

Transport quantique non conventionnel dans des systèmes à bandes plates

Cadre général :

Depuis plus d'une décennie, de nombreuses études théoriques et expérimentales révèlent le rôle important, essentiel et souvent surprenant de la topologie des états quantiques dans les observables physiques. La topologie est souvent à l'origine de propriétés remarquables, voire inattendues qui viennent défier notre compréhension de la physique.

Parmi les thématiques exotiques de la physique actuelle, celle qui est associée à la présence de bandes plates dans la structure de bande des matériaux a connu, ces dernières années, un essor important. Les bandes plates sont à l'origine de nombreuses propriétés non conventionnelles excitantes, telles que le magnétisme, la supraconductivité, l'existence de phases topologiques et la possibilité de phase super-métallique pour le transport électronique.

Sujet exact, moyens disponibles :

Le but de ce stage théorique est d'étudier à l'aide d'une approche de type de Kubo-Greenwood les effets de la dimensionnalité du système considéré sur la nature du transport quantique électronique dans des systèmes présentant une ou de multiples bandes plates (non dispersives) dans leur structure de bande.

Dans un second temps, on introduira du désordre dans le système (lacunes et potentiels aléatoires sur site) pour évaluer l'impact de ce dernier sur les propriétés de transport. On envisage par ailleurs de relier ces grandeurs physiques étudiées aux propriétés topologiques des états quantiques du système.

Nous précisons qu'afin de réaliser les calculs analytiquement et numériquement, on s'appuiera sur le formalisme des fonctions de Green.

Enfin, en ce qui concerne les systèmes désordonnés, il est important de souligner qu'afin de réaliser les calculs de manière efficace, le candidat pourra profiter de l'existence au sein de l'institut Néel d'un cluster performant de machines de calculs.

Interactions et collaborations éventuelles : L'environnement scientifique permet de nombreuses interactions possibles avec les chercheurs de l'institut Néel.

Ce stage pourra se poursuivre par une thèse.

Formation / Compétences :

Ce stage requiert, de bonnes connaissances en physique quantique, en physique de la matière condensée et/ou physique statistique. Le candidat devra également avoir les capacités d'écrire des codes de calculs (en C, ou C++, Fortran ou Python)

Période envisagée pour le début du stage : Mars-Avril-Mai-Juin 2022

Contact: Bouzerar Georges

Institut Néel - CNRS : tél : 04 76 88 11 51

mél : georges.bouzerar@neel.cnrs.fr

Plus d'informations sur : <http://neel.cnrs.fr>