

Offre de thèse de doctorat à l'Institut UTINAM

Elaboration de matériaux conducteurs organiques pour le développement de capteurs de contraintes flexibles.

Description du projet scientifique : Les matériaux conducteurs organiques sont une classe de matériaux qui suscitent un intérêt croissant dans le domaine des capteurs de contraintes flexibles. Ces dispositifs sont capables de détecter et de mesurer les déformations mécaniques qui leur sont appliquées via la modification de leurs propriétés conductrices. Parmi ces matériaux, ceux composés de polymères conducteurs présentent un attrait particulier en raison de leurs propriétés uniques, telles que leur légèreté, leur flexibilité et leur compatibilité avec des procédés de fabrication à faible coût. Les capteurs de contraintes flexibles développés à partir de ces matériaux trouvent des applications variées, notamment dans les dispositifs portables en biomédical, la robotique souple et les interfaces homme-machine. L'amélioration des performances de ces capteurs repose sur l'optimisation des formulations et des procédés de fabrication, afin d'assurer une sensibilité et une durabilité accrues face aux sollicitations mécaniques répétées.

C'est dans cette optique que l'équipe Matériaux et Surfaces Fonctionnels, forte de son expertise en polymères, assemblages et hydrogels, propose une thèse sur l'élaboration de matériaux conducteurs organiques appliquée aux capteurs de contraintes flexibles. La conductivité du capteur sera initialement assurée par un assemblage multicouche de polyélectrolytes, intégrant un polyélectrolyte conjugué. Afin d'évaluer la réponse électromécanique de ces films, des substrats souples, tels que des feuilles de polytéréphtalate d'éthylène (PET) seront utilisés. L'amélioration de la sensibilité des films conducteurs sera assurée par l'ajout de différents agents dopants (molécules organiques, nanoparticules métalliques). En parallèle, le sujet explorera la formulation d'hydrogels comme supports aux films multicouches conducteurs afin de combiner les propriétés mécaniques et d'auto-cicatrisations des hydrogels aux propriétés conductrices des films conducteurs. L'impression 3D permettra de concevoir des architectures adaptées aux besoins spécifiques de développement des capteurs.

Domaine scientifique principal de la thèse :

Physico-chimie des interfaces et des milieux dispersés
Hydrogels / Assemblages de polymères et de particules
Caractérisations physico-chimiques de matériaux (Hydrogels / Films minces)
Applications : capteur de contraintes flexibles

Profil du candidat : Le candidat ou la candidate devra justifier d'un master en chimie matériaux assorti d'une solide expérience en physico-chimie des interfaces et des polymères, d'un fort intérêt pour l'innovation, la recherche interdisciplinaire, et de très bonnes capacités de communication (anglais requis), forte motivation, curiosité, autonomie. Des connaissances ou intérêt marqué pour les matériaux fonctionnels à base de polymères, l'impression 3D, des expériences d'utilisations de techniques de caractérisation des matériaux (rhéologie, microscopie, mesures mécaniques ou électriques) seront appréciées.

Laboratoire d'accueil : La thèse se déroulera principalement à l'Institut UTINAM de Besançon dans l'équipe Matériaux et Surfaces Fonctionnels. Encadrants de la thèse : Cédric BURON et Florian JURIN. Université Marie et Louis Pasteur, Ecole doctorale Carnot Pasteur. Salaire brut mensuel d'environ 2300€/mois.

Durée : Le contrat sera de 36 mois, avec une date de démarrage à définir, à partir du 01/10/2026.

Candidature : Soumettre CV, lettre de motivation, notes des deux dernières années (Master 1 & 2) et au moins 2 contacts et/ou lettres de recommandation. Pour plus de précision, contacter Cédric Buron (cedric.buron@umlp.fr) et Florian Jurin (florian.jurin@umlp.fr).