



Stage post-doctoral

12 MOIS

FINANCEMENT ANR

Matériaux nanocomposites magnétiques fonctionnels : synthèse et dispersion colloïdale de nanoparticules à forte anisotropie magnétique.

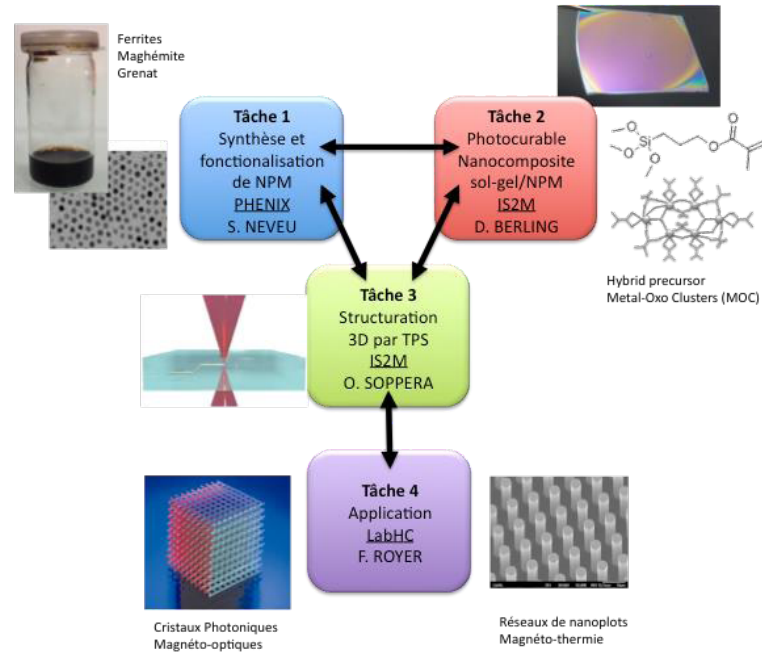
Le projet PHOTOMAGNET (financement AAP ANR 2016) est une collaboration entre l'équipe CIN (Colloïdes INorganiques) du laboratoire PHENIX (UMR 8234, Paris), l'IS2M de Mulhouse et le LaHC de Saint-Etienne. Ce projet propose de développer de nouvelles matrices sol-gel incorporant des nanoparticules magnétiques dispersées de façon homogène et qui soient photostructurables en structures 3D de résolution sub-micrométrique par stéréolithographie biphotonique (TPS). In fine, la démonstration du potentiel de ces matériaux nanocomposites fonctionnels μ -structurés sera réalisée à travers deux preuves de concept correspondant à un matériau multifonctionnel: cristaux photoniques et μ -structures magnétothermiques.

Ce projet est pluridisciplinaire et met en oeuvre les compétences complémentaires des trois équipes impliquées dans différents domaines :

- i) La synthèse par des voies originales de nanoparticules magnétiques fonctionnalisées compatibles avec la matrice choisie et à propriétés magnétiques contrôlées sera une étape initiale clé dans ce projet.
- ii) Le développement de matrices hôtes pour les nanoparticules magnétiques photostructurables par stéréolithographie biphotonique constituera un deuxième challenge ambitieux. Plusieurs types de matrices sont envisagés, des matrices sol-gel hybrides (silane/acrylate) et des matrices à base d'oxo-clusters métalliques (Zr et Ti) dont la structuration par TPS a été validée très récemment.
- iii) L'intérêt sera démontré à travers deux applications: structures résonantes 3D à propriétés magnéto-optiques et microstructures 3D à propriétés magnétothermiques. Dans les deux cas, la technique de TPS associée à ces matériaux magnétiques photostructurables est la seule technique permettant d'obtenir des microstructures complexes 3D fonctionnelles. S'agissant d'une technique de prototypage, il est également possible de modifier à volonté le design des structures pour ajuster leurs propriétés. Dans ces matériaux, l'amélioration et le contrôle des propriétés magnétiques seront assurés par l'optimisation de la réponse magnétique des nanoparticules magnétiques individuelles, ce qui nécessite la maîtrise de leur taille et de leur morphologie. De plus, la dispersion des nanoparticules magnétiques sans agglomération dans les matrices photostructurables nécessitera d'améliorer les méthodes de synthèse de ces nanoparticules magnétiques et d'adapter leur chimie de surface pour assurer leur compatibilité avec les différentes matrices sol-gel envisagées.

Le post doctorant sera accueilli pour une durée de 12 mois au sein du laboratoire PHENIX mais une forte interaction avec les deux laboratoires partenaires (IS2M de Mulhouse et LaHC de Saint Etienne) sera nécessaire. Il aura en charge la synthèse de nanoparticules magnétiques (ferrite ou grenat) par différents procédés de synthèse bien maîtrisés au laboratoire et s'attachera à fonctionnaliser les nanoparticules obtenues pour les disperser en milieu alcool compatible avec les matrices photo polymérisables (tâche 1 du schéma).

Pour candidater, le candidat devra démontrer une expertise dans le domaine des colloïdes (magnétiques ou non) et dans la fonctionnalisation de nanoparticules notamment dans les solvants non aqueux.



Laboratoire :

UMR 8234 – PHENIX – Equipe Colloïdes inorganiques
4 place Jussieu, 32-42 3^{ème} étage

Contact:

Sophie NEVEU
sophie.neveu@sorbonne-universite.fr
01 44 27 55 18