

Laboratoire Léon Brillouin



Stéphane RAYMOND
CEA-Grenoble / DRFMC / SPSMS / MDN

Quelques aspects de la dynamique de spin et de réseau de systèmes à fermions lourds

Mardi 11 avril 2006 à 14h 30
Salle de conférence 15 – Bâtiment 563

La thématique des fermions lourds a considérablement évolué ces cinq dernières années. La première raison est que le cadre de recherche s'est élargi au delà des investigations portant sur l'état de liquide de Fermi pour se focaliser sur les questions de point critique quantique et d'état liquide de Fermi marginal ainsi que sur la supraconductivité non conventionnelle. Plus encore, c'est la découverte de nouveaux composés qui a dynamisé le sujet : la famille des composés 1-1-5, la famille des skutterudites et les ferromagnétiques supraconducteurs. Parmi les 1-1-5, CeCoIn₅ réalise un record de température supraconductrice pour un fermion lourd, $T_c=2.3$ K, et le composé PuCoGa₅ ($T_c=18$ K) semble être un système à électrons corrélés intermédiaire entre les fermions lourds et les supraconducteurs à haute température critique. En dehors des effets coopératifs ou compétitifs entre antiferromagnétisme et supraconductivité, de nouveaux mécanismes d'appariement des électrons en paires de Cooper sont aussi proposés en relation avec le rôle des fluctuations quadrupolaires dans le composé de structure skutterudite PrOs₄Sb₁₂ et la coexistence entre ferromagnétisme et supraconductivité dans UGe₂ sous pression et dans URhGe à pression ambiante.

Dans ce contexte, des résultats récents obtenus par diffusion inélastique des neutrons sur la dynamique de spins de systèmes à fermions lourds se situant à proximité d'une instabilité magnétique seront présentés. Les prédictions des modèles de fluctuations de spin au point critique quantique antiferromagnétique seront discutées à travers l'exemple du système modèle itinérant CeRu₂Si₂. Les excitations de basse énergie du supraconducteur PrOs₄Sb₁₂ seront présentées ; il s'agit d'excitons quadrupolaires dont l'énergie caractéristique est de l'ordre de l'énergie du gap BCS de la supraconductivité. Le rôle des fluctuations de spin et plus généralement les spécificités du ferromagnétisme de UGe₂ seront évoqués pour expliquer les propriétés thermodynamiques de ce composé à pression nulle.

Finalement les limites de l'approche « tout magnétique » seront mises en évidence et le rôle possible des phonons et des fluctuations électroniques à proximité d'un point critique quantique est suggéré. Ceci ouvre la porte à de nouveaux tests expérimentaux en rapport avec les possibilités offertes au synchrotron et en association aux progrès récents des calculs de bande électronique. Ce point sera illustré par la dynamique de réseau du nouveau supraconducteur PuCoGa₅.

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 : marais@ldrecam.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.