

Module : Etude numérique des circuits imprimés

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : Master Mécanique

Nom complet du module : Etude numérique des circuits imprimés

Nom du responsable et adresse électronique : Gautier Girard gautier.girard@univ-lorraine.fr

Semestre : S8 (M1 second semestre)

Volume horaire enseigné : 30h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	Coef.	Volume horaire par type d'enseignement			
		CM	TD	TP	
Etude numérique des circuits imprimés		10		20	

Contexte : Une chaire de Mécénat « Circuits Imprimés » a vu le jour à l'Université de Lorraine et au Laboratoire d'Etude des Microstructures et de Mécanique des Matériaux (LEM3 UMR CNRS 7239). Cette chaire est financée par trois PME CIMULEC, SYSTRONIC, CSI SUD OUEST sur la période 2020-2022. Elle a reçu le soutien financier de Metz Métropole, du département de la Moselle. La DGA (Direction Générale de l'Armement) supporte aussi cette action. Les trois PME sont des acteurs majeurs français de la fabrication de circuits imprimés à haute valeur ajoutée pour les domaines aéronautique, défense et spatial.

En parallèle des actions de recherche, un module de formation est dispensé aux étudiants du Master de Mécanique en formation initiale. Ce module est aussi ouvert aux ingénieurs R&D (inscription gratuite, nombre limité de places).

Objectifs :

Acquérir le socle des connaissances nécessaires pour l'analyse de la déformation d'une structure simple « circuits imprimés », sous sollicitations de cyclage thermique.

Pré-requis : Cours de mécanique des milieux continus, cours de comportement des matériaux, pratique des éléments finis.

Contenu pédagogique du module de formation :

L'objectif est de faire comprendre les éléments essentiels nécessaires à une modélisation simplifiée du comportement thermo-mécanique d'un circuit imprimé, multi-couches. Dans ce module, on sélectionnera un élément typique d'un circuit imprimé : un trou traversant.

On partira de l'analyse numérique la plus simplifiée (comportement élastique isotrope des matériaux) pour construire progressivement un modèle numérique plus proche de la réalité du comportement des matériaux. Le circuit sera soumis à un chargement thermique cyclique.

Les ingrédients théoriques nécessaires seront rappelés à chaque séance. La progressivité des actions suivra le déroulement suivant :

- Thème 1 : Problématique et développement d'une configuration basique.
- Thème 2 : Elasticité anisotrope.
- Thème 3 : Calculs de microstructure sur volume élémentaire représentatif.
- Thème 4 : Essais Mécaniques, TMA, Tomographie.
- Thème 5 : Fichier de commande du calcul EF.
- Thème 6 : Elasto-Plasticité du cuivre, plasticité isotrope.
- Thème 7 : Introduction à l'utilisation d'une subroutine utilisateur.
- Thème 8 : Ecrouissage cinématique.
- Thème 9 : Automatisation des tâches, extraction des données, script Python.
- Thème 10 : Etude de cas.

Inscription :

L'accès à la formation est possible, dans la limite des places disponibles. Une demande d'inscription au préalable est obligatoire. Les frais de formation sont pris en charge par la chaire de Mécénat « Circuits imprimés ».

Les cours seront dispensés à raison de 4h par semaine, à partir du mois de Mars. (période Mars-Mai). Les cours auront lieu à l'UFR Mathématique-Informatique-Mécanique, de l'Université de Lorraine, Metz Technopole.

Pour toute demande d'information et pour recevoir le formulaire d'inscription:
gautier.girard@univ-lorraine.fr, marion.martiny@univ-lorraine.fr, sébastien.mercier@univ-lorraine.fr

Membres fondateurs de la chaire de Mécénat



Avec le soutien financier de



Et le soutien de



UFR MATHÉMATIQUES INFORMATIQUE
MÉCANIQUE ET AUTOMATIQUE