

Sujet de Post-Doctorat MIMIMed@Lyon

Elaboration de capteurs à base de matériaux électroactifs pour l'instrumentation de modèles d'organes expérimentaux

Le **projet MIMIMed@Lyon** est un projet stratégique de l'Institut Carnot Ingénierie@Lyon dans le domaine de la santé. Au travers le regroupement de 7 laboratoires de recherche (IMP, LaMCoS, LGEF, LMFA, LMI, LTDS, MATéIS) du campus Lyonnais, il vise à développer à terme une plateforme de modèles expérimentaux instrumentés d'organes artificiels ou de tissus biologiques modèles dans le but de tester, dans des conditions représentatives du corps humain, des **Dispositifs Médicaux** (DMs) en cours de développement. Ce projet s'inscrit dans une dynamique globale de l'Europe qui tend à réduire l'**expérimentation animale** en promouvant la recherche et le développement de méthodes alternatives (e.g. peaux de synthèse) pour la validation pré-clinique de médicaments, de cosmétiques, etc. Dans le cas des DMs, très peu de méthodes alternatives ont été proposées du fait de la complexité multi-factorielle des environnements biologiques auxquels ils sont soumis. Parmi celles-ci, les interactions mécanobiologiques complexes qui s'exercent entre le DM et le tissu biologique ont une influence sur les mécanismes de fatigue du système au complet. Selon les réglementations en vigueur, la validation d'un DM nécessite de vérifier sa compatibilité avec un tissu biologique mais également sa durabilité au sein du système biologique afin d'assurer qu'il ne présente aucun risque biologique sur le long terme. Une méthode alternative pour la validation d'un DM se doit donc de proposer un environnement mécanobiologique représentatif.

Dans cette optique, le projet MIMIMed@Lyon réunit trois modèles expérimentaux d'organes : un simulateur de mastication (LMI), un simulateur de réseaux vasculaires (LMFA) et un bio-tribo-réacteur (LaMCoS). À terme, l'objectif du projet consiste à réunir ces différents modèles sous une plateforme de validation expérimentale de DMs pour les domaines de l'odontologie et de la chirurgie vasculaire. Les simulateurs de mastication et de réseaux vasculaires permettront de tester les DMs à l'échelle macro dans des conditions de fonctionnement simulée afin de reproduire et d'identifier les contraintes mécaniques locales aux interfaces dispositif / tissus via l'aide de capteurs locaux. Le bio-tribo-réacteur permettra alors de reproduire ces contraintes à l'échelle micro entre le dispositif et des tissus biologiques modèles afin d'étudier l'influence de la mécanobiologie au travers de différents marqueurs tels que l'inflammation des tissus, la croissance cellulaire, les propriétés de la matrice extracellulaire, etc. L'obstacle majeur dans cette transition d'échelle macro → micro réside dans la mesure de ces contraintes locales. La solution proposée est donc d'instrumenter ces modèles expérimentaux à l'aide de capteurs électroactifs afin de récupérer les informations nécessaires.

La mission du post-doctorant sur ce projet sera donc de développer des capteurs, de les intégrer au sein des modèles expérimentaux et de vérifier leur fonctionnement. Le type de capteurs envisagés se base sur l'effet piézoélectrique qui permet de convertir une énergie mécanique en énergie électrique. Pour cela, il pourra compter sur l'expertise et les moyens du LGEF en ce qui concerne l'élaboration, la caractérisation et l'intégration de ce type de capteurs. Différentes méthodes pourront être testées pour l'élaboration des matériaux (screen printing, casting, impression 3D). Il devra travailler en collaboration directe avec les équipes

des laboratoires concernés afin de proposer une solution optimale d'intégration de ces capteurs dans les modèles expérimentaux associés.

Profil recherché : Le(la) candidat(e) devra être titulaire d'un Doctorat en sciences des matériaux. Il(elle) devra faire preuve d'autonomie, de curiosité et présenter un réel goût pour la recherche expérimentale. Une expérience en élaboration / caractérisation des matériaux polymères et composites électroactifs, et des connaissances en propriétés électriques seraient particulièrement appréciées. Un bon niveau d'anglais écrit et oral est requis.

Laboratoires d'accueil : Le contrat de post-doctorat débutera début 2023 pour une durée de 12 mois sous la supervision de Guilhem RIVAL (LGEF). L'étudiant sera accueilli au sein du laboratoire LGEF sur le campus de la Doua – INSA Lyon, mais devra travailler en collaboration avec les différents acteurs du projet (principalement sur le même campus de La Doua).

Contacts : Pour candidater, merci d'envoyer un CV, une copie du diplôme de Doctorat (ou attestation de réussite au diplôme) ainsi que les coordonnées d'une ou deux personnes pouvant vous recommander pour ce poste (e.g. directeur de thèse) à l'adresse guilhem.rival@insa-lyon.fr.