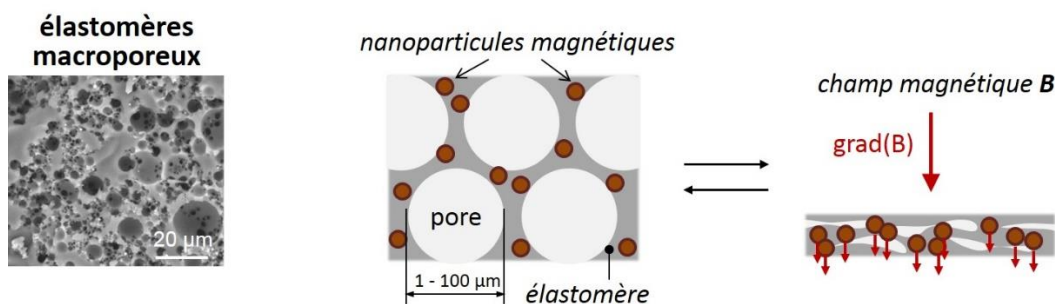


'Physique et Chimie des Matériaux' – ED 397 – année 2019
Proposition pour allocation de recherche

Unité de recherche: Laboratoire de Sciences et Ingénierie de la Matière Molle (SIMM)
Adresse : 10 rue Vauquelin 75005 Paris **Directeur de l'Unité :** Etienne BARTHEL
Etablissement de rattachement : ESPCI
Nom de l'encadrant : Artem KOVALENKO **Téléphone et courriel :** artem.kovalenko@espci.fr
Nom du directeur de thèse (HDR): Etienne BARTHEL **Courriel :** etienne.barthel@espci.fr
Nombre de doctorants actuellement encadrés par le directeur de thèse: 1 thèse (fin en 03/2019) et 1 thèse en co-encadrement 50% (fin en 10/2019)
Thème : C (Matériaux polymères : organisation et propriétés, nouvelles architectures)

**Des mousses élastomères magnétiques comme éléments stimulables
à haute compressibilité**

Description du projet: Les mousses élastomères présentent un grand intérêt pour de nouvelles applications [1] notamment dans le domaine des capteurs mécaniques, conducteurs flexibles, matériaux pour la récupération de l'énergie et isolation acoustique. Une des perspectives les plus novatrices est de rendre ces matériaux sensibles à un stimulus extérieur, comme ici le champ magnétique, en introduisant des charges magnétiques dans la matrice élastomère. Par rapport aux matériaux pleins, les mousses magnétiques présentent en effet une grande capacité de déformation sous l'effet d'un champ magnétique [2]. Cependant, très peu est connu sur l'amplitude et le mécanisme de cet effet magnétostrictif, notamment sur l'influence de l'état de dispersion des charges et des propriétés mécaniques de la matrice. Une bonne compréhension de ces effets est cependant nécessaire pour utiliser ces matériaux comme éléments stimulables à haute compressibilité et les intégrer dans des structures comme celles obtenues par les méthodes de la microfabrication.



Le but de cette thèse est de fabriquer des élastomères poreux magnétiques ("mousses magnétiques") avec une structure contrôlée afin de les utiliser comme systèmes modèles pour comprendre l'effet du champ magnétique. Nous avons montré récemment que des émulsions inverses eau/PDMS peuvent servir de précurseurs ("templates") pour élaborer des PDMS macroporeux [3]. Nous allons formuler des émulsions contenant des nanoparticules magnétiques et étudier la structure et les propriétés mécaniques des matériaux ainsi obtenus par polymérisation de la phase PDMS, avant de les intégrer dans des systèmes simples de surfaces dynamiques que nous avons étudiés précédemment. Le travail sera réalisé en collaboration avec J. Fresnais, du laboratoire Phenix (Jussieu).

Nous recherchons un (une) candidat(e) dynamique avec des connaissances solides en physique et chimie capable de mener ce projet pluridisciplinaire.

Références:

- [1]. Zhu, D.; Handschuh-Wang, S.; Zhou, X. Recent progress in fabrication and application of polydimethylsiloxane sponges. *J. Mater. Chem. A*, **2017**, *5*, 16467-16497.
- [2]. D'Auria, M.; Davino, D.; Pantani, R.; Sorrentino, L. Polymeric foam-ferromagnet composites as smart lightweight materials. *Smart Mater. Struct.* **2016**, *25*, 055014.
- [3]. Kovalenko, A.; Fauquignon, M.; Brunet, T.; Mondain-Monval, O. Tuning the sound speed in macroporous polymers with a hard or soft matrix. *Soft Matter*, **2017**, *13*, 4526.