieure qui soit à la fois conductrice, non magnétique et dont les paramètres de maille permettent la croissance de  $\text{CoV}_2\text{O}_6$ . La bonne croissance du dépôt sera vérifiée par différentes techniques telle que la diffraction des rayons X (DRX) et la microscopie électronique à transmission (MET).

[1] M. Lenertz, J. Alaria, D. Stoeffler, S. Colis, A. Dinia, *J. Phys. Chem. C* **115**, 17190 (2011).

- Ingénierie des matériaux / Physique des matériaux**
- Ingénierie des matériaux / Chimie des matériaux**
- Ingénierie des surfaces / Couches minces métalliques**