

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DMAS-2019-20**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Châtillon

Département/Dir./Serv. : Département Matériaux
et Structures (DMAS)

Tél. : 01 46 73 45 16

Responsable(s) du stage : Patrick
Lapeyronnie/Camille Trottier

Email : patrick.lapeyronnie@onera.fr
camille.trottier@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Modélisation des phénomènes macroscopiques complexes

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

Intitulé : Défauts initiaux dans les pièces composites thermoplastiques : élaboration et caractérisation mécanique

Sujet : Dans l'industrie aéronautique, la réduction de masse est un enjeu économique et environnemental important depuis de nombreuses années. Le remplacement des matériaux métalliques par des matériaux composites pour des pièces structurales fortement sollicitées mécaniquement est un véritable enjeu technologique. L'augmentation de la cadence de production liée à une diminution des coûts révèle un deuxième enjeu de taille pour l'aéronautique, qui est abordé par l'utilisation de résines thermoplastiques (TP). Les structures ainsi produites sont de formes de plus en plus complexes (non développables ou épaisses), ce qui peut être problématique lors de l'élaboration de ces matériaux à matrice organique thermoplastique. La mise en forme de préimprégnés TP peut créer par exemple des ruptures fibreuses, du décadage, de la réorientation des plis, ou encore des ondulations. L'étape de consolidation peut, elle aussi, générer des défauts, comme des zones sèches ou riches en résine et des zones à forte porosité de types intra- ou inter-filaires. C'est pour ces raisons que l'utilisation optimale des structures complexes en composites nécessite de bien connaître les défauts inhérents générés par l'ensemble de la chaîne de fabrication, afin de juger de leur nocivité.

C'est à partir de ce constat que le DMAS (Département MATériaux et Structures) propose en 2019, sur une durée de 3 ans, un projet de recherche fédérateur CADENCE sur l'optimisation de la maintenance aéronautique. L'objectif est le développement de techniques multi-physiques pour la détection des défauts, visant ainsi l'estimation de leur nocivité mécanique. Il est tout d'abord important de compléter le bilan existant sur les différents types de défauts des composites thermoplastiques (apparus lors de la mise en forme et de la consolidation) et si possible leurs causes. Selon la pertinence des défauts et la faisabilité de fabrication d'éprouvettes avec insertion de défauts, des essais de caractérisation mécanique seront réalisés pour déterminer leur influence sur les propriétés (module et rupture). En parallèle, des contrôles non destructifs seront réalisés par thermographie infrarouge active, afin de localiser et quantifier au mieux l'étendue des défauts. Ce stage s'inscrit dans le cadre de ces travaux. Le stagiaire abordera les points suivants, en se limitant bien sûr à deux ou trois types de défaut :

1. Mise en place de techniques spécifiques pour la génération de défauts dans des composites thermoplastiques, à partir des procédés de consolidation existants au département.
2. Contrôle non destructif par thermographie infrarouge et destructif par observations microscopiques à cœur en sortie de fabrication.
3. Réalisation d'essais mécaniques sur éprouvettes, avec utilisation d'une multi-instrumentation. Choix du type de sollicitation en fonction du défaut.

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

Méthodes à mettre en oeuvre :

Recherche théorique

Travail de synthèse

Recherche appliquée

Travail de documentation

Recherche expérimentale

Participation à une réalisation

Possibilité de prolongation en thèse :

Oui

Durée du stage :

Minimum : 5 mois

Maximum : 6 mois

Période souhaitée : Mars à Septembre 2019

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Le candidat doit posséder un goût prononcé pour l'expérimental et de bonnes connaissances en matériaux composites, fabrication et caractérisation mécanique et/ou thermique.

Ecoles ou établissements souhaités :

5e année d'école d'ingénieurs ou Master 2 dans une filière Matériaux Composites ou Mécanique des Structures.