

## **Offre de stage Master : « Mesure stochastique du champ de perméabilité de tissus en fibres naturelles pour la mise en œuvre des composites »**

### **Contexte**

Les matériaux composites à fibres naturelles (ex : lin) sont de plus en plus utilisés à grande échelle dans différents secteurs comme le sport et les loisirs, l'automobile... Toutes ces industries ont besoin de disposer de processus robustes de fabrication comme c'est le cas pour les procédés de fabrication de pièces composites à base de fibres synthétiques (ex : verre ou carbone). Actuellement, de nombreux outils numériques sont proposés par les éditeurs de codes afin d'optimiser les processus de fabrication de pièces, comme par exemple le RTM (Resin Transfer Moulding), dans le cas des tissus de fibres synthétiques. Ces outils sont souvent basés sur la méthode des éléments finis et sont pertinents pour prévoir l'imprégnation des tissus pendant le processus dans le cas de propriétés déterministes. Malheureusement, les propriétés des matériaux naturels ne sont pas constantes ni dans l'espace ni dans le temps.

### **Objectif du stage**

Dans le procédé RTM, la connaissance de deux propriétés est nécessaire: la porosité et la perméabilité des renforts fibreux. Dans le cas de fibres synthétiques, ces deux propriétés sont données par deux valeurs scalaires, alors que dans le cas de fibres naturelles, ces deux propriétés sont données par deux champs de valeurs. De plus, ces champs varient d'une pièce à l'autre. Ainsi, l'optimisation du processus de fabrication ne peut pas être faite par des outils numériques classiques. Une représentation stochastique des champs de porosité et de perméabilité et l'évolution de l'outil numérique sont nécessaires. Dans cette étude, nous proposons de mettre en œuvre une nouvelle méthode afin de déterminer les champs de porosité et de perméabilité de tissus en fibres naturelles qui peuvent être utilisés par les ingénieurs pour optimiser les procédés. La méthode est basée sur l'analyse optique de la structure des tissus de fibres naturelles. Dans un premier temps, les champs de porosité et de perméabilité sont obtenus par des méthodes optiques pour un grand nombre d'échantillons, puis le calcul des champs aléatoires est utilisé dans la simulation FEM du processus RTM, en utilisant la méthode de Monte Carlo afin de donner la "chance" d'avoir une bonne pièce avec ce type de matériau.

### **Organisation et informations**

Ce stage sera réalisé sur le site de Douai de l'IMT Lille Douai. Il s'adresse à un élève ingénieur ou master 1 / master 2 filière recherche ou professionnelle possédant de bonnes bases en mécanique et en programmation sous Matlab. La durée du stage est de l'ordre de 4-5 mois. Le montant de la gratification est de 554.40€/mois. Les candidats intéressés sont priés d'adresser CV et lettre de motivation aux contacts mentionnés ci-dessous.

**Contacts :** Dr. Benoît COSSON - Dr. André Chateau AKUE ASSEKO

Tél. 03 27 71 21 93 – 03 27 71 21 75

E-mail: benoit.cosson@imt-lille-douai.fr ; andre.akue.asseko@imt-lille-douai.fr.