

PROPOSITION DE POST-DOCTORAT

Titre : Développement de fils et de textiles aux propriétés mécanochromiques pour des équipements de sécurité fonctionnalisés (Projet SAFEKHROME).

Equipe projet :

Rebecca BONNAIRE (Maitre Assistante, IMT Mines Albi, ICA) : Porteuse du projet
Etienne COPIN (Maitre Assistant, IMT Mines Albi, ICA)
Jean-Charles FONTANIER (Chef de projet R&D, IFTH)
Rémi GILBLAS (Ingénieur de recherche, Armines, ICA)
Yannick LE MAOULT (Professeur, IMT Mines Albi, ICA)

Laboratoires : Institut Clément Ader (IMT Mines Albi)

Sujet du post-doctorat

Contexte

Dans le cadre d'un projet de prématuration, nommé SAFEKHROME, l'Institut Clément Ader (ICA) est à la recherche d'un post-doctorant de 14 mois. Ce projet de recherche s'inscrit dans un partenariat entre l'ICA de l'IMT Mines Albi et l'Institut Français du Textile et de l'Habillement (IFTH). Du fait de leurs compétences propres, ces deux instituts possèdent un savoir-faire reconnu notamment dans le domaine de la formulation et caractérisation de matériaux fonctionnalisés. Cette complémentarité technologique a permis l'émergence de projets de recherche novateurs dont SAFEKHROME fait partie.

De nos jours, de nombreuses études sont entreprises dans le but de développer de nouveaux matériaux capables d'apporter des informations sur leur environnement et leurs conditions d'utilisation, des matériaux dits « fonctionnalisés ». Cet apport d'informations est primordial afin d'assurer l'interactivité matière/utilisateur, un suivi santé matière, ou permettre des actions de maintenance préventive. Si de nombreuses techniques ont déjà pu être explorées, elles présentent, pour la plupart, l'inconvénient d'utiliser un équipement externe et des connaissances spécifiques dans des domaines tels que l'électronique, l'émission acoustique, les ultrasons, ou encore la thermographie infrarouge. Développer une fonction de contrôle au sein même de la matière présente donc un réel intérêt, d'autant plus si les informations données à l'utilisateur sont didactiques et facilement interprétables. Ce projet permet de répondre à cette fonction par le développement de matériaux mécanochromes, détectant et signalant tout excès de sollicitations mécaniques (contraintes, déformations) subit par le produit par des changements de couleur de son émission de photoluminescence. Ce type de matériaux pourraient avoir un intérêt majeur dans les secteurs de la sécurité & EPI (équipements individuels de protection) et de l'aéronautique.

Objectif

L'objectif pour le post-doctorant est de développer des mesures innovantes de caractérisation de fils fonctionnels et architectures textiles, utilisant des méthodes de couplage entre mesures de luminescence et déformation mécanique. La finalité du projet étant de caractériser et maîtriser les propriétés mécanochromiques des fils développés pour les intégrer dans une architecture textile de type tresse, cordelette ou tissu.

Attendus

Les principaux attendus sont :

- La détermination et la démonstration du potentiel de la mécanochromie appliquée à des fils fonctionnels (adaptation des paramètres de procédé de filage à la transformation de systèmes mécanochromes).
- La mise en place d'un banc d'expérimentation optique et mécanique permettant de corréler les valeurs de contraintes et de déformations aux propriétés mécanochromes (coloration des émissions de photoluminescence) des matériaux et architectures textiles développés.

Ces attendus vont être comblés à travers l'étude d'un mélange intime entre un polymère (polypropylène - PP ou encore polyéthylène téréphtalate - PET) et certains additifs photoluminescents. En effet, ce mélange permet d'obtenir des systèmes optiquement sensibles à des stimuli mécaniques (traction compression et/ou cisaillement). Grâce à une formulation adaptée, il sera possible d'ajuster le phénomène de mécanochromie, à un certain seuil de contrainte ou déformation et dans des gammes de couleurs pouvant être situées dans le domaine du visible ou de l'UV. Le banc d'expérimentation sera un couplage entre des essais de traction ou de compression ou de cisaillement, et une instrumentation par des mesures optiques sans contact, telle qu'une mesure de déformation par corrélation d'images.

Informations pratiques

Durée du post-doctorat

14 mois à partir du 2 novembre 2020. Le post-doctorat se déroulera à l'IMT Mines Albi, dans les locaux du laboratoire ICA, à proximité de l'IFTH

Profil souhaité

Docteur en mécanique ou matériaux avec des compétences en instrumentation ou Docteur en instrumentation avec des compétences en mécanique et/ou matériaux. Un profil multidisciplinaire sera privilégié.

Candidature

Merci d'envoyer votre CV ainsi qu'une lettre de motivation à rebecca.bonnaire@mines-albi.fr avant le 30 septembre 2020.

Pour toutes questions: rebecca.bonnaire@mines-albi.fr