

## **Proposition de sujet de thèse DGA France-UK :**

### **Métamatériaux auto-cicatrisants activés par énergie solaire**

L'impression 4D permet de concevoir des structures intelligentes capables de modifier leur forme et leurs fonctionnalités. Ce concept repose sur l'utilisation de polymères à mémoire de forme, qui peuvent se déformer en réponse à des stimuli externes tels que la température, l'humidité, la lumière ou des solvants. Ainsi, l'impression 4D offre un potentiel prometteur pour le développement de dispositifs intelligents.

Cette thèse a pour objectif de concevoir des métamatériaux élaborés par impression 4D, capables d'amortir des sollicitations mécaniques externes et pouvant auto-cicatriser. Il s'agira de concevoir et de créer une structure présentant la capacité de 'cicatriser' après avoir été déformée, grâce à l'application d'un courant électrique par effet Joule provenant de panneaux photovoltaïques.

Ce travail de thèse se déroulera sur 3 ans (2 ans en France et 1 an à Edimbourg) et se composera de plusieurs phases : élaboration du multi-matériau par impression 3D et tests électro-mécaniques (ESTACA), caractérisation fine de la microstructure dans chaque configuration du métamatériau (PPRIME) et modélisation du comportement multiphysique pour simuler le mécanisme d'activation et optimiser l'architecture du métamatériau (Université d'Edimbourg). Ces différentes phases sont bien sûr inter-dépendantes et un dialogue étroit sera mené entre les partenaires.

#### **Encadrement :**

Fabienne Touchard, directrice de recherche CNRS, Institut PPRIME, ISAE-ENSMA (Poitiers, France) : [fabienne.touchard@ensma.fr](mailto:fabienne.touchard@ensma.fr)

Thuy Quynh Truong Hoang, enseignante-chercheure, ESTACA (Laval, France) : [thuy-quynh.truong-hoang@estaca.fr](mailto:thuy-quynh.truong-hoang@estaca.fr)

Francisca Martinez Hergueta, lecturer, Edinburgh University (UK): [francisca.mhergueta@ed.ac.uk](mailto:francisca.mhergueta@ed.ac.uk)

#### **Conditions :**

Financement demandé : bourse DGA.

Etudiants ressortissants de l'UE, du Royaume-Uni ou de la Suisse, niveau Master ou équivalent.

Date de début de thèse : octobre 2025.

Durée de la thèse : 3 ans.

Déroulement de la thèse : 2 ans en France (Laval et Poitiers), et 1 an au Royaume-Uni (Edimbourg).

#### **Pour candidater :**

Envoyer avant le 30 avril 2025 aux trois adresses email données plus haut :

- CV en anglais.
- lettre de motivation en anglais.
- relevé des notes du dernier semestre, et classement.