



## Proposition stage Ingénieur ou Master Recherche

**Intitulé du sujet de stage :** **Suivi de santé de matériaux composites biosourcés à l'aide de capteurs miniatures intégrés au cœur de la matière**

**Encadrement:** **Vincent PLACET**, Ingénieur de Recherche, UFC  
[vincent.placet@univ-fcomte.fr](mailto:vincent.placet@univ-fcomte.fr)  
 03-81-66-60-55  
**Gilles BOURBON**, Ingénieur de Recherche, CNRS  
[gilles.bourbon@femto-st.fr](mailto:gilles.bourbon@femto-st.fr)  
**Patrice Le Moal**, Chargé de Recherche, CNRS  
[patrice.lemoal@femto-st.fr](mailto:patrice.lemoal@femto-st.fr)  
**Emmanuel RAMASSO**, Maître de Conférences, ENSMM  
[emmanuel.ramasso@ens2m.fr](mailto:emmanuel.ramasso@ens2m.fr)  
**Xavier GABRION**, Ingénieur de Recherche, UFC  
[xavier.gabrion@univ-fcomte.fr](mailto:xavier.gabrion@univ-fcomte.fr)

**Durée** 6 mois (à partir de Février 2020)

**Lieu** Institut FEMTO-ST – Département Mécanique Appliquée  
 24 rue de l'Épitaphe – 25000 Besançon

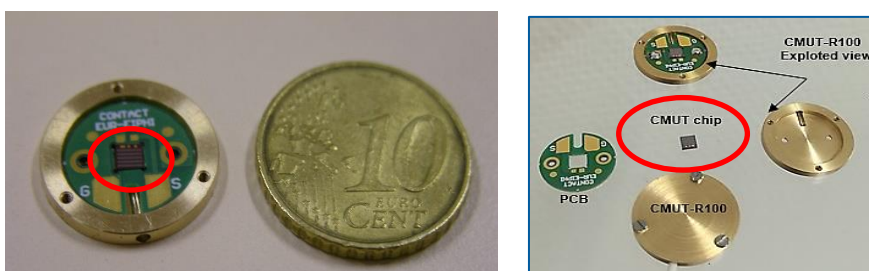
**Gratification** Environ 550 €/mois

### Contexte

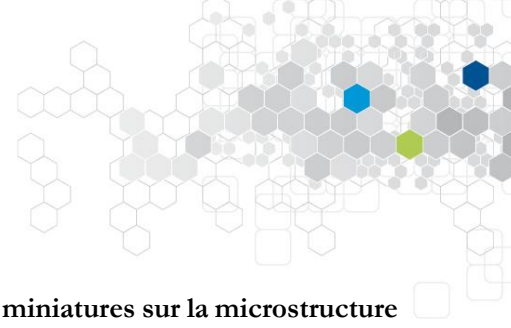
Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet CONTACT (Composite structure embedding CMUTs for SHM) visant au suivi de santé de structures composites à l'aide de capteurs capacitifs à ultrasons micro-usinés (CMUTs) intégrés dans la matière. Le projet est financé par l'EUR EIPHI (<http://gradschool.eiphi.univ-bfc.fr/>). Il a pour objectif la mise en œuvre d'une démarche de suivi de santé de structures en service, à partir de signaux transitoires hautes fréquences, émis lors de la modification de leur l'intégrité (domaine de l'émission acoustique).

Le contexte applicatif concerne la réduction des coûts d'exploitation de véhicules et des procédés industriels nécessitant des actions d'inspection régulières. Les caractéristiques des capteurs CMUTs que nous développons (faible taille permettant leur intégration dans la matière, capteurs sans plomb, conçus sur mesure) permettront une utilisation pour la caractérisation et le monitoring en service de matériaux et de structures, notamment en composites.

L'originalité de la démarche porte sur la conception et la réalisation de capteurs capacitifs à ultrasons micro-usinés (CMUTs) intégrés dans le composite pendant sa fabrication.



**Photos des capteurs CMUTs développés : le « Chip Silicium » est de 2.5 mm x 2.5 mm**



L'objectif de ce stage est de caractériser l'influence de l'inclusion des capteurs miniatures sur la microstructure et le comportement en fatigue des composites.

Les différentes missions du stage seront principalement :

1. Fabrication de plaques composites avec inclusion des capteurs au sein de la matière.



*Exemple d'insert dans les plis d'une structure composite*



*Essai de traction sur éprouvette lin/epoxy instrumentée avec un capteur CMUT*

2. Caractérisation du comportement mécanique et de l'endommagement des matériaux fabriqués sous chargement statique et de fatigue (avec et sans inclusion de capteurs).
3. Traitement des signaux et de l'information issus des capteurs.
4. Analyse, interprétation et valorisation des résultats

### Profil requis

- Etudiant(e) en master 2 ou élève-ingénieur(e) en dernière année ayant une formation dans le domaine de la mécanique, le (la) candidat(e) devra posséder des compétences en caractérisation des matériaux ainsi que des connaissances ou un intérêt pour les matériaux composites et une affinité pour l'expérimentation.
- Maîtrise de techniques de caractérisation mécanique des matériaux
- Ouvert(e) d'esprit, motivé(e), il ou elle sera amené(e) à travailler en équipe.
- Curiosité
- Aptitude à la communication, capacité d'initiative et d'organisation.
- Anglais lu et parlé

### Modalités de candidature

Les candidat(e)s devront transmettre un **CV**, une lettre de **motivation**, leurs relevés de **notes**, leurs **classements** et **tailles des promotions** à [vincent.placet@univ-fcomte.fr](mailto:vincent.placet@univ-fcomte.fr)