

L. Tarruell*, D. Greif, T. Uehlinger, R. Jördens, G. Jotzu et T. Esslinger

Institute for Quantum Electronics, ETH Zurich, 8093 Zurich, Switzerland

* *tarruell@phys.ethz.ch*

Les gaz de fermions ultra-froids piégés dans des potentiels lumineux périodiques constituent une réalisation presque idéale du modèle de Fermi-Hubbard, l'un des hamiltoniens clefs dans la description des systèmes d'électrons fortement corrélés comme les systèmes magnétiques quantiques ou les supraconducteurs à haute température critique. Dans le cas répulsif ce modèle décrit la transition entre une phase métallique et un régime isolant de Mott, où l'inhibition du transport est le résultat des interactions.

Après l'observation de la transition métal-isolant de Mott [1, 2], l'un des défis majeurs du domaine est la mise en évidence de phases possédant un ordre magnétique. Dans cette perspective, nous avons développé une méthode pour mesurer les corrélations de densité et de spin entre sites adjacents du réseau [3]. Elle repose sur l'excitation du système à travers une modulation périodique de la profondeur du réseau en régime perturbatif et est analogue aux mesures de conductivité optique en physique du solide. La mesure des corrélations de densité entre sites voisins nous a permis de caractériser la transition entre un isolant de Mott et un métal fortement corrélé en fonction de la température. Par ailleurs, cette nouvelle technique ouvre la possibilité de détecter des corrélations magnétiques à courte portée et donc d'étudier l'approche à la phase antiferromagnétique.

Références

- [1] R. Jördens, N. Strohmaier, K. Günter, H. Moritz and T. Esslinger , "A Mott insulator of fermionic atoms in an optical lattice", *Nature* **455**, 204 (2008).
- [2] U. Schneider, L. Hackermuller, S. Will, Th. Best, I. Bloch, T. A. Costi, R. W. Helmes, D. Rasch and A. Rosch, "Metallic and Insulating Phases of Repulsively Interacting Fermions in a 3D Optical Lattice", *Science* **322**,1520 (2008).
- [3] D. Greif, L. Tarruell, T.Uehlinger, R. Jördens, and T. Esslinger , "Probing Nearest-Neighbor Correlations of Ultracold Fermions in an Optical Lattice", *Phys. Rev. Lett.* **106**, 145302 (2011).