

Sujet de Post-Doctorat (12mois) 2016-2017

Etude de la planéité des circuits imprimés sous chargement thermo-mécanique

Laboratoire

LEM3 Laboratoire d'Etude des Microstructures et de Mécanique des Matériaux (UMR CNRS 7239)

Université de Lorraine - Ile du Saulcy

F-57045 Metz - Cedex 01

Sites Web : <http://www.lem3.fr>

<http://labcom-lemci.univ-lorraine.fr>

Contexte et objectifs

Le projet s'inscrit dans le cadre du LabCom LEMCI (Laboratoire d'Etudes et de Modélisation des Circuits Imprimés) dédié à la création d'outils de prédiction de la fiabilité des circuits imprimés pour des applications de haute technologie. Il vise à développer une synergie de R&D entre le LEM3, laboratoire de recherche public spécialisé en mécanique des matériaux (caractérisation, modélisation, simulation) et CIMULEC, PME de la région Lorraine, un des leaders européens en fabrication de circuits imprimés multicouches et spéciaux.

Un circuit imprimé est un assemblage multi-matériaux et multi-couches, contenant de nombreux trous (enterrés ou débouchants) et dédié à une application spécifique. Pour résister à des environnements sévères (thermique, humidité, champs magnétiques...), les matériaux nécessaires sont à chaque fois choisis en fonction de leur performance. Pour des constructions à la demande, l'expérience ne permet pas toujours d'identifier l'assemblage optimum pour répondre au besoin exprimé par le client.

Lors de la fabrication d'un circuit imprimé, les différentes couches sont assemblées à température élevée, typiquement de l'ordre de 180°C. L'assemblage est possible car certaines couches sont complètement polymérisées, d'autres partiellement. Lors de la polymérisation à haute température, une déformation inélastique, nommée rétreint, est engendrée. Ce rétreint va fortement influencer la future planéité de l'assemblage. Par ailleurs, le refroidissement va engendrer des déformations d'origine thermique additionnelles. L'ensemble des déformations de rétreint et thermique produit des défauts de planéité de la carte, constatés à température ambiante.

Il s'agit, dans le cadre du post-doctorat, de comprendre et de maîtriser le phénomène de déflexion des circuits imprimés sous sollicitation thermo-mécanique (lors de son élaboration ou durant son fonctionnement).

Pour cela il conviendra de modéliser le comportement de cet assemblage lors d'une élévation de température. On utilisera pour cela la théorie classique des composites (CLT). Des simulations par éléments finis seront faites afin de valider le modèle analytique par une comparaison des courbures. Des essais expérimentaux seront également menés durant l'étape de validation.

Au travers de ce post-doctorat, le candidat retenu pourra s'appuyer sur les personnels du LEM3 impliqués dans le LabCom et participera aux réunions techniques du projet dans son ensemble. Par ailleurs, des échanges réguliers avec CIMULEC seront faits afin d'assimiler au mieux les problématiques du partenaire industriel.

Profil recherché

- Doctorat en Mécanique ou Sciences pour l'Ingénieur
- Compétences en mécanique du milieu continu - théorie classique des composites - modélisation par éléments finis – programmation
- Une expérience des circuits imprimés ou des assemblages multi-couches sera appréciée.

Date de début souhaitée

octobre 2016 (flexible)

Durée du contrat

12 mois

Salaire

2 000€ net/mois

Contacts et candidatures

Le dossier de candidature (CV détaillé et lettre de motivation) est à envoyer par mail à :

C. CZARNOTA (Maître de conférences - LEM3)
christophe.czarnota@univ-lorraine.fr

N. MATHIEU (Maître de conférences - LEM3)
norman.mathieu@univ-lorraine.fr