

## Laboratoire Léon Brillouin



**Vincent JACQUES**

Laboratoire de Physique des Solides, UMR8502, Bât 510, Université Paris-Sud XI, 91405 Orsay Cedex  
Synchrotron Soleil, L'Orme des Merisiers, Saint-Aubin BP48, 91192 Gif-sur-Yvette Cedex

[vincent.jacques@synchrotron-soleil.fr](mailto:vincent.jacques@synchrotron-soleil.fr)

## Etude de systèmes à Onde de Densité de Charge et de Spin par diffraction cohérente des rayons X

**6 octobre 2009 à 14h 30**

Salle de conférence 15 – Bâtiment 563

Dans certains composés, souvent quasi-1D, une phase dite Onde de Densité de Charge (ODC) apparaît, suite à une transition résultant d'une compétition entre coût élastique de distorsion du réseau et gain d'énergie électronique par ouverture d'un gap dans le spectre électronique [1]. En dessous de la température de transition dite de Peierls  $T_P$ , le gain d'énergie électronique devient plus important que le coût élastique de déformation du réseau, et le système subit une transition métal-isolant conduisant à l'état ODC. Cette transition apparaît généralement dans les composés quasi-1D, car la géométrie de leur surface de Fermi permet un emboîtement presque parfait entre électrons et trous, par translation de la surface de Fermi d'un vecteur  $2k_F$ . Par ailleurs, il est possible de faire glisser l'ODC dans son ensemble, en appliquant un champ électrique dans la direction quasi-1D. Lorsque l'ODC a une longueur d'onde incommensurable avec le paramètre de réseau, on peut ainsi la faire glisser dans son ensemble, pour des valeurs de champ électrique supérieures à un champ seuil  $E_c$  de dépiégeage de l'ODC sur les impuretés.

Une étude par diffraction cohérente des rayons X d'une ODC incommensurable apparaissant dans le composé  $K_{0.3}MoO_3$ , couramment appelé bronze bleu, sera présentée dans le régime glissement. Les résultats sont issus d'expériences réalisées sur la ligne ID20 de l'ESRF et sur la ligne CRISTAL de SOLEIL. Tout d'abord, nos mesures ont permis de mettre en évidence les phases de déformation de l'ODC en dessous du champ seuil de glissement. Par ailleurs, une périodicité micrométrique supplémentaire a été constatée lors du glissement de l'ODC, grâce à la haute résolution que permet d'atteindre le montage de cohérence [2]. Ce phénomène nouveau sera interprété en terme de saut de phase dans le cadre d'un modèle de type réseau de solitons.

Un composé très différent du bronze bleu, mais présentant également des Ondes de Densité, a été étudié par diffraction cohérente des rayons X. Il s'agit du chrome pur monocristallin, dans lequel apparaît une Onde de Densité de Spin (ODS) incommensurable de vecteur d'onde  $Q$ , ainsi qu'une ODC de vecteur d'onde  $2Q$ . La transition résulte de la géométrie très particulière de la surface de Fermi du chrome, qui permet un emboîtement partiel entre poches d'électrons et poches de trous, donnant naissance à une instabilité magnétique, qui peut être décrite dans le cadre d'un modèle de Hubbard. Des mesures par diffraction cohérente des rayons X ont tout d'abord permis de détecter une dislocation magnétique isolée, enfouie en volume [3]. Par ailleurs, une étude précise des largeurs de raies associées à l'ODS et à l'ODC a révélé à plusieurs reprises que l'ODS a une longueur de corrélation bien plus grande que l'ODC ce qui remet en question l'origine de l'ODC dans le chrome.

[1] *Charge Density Waves in Solids*, edited by L.P. Gor'kov and G. Grüner (North-Holland, Amsterdam, 1989)

[2] D. Le Bolloc'h, V.L. Jacques, N. Kirova, J. Dumas, S. Ravy, J. Marcus, and F. Livet, *Phys. Rev. Lett.*, **100**, 096403 (2008)

[3] V.L.R. Jacques, D. Le Bolloc'h, S. Ravy, C. Giles, F. Livet and S.B. Wilkins, *EPJB* **70**, 317 (2009)