

Couples auto-induits sur l'aimantation d'une couche magnétique : une nouvelle voie pour les composants spintroniques

La spintronique offre des solutions nouvelles à la réalisation de composants mémoire et logique basés sur le transport d'aimantation par des courants d'électrons dits courants de spin. Les physiciennes et les physiciens démontrent ici une nouvelle façon de contrôler l'aimantation des dispositifs en générant ces courants à l'intérieur de matériaux magnétiques sans l'intervention de métal lourd externe.

Dans les composants appelés SOT-RAM, le couple qui commute l'aimantation d'une couche magnétique est généré par l'injection du courant de spin produit par des interactions relativistes de type spin-orbite dans une couche externe de métal lourd comme Pt. Des chercheuses et des chercheurs de l'Institut Jean Lamour (IJL, CNRS/Univ. Lorraine), l'Unité mixte de physique (UMPhy, CNRS/Thales/Université Paris-Saclay), l'Université de l'Arizona (Etats-Unis), l'Université de Nanyang (Singapour) et l'Université Nationale d'Ingénierie au Pérou démontrent ici l'existence de courants de spin internes et de couples auto-induits dans la couche magnétique elle-même sans addition d'élément externe. Le premier résultat est que des matériaux magnétiques peuvent être eux-mêmes une source de courant de spin : en utilisant des couches minces ferrimagnétiques amorphes de GdFeCo, on obtient une production de courant de spin 20 fois plus importante dans une bicouche GdFeCo/Cu qu'en utilisant le métal lourd Pt. Un second résultat est également prometteur : les courants de spin générés dans GdFeCo/Cu créent de forts couples auto-induits sur l'aimantation de GdFeCo sans besoin de métal lourd externe. Ces résultats sont publiés dans la revue *Advanced Materials*.

Ce travail conduit à des architectures plus simples pour les dispositifs de type SOT-RAM. Cette voie est aussi prometteuse pour la manipulation des pseudo-particules magnétiques topologiques appelées skyrmions. C'est une nouvelle plateforme à développer en spin-orbitronique.

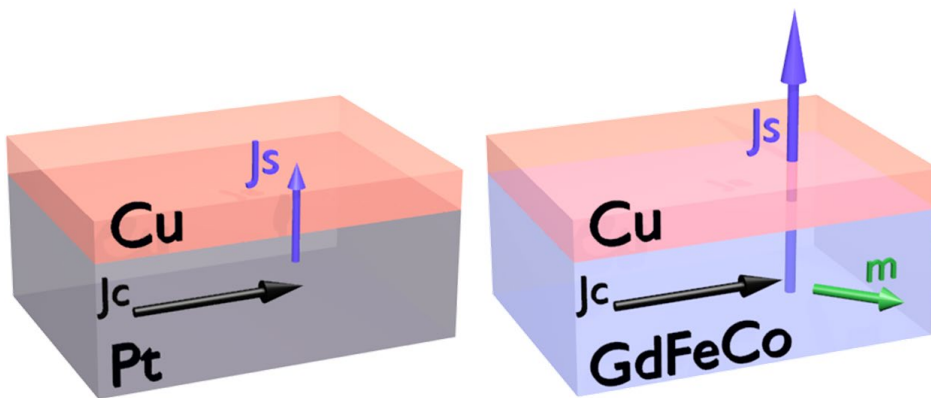


Figure 1 : Schéma de deux nanostructures qui ont permis d'établir la plus grande efficacité de GdFeCo/Cu par rapport à Pt pour produire un courant de spin (J_s) à partir de l'injection d'un courant de charge (J_c). m est l'aimantation de la couche magnétique de GdFeCo.



Bibliographie

Current-induced spin torques on single GdFeCo magnetic layers. David Céspedes-Berrocal, Héloïse Damas, Sébastien Petit-Watelot, Davide Maccariello, Ping Tang, Aldo Arriola-Córdova, Pierre Vallobra, Yong Xu, Jean-Loïs Bello, Elodie Martin, Sylvie Migot, Jaafar Ghanbaja, Shufeng Zhang, Michel Hehn, Stéphane Mangin, Christos Panagopoulos, Vincent Cros, Albert Fert, and Juan-Carlos Rojas-Sánchez., *Advanced Materials*, le 19 février 2021

DOI: doi.org/10.1002/adma.202007047

Article disponible sur les bases d'archives ouvertes [hal](#) et [arXiv](#)

Contacts

Juan Carlos Rojas-Sanchez | Chercheur CNRS | IJL | juan-carlos.rojas-sanchez@univ-lorraine.fr

Albert Fert | Professeur à l'Université Paris-Saclay | UMPy | albert.fert@cnrs-thales.fr

Communication CNRS-INP | inp.com@cnrs.fr

