

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DMAS-2025-04**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Châtillon

Département/Dir./Serv. : DMAS/EPIC

Tél. : 01 46 73 45 58

Responsable(s) du stage :  
Anna Maria El Bayssari / Florence Saffar

Email. : [anna.maria.el.bayssari@onera.fr](mailto:anna.maria.el.bayssari@onera.fr) /  
[florence.saffar@onera.fr](mailto:florence.saffar@onera.fr)

### DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Matériaux structuraux innovants

Type de stage :  Fin d'études bac+5  Master 2  Bac+2 à bac+4  Autres

**Intitulé : Etude de l'influence des défauts de drapage sur la consolidation des stratifiés composites**

Sujet :

Les matériaux composites sont de plus en plus utilisés dans l'industrie aéronautique en raison de leur faible densité, de leurs hautes performances mécaniques et de la liberté de conception qu'ils offrent. Pour répondre à cette cadence croissante et à la versatilité des designs envisagés, l'introduction des technologies de mise en œuvre automatisées a permis de surmonter les difficultés rencontrées lors des procédés manuels de fabrication. L'AFP (Automated Fiber Placement) est un procédé d'élaboration automatisé de structures composites qui permet d'améliorer la précision et la cadence de fabrication tout en réduisant les déchets de matériaux et le coût de main d'œuvre. Durant la fabrication, la tête du robot de la machine AFP place le ruban de fibres/préimprégné selon une trajectoire programmée. Cependant, un léger écart entre les trajectoires réelles et programmées est souvent constaté, même sur des pièces simples et non courbes, ce qui entraîne des singularités, telles que des espaces ou des chevauchements (gap ou overlap) entre des bandes adjacentes, et dégrade la qualité de la structure composite. Selon leur taille et emplacement, ils pourront entraîner une ondulation dans les plis de dessus, une possible concentration de contraintes ainsi que des zones riches en résine.

Dans ce contexte, ce stage a pour objectif d'étudier l'influence de la présence des singularités de type « gap » sur l'histoire thermique et les contraintes résiduelles du composite. Vous serez donc amené(e) dans un premier temps à élaborer des pièces en composite à matrice thermodurcissable en reproduisant manuellement et artificiellement des singularités de type gap. Une instrumentation sera proposée pour suivre le champ de température autour du gap afin de comprendre l'influence de la présence d'un gap sur des gradients éventuels de température. Les champs de températures obtenus seront par la suite utilisés pour valider un modèle de calcul thermique par éléments finis (implémenté sur Comsol ou Abaqus) qui évaluera l'histoire thermique lors de la cuisson en présence de gap(s). En phase de post-fabrication, des observations microscopiques sur les stratifiés élaborés permettront d'évaluer la déformation des plis entourant le gap.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non

**Méthodes à mettre en œuvre :**

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche théorique     | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse             |
| <input type="checkbox"/> Recherche appliquée                | <input type="checkbox"/> Travail de documentation        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Oui

**Durée du stage :** Minimum : 5 mois Maximum : 6 mois

Période souhaitée : à partir de février 2025

## PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Matériaux composites, éléments finis

Ecoles ou établissements souhaités :

Master 2 école d'ingénieur

GEN-F218-4