

Post-doctorat : Organisation contrôlée de nanoparticules magnétiques sur matériaux 2D pour des propriétés de transport innovantes.

LABORATOIRE : Institut Lumière Matière, UMR5306 CNRS, UCB Lyon.

EN COOPERATION AVEC : IPCMS (Strasbourg), IS2M (Mulhouse).

NIVEAU D'ETUDES : Thèse de doctorat.

EQUIPE(S) : Transport, Nano-magnétisme et Matériaux pour l'Énergie.

DUREE PREVU DU CONTRAT : 18 mois.

DATE DE DEBUT PREVUE : Février 2024.

QUOTITE DE TRAVAIL : Temps complet.

CONTACT(S): Laurent Bardotti.

CONTACT(S) DETAILS: laurent.bardotti@univ-lyon1.fr.

KEYWORD(S) / MOT(S) CLÉ(S): Magnéto-Transport, Matériaux 2D, Graphène, nanoparticules, organisations, nucleation-croissance, STM, STS, XPS, ARPES...

SALARY / SALAIRE : à partir de 2 320€ brut mensuel selon expérience

CONTEXTE SCIENTIFIQUE : ...

Le graphène avec sa structure de couches atomiques 2D, est massivement étudié pour ses propriétés électroniques exceptionnelles. En vue de nouvelles applications potentielles, de nombreux efforts ont été déployés pour modifier ses propriétés. Dans le domaine de la spintronique, il peut offrir une multitude d'opportunités, non limitées au stockage et à la détection magnétiques d'informations, mais également au traitement et au transfert d'informations. L'ajout d'adsorbats (atomes, nanoparticules) de surface est une méthode prometteuse pour adapter non seulement les propriétés électroniques mais également le comportement spintronique du graphène. De plus, les matériaux 2D, planaires et hautement inertes, offrent un terrain de jeu idéal pour étudier la diffusion des clusters et l'auto-organisation des nano-objets préformés déposés en surface. L'objectif est ainsi de réaliser des nano-systèmes hybrides 0D/2D auto-assemblés originaux (allant de clusters isolés bien définis à des assemblages denses/couplés de morphologies différentes) et de caractériser les phénomènes d'interface (dopage, structure électronique, magnétisme induit, anisotropie, couplage interparticulaire...). Ces études à dominante

expérimentale seront en grande partie réalisées au sein de l'Institut Lumière Matière dans le groupe «Transport, Nano-magnétisme et Matériaux pour l'Énergie » en étroite collaboration avec les autres partenaires du projet ANR « COM 2D » (J. F. Dayen, IPCMS (Strasbourg) et L. Simon, IS2M (Mulhouse)) .

MISSIONS :

Le ou la post doctorante intégrera le projet ANR « COM 2D » (2023-2027) visant à réaliser des nanosystèmes hybrides 0D/2D auto-assemblés originaux constitués de nanoparticules magnétiques (Fer-Platine) préformées en phase gazeuse, de tailles sélectionnées et déposées à faible énergie sur différent type de graphène. L'objectif sera d'induire des propriétés de magnéto-transport dans le graphène par effets de proximité via ces assemblages contrôlés de nano-aimants. Ces travaux seront développés en combinant principalement des synthèses physiques de nanoparticules, des dépôts de couches minces, des préparations de surface cristalline, de la nano-fabrication, des mesures morphologiques, électroniques et magnétiques

Le ou la candidate interviendra sur plusieurs aspects du projet :

- La synthèse d'échantillons en combinant en particulier préparation de surface monocristallines et synthèse physique de nanoparticules en condition UHV.
- Des caractérisations morphologiques, structurales, électroniques et magnétiques : Microscopie à champ proche, SEM, mesures SQUID, XPS, ARPES, mesures synchrotron (GISAXS, XRD, XMCD.).

Il est attendu du ou de la candidate :

- Des connaissances en nano-magnétisme, transport électronique et physique des surfaces avec un accent particulier sur les matériaux 2D.
- Des compétences expérimentales en préparation et caractérisation de surfaces sous UHV, en caractérisation morphologique et électronique de surface et systèmes nanométriques.
- Des compétences de synthèses de nanoparticules sous UHV seront un plus.



Post-doctoral position: Controlled organization of magnetic nanoparticles on 2D materials for innovative transport properties.

LABORATORY : Institut Lumière Matière, UMR5306 CNRS, UCB Lyon.

IN COOPERATION WITH: IPCMS (Strasbourg), IS2M (Mulhouse).

LEVEL : PHD thesis

TEAM : Transport, Nano-magnétisme et Matériaux pour l'Énergie.

CONTRACT DURATION: 18 months.

SCHEDULED START DATE: February 2024.

WORKING TIME: Full time.

CONTACT(S): Laurent Bardotti.

CONTACT(S) DETAILS: laurent.bardotti@univ-lyon1.fr.

KEYWORD(S): Magneto-transport, 2D materials, Graphene, nanoparticles, organizations, nucleation-growth, STM, STS, XPS, ARPES...

SALARY : from 2 320€ gross/month depending on experience

SCIENTIFIC CONTEXT : ...

Graphene, with its 2D atomic layer structure, is being extensively studied for its exceptional electronic properties. With a view to potential new applications, numerous efforts have been made to modify its properties. In the field of spintronics, it can offer a multitude of opportunities, not limited to the magnetic storage and detection of information, but also to the processing and transfer of information. The addition of surface adsorbates (atoms, nanoparticles) is a promising method for tailoring not only the electronic properties but also the spintronic behavior of graphene. What's more, 2D materials, which are planar and highly inert, offer an ideal playground for studying cluster diffusion and the self-organization of pre-formed nano-objects deposited on the surface. The aim is to produce original self-assembled 0D/2D hybrid nanosystems (ranging from well-defined isolated clusters to dense/coupled assemblies of different morphologies) and to characterize interface phenomena (doping, electronic structure, induced magnetism, anisotropy, interparticle coupling, etc.). Most of these predominantly experimental studies will be carried out at the Institut Lumière Matière in the "Transport, Nano-magnetism and



Materials for Energy” group, in close collaboration with the other partners in the ANR “COM 2D” project (J. F. Dayen, IPCMS (Strasbourg) and L. Simon, IS2M (Mulhouse)).

MISSIONS :

The hired candidate will join the ANR “COM 2D” project (2023-2027), which aims to produce original self-assembled 0D/2D hybrid nanosystems made up of magnetic nanoparticles (Iron-Platinum) preformed in the gas phase, of selected sizes and deposited at low energy on different types of graphene. The objective will be to induce magneto-transport properties in graphene by proximity effects via these controlled assemblies of nanomagnets. This work will be developed by combining physical synthesis of nanoparticles, thin-film deposition, crystalline surface preparation, nano-fabrication, morphological, electronic and magnetic measurements.

The candidate will be involved in several aspects of the project:

- Sample synthesis, combining in particular single-crystal surface preparation and physical synthesis of nanoparticles under UHV conditions.
- Morphological, structural, electronic and magnetic characterizations: near-field microscopy, SEM, SQUID, XPS, ARPES measurements, synchrotron measurements (GISAXS, XRD, XMCD.).

The candidate is expected to have:

- knowledge of nano-magnetism, electronic transport and surface physics, with particular emphasis on 2D materials.
- Experimental skills in surface preparation and characterization under UHV, morphological and electronic characterization of surfaces and nanometric systems.
- Skills in synthesizing nanoparticles under UHV will be a plus.