

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 15 octobre 2015

Responsable du stage :	
Nom Scola Tél : 01 39 25 46 69 Courriel : joseph.scola@uvsq.fr	Prénom : Joseph Fax :
Nom du Laboratoire / laboratory name:	GEMaC
Code d'identification : UMR 8635 Site Internet / web site: http://www.gemac.uvsq.fr/ Adresse / address: 45 avenue des Etats-Unis Lieu du stage / internship place: GEMaC	Organisme : CNRS-UVSQ

Titre du stage Mécanisme de conduction dans le métal à fortes corrélations électroniques LaNiO₃

Résumé

Ce stage s'inscrit dans le cadre de la recherche de nouveaux matériaux pour l'électronique. Les oxydes de structure perovskite à fortes corrélations électroniques constituent une famille de matériaux parmi les plus prometteurs. Leur structure électronique résulte d'un équilibre fragile entre un grand nombre d'interactions en compétition et leur confère une considérable richesse de propriétés macroscopiques (supraconductivité, multiferroïcité, transition métal-isolant, ...). De nombreux leviers (tension de grille, champ magnétique, lumière, contrainte mécanique, ingénierie d'interface, ...) sont donc susceptibles de modifier l'équilibre de ces interactions et ainsi "fonctionnaliser" ces matériaux. De plus, la compatibilité avec le silicium rend possible leur intégration dans des dispositifs.

Ce domaine de recherche a été initié par la découverte des cuprates à haute température critiques dans les années 80 et n'a cessé depuis de questionner la Physique du solide. Parmi les questions encore ouvertes se trouve la conduction des oxydes conducteurs. A la différence de métaux ordinaires, la conductivité de ces composés – que l'on qualifie de "mauvais métaux" – ne présente pas de saturation à haute température, constituant en apparence une violation du critère de Mott, Ioffe et Regel selon lequel la conductivité sature lorsque le libre parcours moyen se trouve réduit à l'ordre de grandeur de la distance interatomique. Cette contradiction apparente s'explique globalement par la complexité de la structure électronique à proximité du niveau de Fermi : dans le cas du nickelate de lanthane (LaNiO₃), des états électroniques très délocalisés résultant de l'hybridation des orbitales Ni 3d_{12g} et O 2p et se trouvant à quelque 1 eV de l'énergie de Fermi jouent un rôle d'écran sur la répulsion coulombienne qui s'exerce entre les électrons Ni3d_{eg} et rendent ainsi possible le transport électrique et thermique par des excitations de quasiparticules. Les porteurs de charge sont fournis par une bande de trous et une bande d'électrons.

L'enjeu de ce stage est d'approfondir la description de la conduction dans LaNiO₃ en discriminant les propriétés des trous de celui des électrons afin d'identifier les leviers permettant de moduler une des deux populations. L'expérience consiste à mesurer le tenseur de résistance et celui des fluctuations de résistance de manière à accéder à la densité et la mobilité des porteurs. En réalisant l'expérience à basse température, dans le régime où des effets quantiques interviennent dans la conductivité, il est possible de moduler par le champ magnétique la localisation (faible) d'une des deux populations. Le stage bénéficiera de l'environnement expérimental du GEMaC avec une large gamme de techniques de caractérisation (structurale, électrique, magnétique, optique) et le savoir-faire de synthèse de couches minces nécessaire pour réaliser le système modèle.

Il est attendu du ou de la candidat(e) de solides connaissances en Physique de la matière condensée et un goût prononcé pour les sciences expérimentales et la métrologie.

Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: ministériel

Lumière, Matière, Interactions		Lasers, Optique, Matière	
--------------------------------	--	--------------------------	--

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>

