

## PROPOSITION DE STAGE MASTER/INGENIEUR 2026

### Simulation et optimisation du procédé de thermo-estampage de matériaux composites bio-sourcés

Institut de Recherche en Informatique, Mathématiques, Automatique et Signal - IRIMAS UR 7499  
Université de Haute-Alsace (UHA), 12 rue des Frères Lumière, 68093 Mulhouse Cedex, France

**Profil :** Etudiant-e Master 2 ou 3<sup>ème</sup> année d'école d'ingénieur

**Période :** 6 mois (entre février - septembre 2026)

**Gratification :** ~600€/mois (4,35€/heure)

**Lieu :** ENSISA, Mulhouse (France)

**Mots clés :** matériaux composites, thermo-estampage, simulation numérique, corrélation calculs-essais.

#### Contexte de recherche :

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet de recherche COMCOM (Caractérisation, Optimisation et Modélisation de la mise en forme de COMposites à fils et à rubans lin/thermoplastiques) piloté par le Pr. Peng Wang du Laboratoire de Physique et de Mécanique Textile (LPMT, UR 4365) en collaboration avec l'Institut de Recherche en Informatique, Mathématiques, Automatique et Signal (IRIMAS, UR 7499) de l'UHA. Ce projet vise à apporter de nouvelles connaissances sur la production de pièces composites bio-sourcées [1], à partir de fils de co-mélés [3,5] et de rubans lin/thermoplastique, par procédé de thermo-estampage. Il s'agit ainsi d'étudier l'influence des renforts textiles sur les propriétés mécaniques de ces composites en développant des approches par corrélation entre mesures expérimentales et simulations numériques, afin d'optimiser les paramètres de mise en œuvre de ce procédé de fabrication [2,4].

#### Objectifs du stage :

L'objectif de ce stage est de développer des modèles numériques afin de simuler le procédé de thermo-estampage de matériaux composites mono et multi plis. Ces modèles prendront en compte la géométrie réelle des pièces à concevoir (CAO et maillage), le processus de fabrication par estampage (contact entre les outils, grandes déformations de la pièce, prise en compte de la température), le comportement du matériau composite (mono-multi plis, renforts textiles, lois de comportements) et seront validés, tout au long du développement, par différentes phases de corrélation calculs-essais. A terme, ces modèles pourront être inclus dans des procédures de calcul itératives, afin d'optimiser les paramètres du processus (pression du serre-flan, températures de travail, vitesse du poinçon...) au regard des performances mécaniques du produit fini.

#### Déroulement du stage :

Le travail demandé consistera dans un premier temps à s'informer sur le contexte général du projet ainsi que sur son avancement : étude bibliographique, synthèse des travaux en cours. En parallèle, les outils de simulation numérique devront être pris en main (tutoriaux, étude de cas académiques simples). Dans un second temps, des modèles associés aux pièces élaborées dans le projet seront proposés et des lois de comportement thermomécaniques identifiées dans les lots expérimentaux du projet seront également intégrées et testées. Ces développements seront validés par la mise en place d'étapes de corrélation calculs-essais. Enfin, des études paramétriques et des approches d'optimisation pourront être proposées afin de garantir, a priori, un minium de défauts de fabrication et donc des performances optimales du produit fini.

#### Détail du profil recherché :

Etudiant-e en Master 2 ou en dernière année d'école d'ingénieur, de formation Mécanique. Des bonnes compétences en simulation numériques par éléments finis (dynamique non-linéaire explicite) sont attendues, la maîtrise des outils de la suite Altair (HyperMesh, RADIOSS) serait un plus. De bonnes connaissances en mécanique des matériaux composites sont également nécessaires (modélisation, expérimentation, identification).

**Procédure de candidature :** merci d'envoyer CV, résultats de master/ingénieur et lettre de motivation.

**Contact :** Thomas Weisser ([thomas.weisser@uha.fr](mailto:thomas.weisser@uha.fr))

#### Références :

- [1] D. U. Shah. « Developing plant fibre composites for structural applications by optimising composite parameters: a critical review». *Journal of Materials Science*, Vol. 48, pp.6083–6107, 2013.
- [2] C. Dufour, P. Wang, F. Boussu, D. Soulat. Experimental investigation about stamping behaviour of 3D warp interlock composite preforms. *Applied Composite Materials*, 21(5): 725-738, 2014.
- [3] P.B. Jacquot, P. Wang, D. Soulat, X. Legrand. Analysis of the preforming behaviour of the braided and woven flax/polyamide fabrics. *Journal of Industrial Textiles*, doi: 10.1177/1528083715591592, 2015.
- [4] P. Wang, N. Hamila, P. Boisse. Thermoforming simulation of multilayer composites with continuous fibres and thermoplastic matrix. *Compos Part B* 2013; 52: 127-36.
- [5] E.G Maldonado, N Hamila, P Boisse, J Bikard. Thermomechanical analysis, modelling and simulation of the forming of pre-impregnated thermoplastics composites. *Composites Part A*. 78: 211-22, 2015.