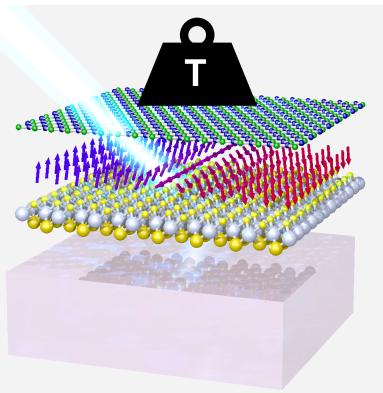


INSTITUT NEEL Grenoble
Proposition de stage Master 2 - Année universitaire
2022-2023

Physique des états magnétiques et de leur couplage à des excitations dans des cristaux bidimensionnels

Cadre général : L'exploration du magnétisme en dimension réduite, notamment en dimension 2 (2D), est riche en phénomènes non intuitifs. Des ordres magnétiques peu conventionnels, des désordres non triviaux (analogues de liquides), des transitions de phases intrigantes (décris par des concepts de topologie) ont ainsi été prédites et/ou observées. A partir de 2016-2017, de nouvelles plateformes pour l'étude de ces phénomènes ont été découvertes : des matériaux lamellaires qui peuvent être affinés jusqu'à l'épaisseur ultime d'une monocouche atomique. Ces matériaux 2D sont manipulables de différentes façons, soit en élaborant des empilements artificiels avec d'autres monocouches de matériaux différents, soit en leur appliquant des contraintes mécaniques. Ces matériaux sont le siège, outre les états magnétiques, d'excitations photoniques ou phononiques qui peuvent se coupler au magnétisme, ce qui enrichit davantage encore l'étude du magnétisme 2D [1,2].

Sujet exact, moyens disponibles : Nous proposons un sujet de recherche fondamentale, qui abordera une famille de matériaux 2D magnétiques découverte à Grenoble récemment [3,4]. Ces composés du chrome sont remarquables parce qu'ils présentent un ordre magnétique à température ambiante, propriété particulièrement rare et prometteuse pour de futures applications en électronique de spin (spintronique). L'objectif est d'explorer les façons de manipuler le magnétisme 2D dans ces matériaux. Pour atteindre cet objectif, nous pouvons moduler subtilement la composition du matériau, appliquer des pressions, et utiliser des champs magnétiques. Pour comprendre les propriétés magnétiques, le lien avec les magnons (ondes de spin), les phonons, et le couplage entre ces excitations, on utilisera des techniques de spectroscopie optique, notamment la diffusion Raman, dans une très large gamme de conditions, jusqu'à des limites extrêmes de température (froid), de pression (giga-Pascals) et de champ magnétique (dizaines de Teslas) [1,2]. Le travail se déroulera entre deux laboratoires installés sur le même site géographique, l'Institut Néel, où est maîtrisée la fabrication des échantillons et leur caractérisation magnétique avancée (imagerie, magnétométries), et le Laboratoire National des Champs Magnétiques Intenses, où des mesures spectroscopiques en conditions extrêmes seront conduites.



Interactions et collaborations éventuelles : Le travail sera principalement expérimental, et profitera d'interactions avec des experts locaux de la synthèse des matériaux et d'approches de spectroscopies complémentaires de celles au cœur du projet. Il s'inscrit dans le cadre d'un projet national de grande envergure, impliquant sept laboratoires.

Ce stage pourra se poursuivre par une thèse (financement sécurisé par un projet national).

Formation / Compétences : Le candidat aura une solide formation en physique du solide et un goût marqué pour le travail expérimental, qui comprendra ici la fabrication des échantillons adaptés à différentes types de mesures, qui mobiliseront fortement l'étudiant, notamment pour des expériences en conditions extrême de basse température, champ magnétique intense et de haute pression.

Période envisagée pour le début du stage : printemps 2023

Contact : Johann Coraux, Institut Néel (johann.coraux@neel.cnrs.fr), Dr. Clément Faugeras, LNCMI (clement.faugeras@lncmi.cnrs.fr)
Plus d'informations sur : <http://neel.cnrs.fr>