

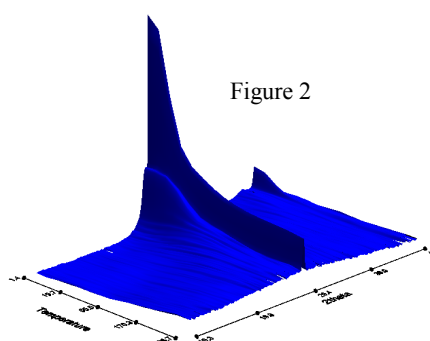
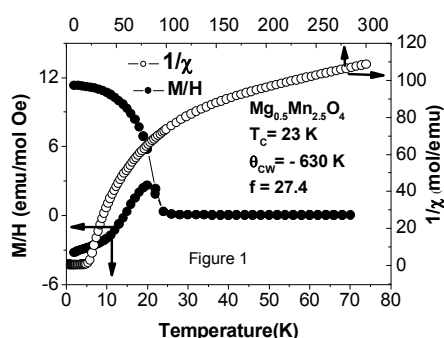
Influence de la substitution cationique sur l'ordre magnétique dans les spinelles $M_xMn_{3-x}O_4$ ($M = Mg^{2+}, Ga^{3+}$) ($x \leq 2$)

Boubker Mehdaoui, Mona Bahout, Octavio Peña

Sciences Chimiques de Rennes- UMR 6226 -Université de Rennes 1, 35042 Rennes

Boubker.mehdaoui@etudiant.univ-rennes1.fr

Dans les spinelles AB_2O_4 , les ions A sont en sites tétraédriques et les ions B en sites octaédriques. Contrairement à la situation du sous-réseau B, une interaction antiferromagnétique dans le sous-réseau A ne conduit pas à une frustration magnétique, la dilution dans ce site est un simple problème de percolation. Dans le sous-réseau B, les interactions AF conduisent à une forte frustration magnétique. En effet, les sites B forment un réseau pyrochlore de tétraèdres liés par leurs sommets qui sont à l'origine d'une frustration magnétique qui supprime ou retarde l'apparition de l'ordre. Cette frustration est due à la dégénérescence de l'état fondamental dans le système de spin de Heisenberg (tétraèdres), avec des interactions AF entre premiers voisins interdisant un ordre à longue distance. Par conséquent, la dilution magnétique dans le sous-réseau B lève une partie de la dégénérescence et mène vers des états magnétiques exotiques. Notre étude a pour objectif l'analyse de deux types de systèmes : (i) le système $Mg_xMn_{3-x}O_4$ ($x \leq 2$), dans lequel on part d'une situation où les deux sites A et B sont complètement occupés par un ion magnétique (Mn_3O_4) vers un réseau pyrochlore pur $MgMn_2O_4$, en introduisant des ions non magnétiques Mg^{2+} dans le sous-réseau A. Pour $x > 1$, nous nous intéressons à la dilution du réseau pyrochlore, le sous-réseau A étant complètement occupée par l'ion non magnétique Mg^{2+} . (ii) le système $Ga_xMn_{3-x}O_4$ ($x \leq 2$), où la substitution se passe dans le réseau pyrochlore, le sous-réseau A étant complètement occupé par un ion magnétique Mn^{2+} . Le but est d'apporter des résultats expérimentaux afin de mieux comprendre le diagramme de phase magnétique en fonction du taux de substitution.



Les composés ont été synthésés par voie chimique et/ou par la méthode céramique classique, la caractérisation structurale a été effectuée par la diffraction des rayons X et des neutrons. L'ordre magnétique a été étudié principalement par une analyse des courbes d'aimantation en fonction de la température (T) et du champ (Fig.1) et par la détermination de la structure magnétique à partir des diagrammes de diffraction des neutrons sur poudre mesurés en fonction de T (Fig. 2). Les résultats ont été discutés en terme d'interactions d'échange J_{AA} , J_{AB} et J_{BB} , entre les deux sous réseaux en se basant sur différentes modèles magnétiques (Néel, Yafet-Kittel, Lotgering,...). Une grande variété de comportements magnétiques a été observée dans $Mg_xMn_{3-x}O_4$ en fonction de la substitution : un ordre tridimensionnel à courte distance qui persiste jusqu'à température ambiante, un ordre bidimensionnel à courte distance, un ordre ferrimagnétique tridimensionnel non colinéaire à grande distance, un état verre de spin. Dans le système $Ga_xMn_{3-x}O_4$, un ordre ferrimagnétique colinéaire à grande distance est observé montrant que la substitution dans le sous-réseau B, responsable de frustration magnétique, favorise un ordre magnétique fort.