

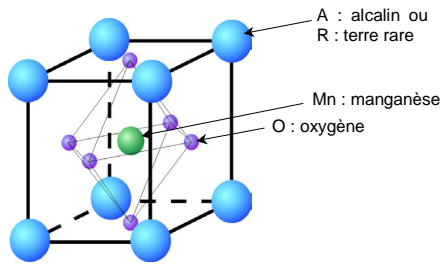
L'interrupteur à champ magnétique

L'effet de Magnétorésistance Colossale permet d'obtenir des systèmes à deux niveaux de résistance permettant de multiples applications : détection de champs magnétiques, stockage de données et électronique de spin

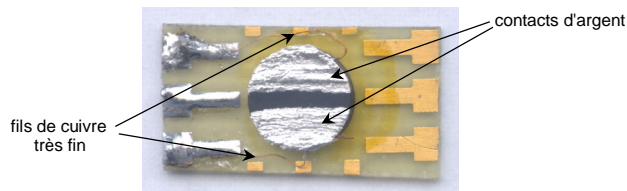
Les manganites

La magnétorésistance colossale est plus importante dans les manganites (dont la formule chimique est $R_{1-x}A_xMnO_3$ où R est une terre rare et A est un alcalin) qui deviennent conductrices à basse température. C'est pourquoi dans cette expérience, nous plongeons la céramique de manganite dans un vase d'azote liquide dont la température est de 77 Kelvins soit -196 degrés Celsius.

Les manganites, comme de nombreux oxydes à propriétés remarquables, ont une structure cristalline cubique appelée "pérovskite".



La manganite que nous utilisons pour cette expérience est une céramique (poudre compactée et chauffée à très haute température) sur laquelle deux contacts d'argent ont été faits :



Dans nos laboratoires, nous étudions généralement ces composés sous forme de couches minces car directement intégrables pour des applications dans l'industrie électronique. Nous nous intéressons notamment aux états de surface caractérisables par le microscope à effet tunnel :

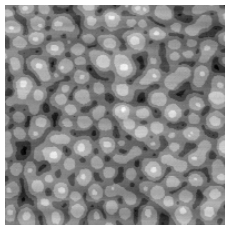
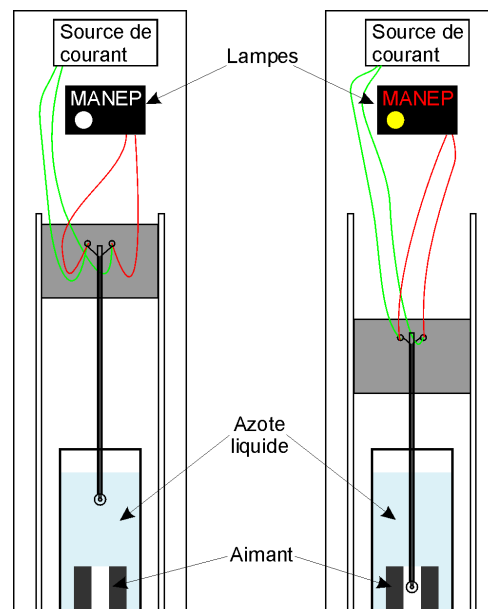


image (500nm x 500nm) de la surface d'un film mince de manganite.

L'expérience

Un aimant est placé au fond d'un vase rempli d'azote liquide. Dans un premier temps, on descend l'échantillon juste en dessous de la surface du liquide : les lampes restent éteintes (état résistif). Dans un second temps, on descend l'échantillon à l'intérieur de l'aimant placé au fond du vase, la résistance diminue fortement et les lampes s'éclairent (état conducteur).



Applications possibles

Les applications possibles de ces composés font parties d'une nouvelle orientation de l'électronique appelée *électronique de spin*. Cette technologie utilise tous les matériaux (dont les manganites) caractérisés par un grand déséquilibre entre les spins "up" et les spins "down". On dit que ces matériaux sont *polarisés en spin*. Tous les systèmes utilisant ces matériaux sont basés sur un état de haute résistance lorsque les spins ne sont pas alignés et un état de basse résistance lorsque les spins sont alignés.

Les premières applications concernent le stockage de l'information magnétique : têtes de lecture pour des disques durs magnétiques, mémoire magnétique non-volatile pour ordinateurs.

Par rapport aux semiconducteurs, les manganites offrent les avantages suivants : la non-volatilité, une rapidité plus grande de traitement des données, une consommation électrique moindre et des densités d'intégration plus grandes.

Pour plus d'informations sur cette expérience, contactez Isabelle Jourard
DPMC, Université de Genève, 24 quai Ernest-Ansermet, CH-1211 Genève 4,
Téléphone : (022) 702 63 18, Fax : (022) 702 68 69
E-mail : isabelle.jourard@physics.unige.ch

Contact: <http://www.manep.ch>