

Expériences innovantes pour l'étude des matériaux quantiques

Numéro de la fiche : OPR-664

Sommaire

DIRECTRICE/DIRECTEUR DE RECHERCHE

Bertrand Reulet, Directeur de département
- Département de physique

Renseignements

bertrand.reulet@usherbrooke.ca

UNITÉ(S) ADMINISTRATIVE(S)

Faculté des sciences
Département de physique

CYCLE(S)

2e cycle
3e cycle
Stage postdoctoral

LIEU(X)

Campus principal

Description du projet

Les matériaux quantiques sont au cœur d'une intense recherche de par le monde. La raison en est double : sur le plan des applications d'une part, il y a une forte demande pour des matériaux présentant par exemple de la supraconductivité (la possibilité de faire passer du courant sans perte), certaines propriétés optiques (la possibilité d'absorber certaines longueurs d'onde et pas d'autres), etc. D'autre part sur le plan fondamental, ces matériaux ne sont pas expliqués par les concepts et méthodes développés depuis un siècle et qui permettent de comprendre la plupart des matériaux. Comprendre les mécanismes sous-jacents aux propriétés étranges de ces matériaux est un défi pour la physique de la matière condensée : alors que les ingrédients décrivant la matière en physique quantique sont bien connus, la complexité de leurs interactions donne lieu à des comportements émergents difficiles à appréhender. La compréhension de ces matériaux est aussi cruciale pour le développement de dispositifs fondés sur leurs propriétés remarquables.

La science progresse en confrontant les prédictions théoriques aux résultats expérimentaux. Alors qu'il y a pléthore de techniques expérimentales couramment utilisées, nous proposons de développer de nouvelles expériences pour sonder les propriétés intrigantes des matériaux quantiques, fournissant ainsi de nouvelles observations permettant de mieux les comprendre. Ces expériences, dérivées d'expériences similaires que nous avons développées pour sonder la nature quantique du courant électrique dans des circuits, pourra apporter un nouveau regard sur les propriétés mystérieuses des matériaux quantiques.

Nous mettons en place plusieurs expériences afin de :

- étudier comment les propriétés topologiques des matériaux influent sur leur réponse électromagnétique. Ceci est fondamental pour le développement de composants électroniques.
- sonder la dépendance en température du temps de diffusion des électrons de matériaux présentant un comportement universel – la dépendance linéaire de la résistivité avec la température. Ceci permettra de tester en profondeur les théories des matériaux fortement corrélés.
- mesurer la compressibilité électronique des électrons. C'est un paramètre clef dans la compréhension de phases mystérieuses de la matière telle la phase dite pseudogap dans les cuprates.

Discipline(s) par
secteur

Sciences naturelles et génie

Physique

Financement offert

Oui

Partenaire(s)

Institut quantique de Sherbrooke

La dernière mise à jour a été faite le 21 janvier 2022. L'Université se réserve le droit de modifier ses projets sans préavis.