

## Offre de Stage en Electronique Etirable pour des Applications de Peau Electronique

Département d'Electronique Flexible, CMP – Ecole des Mines de Saint-Etienne, Gardanne,  
France, 2015

**Sujet:** Développement d'une matrice d'interconnexions étirables dans 2 dimensions

**Description du stage:** L'électronique de l'avenir devrait être pliable, déformable, et étirable en formes curvilignes pour combler des applications qui seraient impossibles à réaliser en utilisant l'électronique rigides d'aujourd'hui (à base de silicium). Comme technologie révolutionnaire, l'électronique étirable est en train de changer notre concept de l'électronique et nous apporte des caractéristiques étonnantes dans de nombreuses applications. Ces dispositifs étirables peuvent être conçus de deux manières. Soit avec des matériaux (polymère) propices à l'interface entre l'électronique et le corps humain ou des surfaces complexes. Soit en intégrant des dispositifs déjà existants basés sur de l'électronique conventionnel dans une matrice étirable. Ils peuvent ensuite être attachés à la peau comme un tatouage et permettent de mesurer en temps réel les différents paramètres physiologiques tels que la fréquence cardiaque, la température et ainsi de suite. Que le capteur soit basé sur de l'électronique conventionnel ou à base de polymère, la capacité d'étirement totale d'un dispositif dépend principalement du design des connexions entre les différents capteurs appelées interconnexions.

Le principal objectif du stage est de développer une matrice d'interconnexions métalliques pour créer une matrice étirable dans 2 dimensions.

Dans le cadre du projet, le stagiaire aura en charge la conception, la réalisation et la caractérisation des composants. L'étudiant sera formé et acquerra une bonne connaissance dans la fabrication (dépôt en solution, patterning, évaporation...) et la caractérisation (électrique et mécanique) de composant couches minces dans un environnement de salle blanche.

Les étapes du projet sont:

- Etude bibliographique et tests mécaniques / électriques afin d'optimiser le design des interconnexions pour la création d'une matrice.
- Simulation à l'aide du logiciel COMSOL Multiphysics® afin de choisir le design le plus adapté.
- Optimiser la transition entre l'interconnexion solide et la matrice étirable.
- Création d'une petite matrice de capteurs étirable pour une application de peau électronique.

Le résultat final sera la démonstration et la fabrication de nouveaux dispositifs ayant des caractéristiques et des fonctions qui ne peuvent pas être atteintes avec l'électronique existant.

**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, 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 (<http://www.mines-stetienne.fr/en/research/scientific-departments/flexible-electronics-department-fel/>) développe essentiellement ses activités sur l'électronique sur support souple et étirable. Le département mène ses recherches sur la réalisation des systèmes complets, qui rassemblent microcontrôleur, capteurs, batteries et systèmes de récupération d'énergie sur support souple/étirable. Le département possède notamment un expertise de très haut niveau sur la problématique de la tenue mécanique de ces objets imprimés. L'ensemble des réalisations est mené en collaboration avec la plateforme technologique Micropacks, hébergée par le Centre Microélectronique de Provence 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.

**Profil recherché:** Ecole d'ingénieur 3<sup>ème</sup> année ou Master 2 à dominante matériaux, microélectronique et mécanique. Le candidat aura des connaissances sur les procédés de réalisation en microélectronique (évaporation en couches minces, impression par jet d'encre, photolithographie etc...), et la caractérisation physique (mécanique) et électrique (AFM, profilomètres mécanique et optique, mesure de résistivité, etc...).

**Conditions :**

- Stage indemnisé 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 2017

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

Bastien Marchiori : [bastien.marchiori@mines-stetienne.fr](mailto:bastien.marchiori@mines-stetienne.fr)