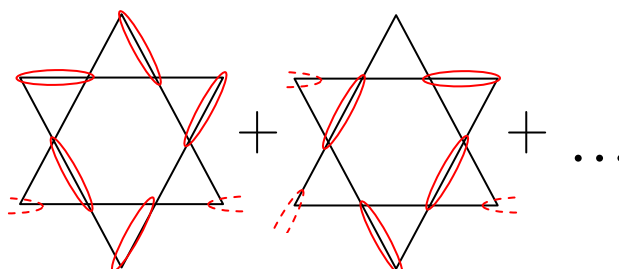


PROPOSITION DE SUJET DE STAGE

Nom du laboratoire : Laboratoire de Physique des Solides
Adresse : Centre Scientifique d'Orsay, Bâtiment 510, 91405 Orsay CEDEX
Nom du ou des responsables du stage : F. Bert – P. Mendels
E-mail : fabrice.bert@u-psud.fr philippe.mendels@u-psud.fr Téléphone : 016915-5998/5339
Page web : <http://hebergement.u-psud.fr/rmn/>
Possibilité de poursuivre en thèse : oui non

Frustration géométrique et nouveaux états quantiques de spins

Trouver de nouveaux états de la matière est un enjeu majeur de la recherche en matière condensée pour faire émerger de nouveaux concepts, parfois à la source d'innovations technologiques majeures. Dans le cadre du magnétisme, un terrain de jeu modèle, c'est la frustration des interactions antiferromagnétiques sur des réseaux bien choisis, de type triangulaire, qui permet de stabiliser des états fondamentaux totalement originaux. Ce domaine de recherches a connu un essor remarquable dans les 15 dernières années, avec de nouveaux concepts tels que les glaces de spins, les liquides de spins et leurs excitations associées, monopoles magnétiques et spinons. Le point de départ en est un modèle de singulets résonants, proposé en particulier pour expliquer la supraconductivité des cuprates à hautes T_c .



Un liquide de spins sur le réseau « kagomé » : appariement des spins en singulets résonants.

L'apparition récente de composés modèles à réseau kagomé quantique de Cu^{2+} ($S=1/2$) ou de V^{4+} ($S=1/2$) suscite un fort engouement à la fois expérimental et théorique. La faible connectivité du réseau kagomé et les **fluctuations quantiques** conduisent à un état non ordonné à $T = 0$, le liquide de spins qui est par exemple réalisé dans le composé $\text{ZnCu}_3(\text{OH})_6\text{Cl}_2$. Il ne présente aucun gel magnétique jusqu'à quelques dizaines de mK malgré des interactions d'échange de plusieurs centaines de Kelvin ! La nature de l'état fondamental, de ses excitations élémentaires, l'étude de transitions de phase en fonction de différents paramètres sont au cœur des axes de recherche actuels.

L'approche proposée sera une exploration des propriétés de cet état en combinant mesures macroscopiques (aimantation, chaleur spécifique) et **sondes locales (RMN, μSR)**. La résonance magnétique nucléaire (RMN) permet de cartographier les susceptibilités locales et sonder les excitations du système. Les muons implantés (μSR -technique de grand instrument ; ISIS, UK ; PSI, Suisse) fournissent une sonde complémentaire de la RMN. L'étudiant intéressé bénéficiera de développements techniques récents, **Haut champ, Basses Températures** et de collaborations internationales solidement établies.

Voir Physics Today p. 16, february 2007 ; Pour la science, février 2008 ; Reflets de la physique, n°37, p. 4 (2014).