

Offre de Stage en Electronique Multicouche Flexible pour Vêtements Connectés

Département d'Electronique Flexible, CMP – Ecole des Mines de Saint-Etienne, Gardanne,
France
@-HEALTH, Europarc de Pichaury, Aix-en-Provence, France

Sujet: Développement d'un dispositif électronique textile: fabrication et intégration d'une matrice 2D de LEDs dans un tee-shirt.

Description du stage:

Les vêtements intelligents trouvent leur utilité dans de nombreux domaines comme le loisir, la sécurité, le médical, ou encore la mode. L'intégration de systèmes électroniques complexes dans le textile est un verrou technologique important pour le développement des technologies embarquées de demain. Les vêtements intelligents que l'on trouve aujourd'hui dans le commerce possèdent une partie électronique rigide et détachable permettant le lavage du textile. Malgré son efficacité, ce type de système limite l'intégration de l'électronique dans le vêtement et en diminue le confort d'utilisation. Pour devenir un outil du quotidien, l'électronique doit faire partie intégrante du vêtement, et doit être légère, conformable, et imperceptible pour l'utilisateur. Elle doit notamment pouvoir répondre aux contraintes mécaniques subies par le vêtement lorsqu'il est porté, lors des activités quotidiennes, ou encore lorsqu'il est lavé. Une nouvelle électronique doit donc être développée, capable à la fois de supporter des contraintes mécaniques importantes, tout en restant souple et confortable pour l'utilisateur.

L'objectif final de ce projet est de réaliser un démonstrateur d'électronique textile sous la forme d'une matrice de LEDs, intégrée dans un tee-shirt.

Il sera nécessaire de développer un circuit souple, conformable, et qui intègre des composants rigides classiques de la microélectronique (composants montés en surface). De plus, le circuit sera nécessairement multicouche, afin d'adresser chaque LED individuellement. Des problématiques mécaniques interviennent en plusieurs points du circuit : les connexions électronique inter-couches, la soudure des composants sur le circuit, ainsi que les pistes électriques elles-mêmes, sont des points de fragilité qui devront pouvoir répondre aux contraintes mécaniques induites dans le textile.

Ce stage se décompose en plusieurs parties avec pour objectif l'obtention d'un démonstrateur :

- Dans un premier temps, une étude bibliographique des circuits multicouches déjà existants permettra de mieux comprendre la répartition des contraintes dans le circuit, et de trouver des méthodes pour consolider mécaniquement les points de fragilité cités précédemment.
- Une deuxième partie du stage se déroulera dans notre salle blanche, équipées de matériel de recherche de pointes, pour la fabrication de circuits par dépôts en couches minces, gravure laser, etc.
- Pour finir, le stagiaire devra caractériser le comportement électrique et mécanique de ses circuits à l'aide de systèmes de flexion et de torsion.

Présentation de la structure:

L'**Ecole des Mines de Saint Etienne** est un établissement public administratif qui intervient dans la recherche et l'enseignement. Elle possède six centres de recherche, dont le Centre Microélectronique de Provence (CMP), installé à Gardanne (13). Ce centre intervient en formation d'ingénieurs spécialisés en microélectronique et nouvelles technologies, et également en formation par apprentissage. Le département d'électronique flexible (FEL) (<http://www.mines-stetienne.fr/en/research/scientific-departments/flexible-electronics-department-fel/>) mène ses recherches sur la réalisation des systèmes complets sur support souple/étirable, qui rassemblent microcontrôleur, capteurs, batteries et systèmes de récupération d'énergie. Le département possède notamment une expertise de très haut niveau sur la problématique de la tenue mécanique de ces objets souples. L'ensemble des réalisations est mené en collaboration avec la plateforme technologique Micropacks, hébergée par le CMP et gérée par une association d'académiques (ARMINES/CMP, ISEN) d'industriels de la microélectronique (ST, Gemalto), de PME (SPS, Fogale, Rockwood...) et de startups.

La compagnie @-**HEALTH** propose un dispositif médical connecté totalement intégré dans les vêtements quotidiens et permettant l'analyse en temps réel de l'activité cardiovasculaire. @-Health conçoit des solutions de surveillance médicale personnalisées permettant d'anticiper l'apparition des premiers symptômes, et par conséquent de traiter en amont les maladies avant qu'elles ne se déclarent au patient. <http://www.healthcardionexion.com>

Profil recherché: Ecole d'ingénieur 3^{ème} année ou Master 2 à dominante matériaux, microélectronique et mécanique. Le candidat aura des connaissances théoriques et/ou pratiques sur les procédés de fabrication de microélectronique (évaporation en couches minces, impression par jet d'encre, photolithographie, etc.), et sur la caractérisation mécanique (flexion, torsion) et électrique.

Conditions :

- Stage indemnisé (environ 500€ par mois) d'une durée de 5-6 mois
- Statut de stagiaire Ecole des Mines
- Lieu: Centre de Microélectronique de Provence - Gardanne (13), département d'électronique flexible. Nous disposons d'une salle blanche entièrement équipée pour la fabrication et la caractérisation de composants électriques sur substrat souples et / ou étirables.
- Début possible : Février / Mars 2018

Déposer candidature et C.V. par e-mail :

Séverine de Mulatier : severine.de-mulatier@emse.fr

Roger Delattre : roger.delattre@emse.fr