

Frédéric Mila invité du laboratoire LPTM / Andreas Honecker

Titre du projet : Thermodynamique des aimants quantiques bidimensionnelles frustrés

Résumé : Le but principal de l'invitation proposée sera une continuation de notre collaboration récente sur le sujet des aimants à spin $\frac{1}{2}$ sur des réseaux frustrés [1-4]. Dernièrement, nous nous sommes concentrés sur des modèles unidimensionnels et nous avons développé des méthodes efficaces pour le calcul des propriétés thermodynamiques de ces modèles [2-4]. Maintenant, nous souhaitons revenir à des modèles en 2D en collaboration avec des collègues d'Aix-la-Chapelle en Allemagne qui effectueront des simulations de Monte Carlo quantique. Un premier modèle est le modèle dit de « Shastry-Sutherland » qui est pertinent pour les expériences sur le composé $\text{SrCu}_2(\text{BO}_3)_2$, voir p.-ex. [1]. Ici, notre tâche sera de mieux comprendre l'effet des états liés sur la thermodynamique dans le même esprit qu'en une dimension [2]. Un deuxième modèle sera une bicouche du réseau carré avec une frustration maximale. D'une part, ce modèle apparaît comme généralisation du modèle « Shastry-Sutherland ». D'autre part, pour ce modèle on peut contourner le « problème de signe » des simulations de Monte Carlo quantique de la même façon qu'en une dimension [2,4]. Ici, notre tâche sera d'exploiter les propriétés particulières de ce modèle pour construire une approche plus analytique ainsi que de faire une étude des transitions de phase éventuelles à température finie.

Au delà de ce projet de collaboration concret, l'invitation du Prof. F. Mila aura un intérêt plus large vu que des points de contact avec d'autres chercheurs à Cergy-Pontoise existent, notamment sur les modèles $\text{SU}(N)$ qui sont pertinents p.-ex. pour les atomes ultra-froids, voir p.-ex. [5,6].

- Y.H. Matsuda, N. Abe, S. Takeyama, H. Kageyama, P. Corboz, A. Honecker, S.R. Manmana, G.R. Foltin, K.P. Schmidt, F. Mila, *Magnetization of $\text{SrCu}_2(\text{BO}_3)_2$ in Ultrahigh Magnetic Fields up to 118 T*, Phys. Rev. Lett. **111** (2013) 137204
- A. Honecker, S. Wessel, R. Kerkdyk, T. Pruschke, F. Mila, B. Normand, *Thermodynamic Properties of Highly Frustrated Quantum Spin Ladders: Influence of Many-Particle Bound States*, Phys. Rev. B **93** (2016) 054408
- A. Honecker, F. Mila, B. Normand, *Multi-Triplet Bound States and Finite-Temperature Dynamics in Highly Frustrated Quantum Spin Ladders*, Phys. Rev. B **94** (2016) 094402
- [4] S. Wessel, B. Normand, F. Mila, A. Honecker, *Efficient Quantum Monte Carlo Simulations of Highly Frustrated Magnets: The Frustrated Spin-1/2 Ladder*, SciPost Phys. **3** (2017) 005
- [5] S. Capponi, P. Lecheminant, K. Totsuka, *Phases of one-dimensional $\text{SU}(N)$ cold atomic Fermi gases—From molecular Luttinger liquids to topological phases*, Ann. Phys. **367** (2016) 50-95
- K. Wan, P. Nataf, F. Mila, *Exact diagonalization of $\text{SU}(N)$ Heisenberg and Affleck-Kennedy-Lieb-Tasaki chains using the full $\text{SU}(N)$ symmetry*, Phys. Rev. B **96** (2017) 115159