

Projet de recherche collaborative et d'actions envisagées

- Lors de sa visite, le professeur Bruno Nachtergaele (UC Davis) collaborera avec Thierry Gobron et Flora Koukiou du LPTM sur les spins quantiques en présence de désordre en généralisant dans le cas quantique de méthodes probabilistes classiques (grandes déviations) développées pour l'étude de systèmes de spin classiques. Ainsi les expertises complémentaires, du LPTM, d'une part, en méthodes probabilistes en mécanique statistique classique et du visiteur, en statistique quantique, d'autre part, seront mutuellement renforcées. Le visiteur sera aussi amené à interagir avec les spécialistes de systèmes quantiques du laboratoire AGM, en particulier avec Laurent Bruneau.
- Le professeur Bruno Nachtergaele donnera, dans les murs de l'UCP, un cours avancé de 10 heures à l'attention de doctorants et de chercheurs. En dehors du public concerné dans les laboratoires AGM et LPTM de l'UCP, plusieurs doctorants et chercheurs de laboratoires de région parisienne (ÉNS, P6, P7) et de province (Marseille, Grenoble, Toulon, Lyon) ont exprimé leur intention de participer. Le programme du cours est le suivant :

Advanced course on Quantum Spin Systems

1. The first part is devoted to introducing the basic mathematical framework for the study of quantum spin systems in a form suitable for applications in condensed matter physics as well as in quantum information and computation theory. This includes the construction of infinite systems by taking the thermodynamic limit, Hilbert space techniques based on the GNS representation, Lieb-Robinson bounds, a survey of the main questions the theory aims to address, and a discussion of several important model Hamiltonians.
 2. The introduction of the AKLT model in 1988 by Affleck, Kennedy, Lieb, and Tasaki set in motion a series of new developments in the study of quantum spin systems that continue to have a profound impact on research on quantum spin models today. We will discuss the theory of Matrix Product States (also known as Finitely Correlated States), Tensor Networks, the Density Matrix Renormalization Group, and techniques to estimate the spectral gap above the ground state.
 3. The third part of the course will focus on specific properties of gapped ground states and their phase structure, guided by the analysis of specific models. This will include models with topological order. Two directions of great current interest are quantum spin models with disorder, many-body localization, and the anyonic excitations associated with topological order in two-dimensional models.
- Un colloque, co-organisé par Laurent Bruneau (AGM), Flora Koukiou (LPTM), Bruno Nachtergaele (UC Davis) et Robert Sims (U Arizona), sur le thème « *New Trends in Quantum Spin Systems* » aura lieu du 22 au 24 juin 2014 à l'UCP.