

Ph.D. Position



Funded by
the European Union



European Research Council
Established by the European Commission



MAGNETALLIEN

Intitulé de l'offre d'emploi

Optimisation du couple spin-orbitronique dans les multicouches

Informations générales

Lieu de travail : Nancy, FRANCE

Type de contrat : Contrat doctoral / Offre de thèse

Durée du contrat : 36 mois

Date estimée : 2025

Temps de travail : Temps complet

Rémunération : 2 200€ brut par mois.

Niveau d'études souhaité : Master en physique, science des matériaux, spintronique ou similaire.

Expérience requise : Master.

European research program: Yes

Contexte

L'évolution rapide des technologies de l'information, notamment l'utilisation croissante de l'intelligence artificielle, nécessite le développement de nouvelles approches pour les dispositifs électroniques afin de faire face à la consommation d'énergie associée. À titre d'exemple, les centres de données pourraient consommer à eux seuls 5 à 10 % de la production mondiale d'énergie. Dans ce contexte, la spintronique et sa nouvelle sous-branche, l'orbitronique, pourraient apporter des solutions révolutionnaires.

Dans ce projet, nous visons à nous appuyer sur nos nouveaux résultats [1,2] pour concevoir une structure multicouche, jouant entre les effets de masse et les effets interfaciaux dans les matériaux magnétiques, afin d'optimiser la manipulation électrique de leur magnétisation. Pour atteindre cet objectif, le doctorant effectuera des caractérisations structurales et magnétiques sur des multicouches polycristallines amorphes ou texturées produites par pulvérisation cathodique. Les systèmes sélectionnés à l'issue de ces caractérisations seront micro-structurés par l'étudiant dans la salle blanche de l'IJL, afin de les fonctionnaliser et de mesurer ensuite leurs propriétés de transport électronique. L'étudiant en doctorat évaluera l'efficacité nette de différentes sources de courants de spin et/ou orbitaux sur les différents systèmes en mesurant les couples de moment angulaire. Le but ultime est d'optimiser la dynamique et la commutation de l'aimantation induite par le courant.

[1] D. Céspedes et al. *Advanced Materials* 33, 2007047 (2021)

[2] A. Anadon et al. arXiv <https://arxiv.org/abs/2406.04110>

Le doctorant développera des compétences en caractérisation structurale par l'utilisation de la diffraction des rayons X et de la microscopie électronique à transmission couplée à l'analyse chimique (EDS et EELS). Il/elle apprendra différentes techniques de microfabrication en salle blanche. Elle/il acquerra de solides connaissances dans les mesures de magnéto-transport, y compris les techniques à basse fréquence (DC) et à haute fréquence (RF) telles que la seconde harmonique ou la spin-torque résonance ferromagnétique. Toutes ces recherches seront effectuées sur des équipements de pointe à l'Institut Jean Lamour (IJL), situé à Nancy, en France.

Dans le cadre du projet européen [ERC CoG MAGETALLIEN](#) (ID grant 101086807), le doctorant aura une opportunité unique de contribuer aux avancées scientifiques et technologiques dans le domaine

de la spin-orbitronique. Dans ce contexte, nous recherchons un(e) jeune étudiant(e) motivé pour relever ces défis.

Compétences attendues

- Les candidats doivent être titulaires d'un master en physique, matériaux ou nanosciences et posséder les connaissances suivantes :
 - Solide formation théorique en physique et plus précisément en physique du solide et en magnétisme. Des connaissances en spintronique et en dynamique de l'aimantation sont un atout.
 - Expérience en sciences des matériaux, notamment en dépôt de couches minces et en cristallographie..
- Compétences générales : La programmation en Python, Mathematica et/ou LabVIEW sera considérée comme un plus. De bonnes capacités de communication, une curiosité scientifique et un goût pour le travail expérimental seront fortement appréciés !
- La maîtrise de l'anglais ou du français est obligatoire.

Contexte de travail

Le candidat retenu travaillera au sein du [groupe de recherche SPIN](#), Institut Jean Lamour, sous la supervision du Dr J. Carlos Rojas-Sánchez, du Pr Sébastien Petit-Watelot et du Pr Michel Hehn.

[L'Institut Jean Lamour \(IJL\)](#) est une unité mixte de recherche du CNRS et de l'Université de Lorraine. L'IJL compte environ 500 membres dont des chercheurs, des enseignants-chercheurs, des ingénieurs, du personnel technique et administratif, des doctorants et des post-doctorants, et accueille environ 80 stages par an. Il collabore avec plus de 150 partenaires industriels et ses collaborations académiques sont déployées dans une trentaine de pays. Son parc instrumental exceptionnel est réparti sur 4 sites, dont le principal est un nouveau bâtiment situé sur le campus Artem à Nancy.

Les sujets de recherche du groupe SPIN vont du développement de matériaux innovants pour l'électronique de spin au développement de capteurs magnétiques et à l'étude fondamentale des phénomènes physiques liés au magnétisme.

Nancy est une belle ville française, avec un accès rapide à des métropoles telles que Paris.

Constraints and risks

Pas de risque majeur. Le candidat sélectionné devra travailler en salle blanche.

Candidature

Les candidats intéressés doivent poser leur candidature sur le site web du CNRS :

[Portail Emploi CNRS - Offre d'emploi - Optimisation du couple spin-orbitronique dans les multicouches \(H/F\)](#)

Les candidats présélectionnés seront contactés pour un entretien.

Pour plus d'informations :

- J. Carlos Rojas-Sánchez (CNRS Researcher) : juan-carlos.rojas-sanchez@univ-lorraine.fr
- Sébastien Petit-Watelot (Lorraine University Assistant Professor) : sebastien.petit@univ-lorraine.fr
- Michel Hehn (Lorraine University Professor) : michel.hehn@univ-lorraine.fr



Funded by
the European Union



European Research Council
Established by the European Commission



MAGNETALLIEN