IRT SAINT EXUPÉRY	**OFFRE DE STAGE**	ICA INSTITUT CLÉMENT ADER / IMT Mines Albi-Carmaux École Mines-Télécom

Titre du stage: Analyse expérimentale et modélisation des phénomènes d'imprégnation de mèches de fibres de carbone par une résine thermodurcissable sur un pilote d'imprégnation

Fonction : Stagiaire M2 ou dernière année Ecole d'ingénieur (H/F), option matériaux composites/polymères

Durée du stage : 6 mois (démarrage février/mars 2022)

Responsables : Raffaele D'Elia et Patricia Sandre (IRT Saint Exupéry), Thierry Cutard et Gilles Dusserre (ICA)
Lieu et laboratoire : Toulouse (IRT Saint Exupéry), Albi (ICA – UMR CNRS 5312 – site IMT Mines Albi)

Les partenaires impliqués : L'Institut de Recherche Technologique (IRT) Saint Exupéry est un accélérateur de science, de recherche technologique et de transfert vers les industries de l'aéronautique et du spatial pour le développement de solutions innovantes sûres, robustes, certifiables et durables. Nous proposons sur nos sites de Toulouse, Bordeaux, Montpellier, Sophia Antipolis et Montréal un environnement collaboratif intégré composé d'ingénieurs, chercheurs, experts et doctorants issus des milieux industriels et académiques pour des projets de recherche et des prestations de R&T adossés à des plateformes technologiques autour de 4 axes : les technologies de fabrication avancées, les technologies plus vertes, les méthodes & outils pour le développement des systèmes complexes et les technologies intelligentes. Nos technologies développées répondent aux besoins de l'industrie, en intégrant les résultats de la recherche académique.

L'Institut Clément Ader est une unité mixte de recherche du CNRS dont les activités concernent le domaine de la mécanique des matériaux, des procédés, des structures et des systèmes. Les applications considérées sont principalement celles des secteurs de l'aéronautique et du spatial, mais également celles du transport et de l'énergie, plus généralement des industries mécaniques. Ses activités sont centrées sur la caractérisation et la modélisation du comportement des matériaux, des structures et l'étude de leur durabilité. Il s'attache à couvrir à la fois, dans un juste équilibre, les approches théoriques, numériques et expérimentales. L'ICA est structuré en quatre groupes de recherche, dont le groupe Matériaux et Structures Composites (MSC) dans le cadre duquel s'inscrit ce stage. C'est plus spécifiquement au sein de l'axe Matériaux, Procédés et Propriétés du groupe MSC que les activités du stage seront réalisées.

Cadre de l'étude : Dans le cadre du projet COMPINNOVHT (*Composite Materials Innovation for High Temperature*), l'IRT travaille sur le développement de nouveaux matériaux composites à matrice thermodurcissable avec des températures de service supérieures à 250°C. Pour ce faire, l'IRT a développé un nouveau pilote d'imprégnation basé sur la technologie Hot Melt/Rouleau lécheur (*kiss roll*), permettant l'imprégnation de tow-pregs en fibre de carbone avec des résines thermodurcissables de différente nature. Plusieurs paramètres peuvent influencer le taux d'emport et l'imprégnation des fibres de carbone, notamment la tension et vitesse de la ligne, la vitesse du rouleau lécheur, la température et viscosité de la résine, l'angle de contact entre la résine et les fibres ou encore la perméabilité et la géométrie de la mèche.

Dans ce contexte, le stagiaire aura deux missions principales : d'une part le développement d'une analyse expérimentale complète nécessaire à évaluer l'influence des différents paramètres sur le procédé d'imprégnation, en s'appuyant notamment sur les équipements disponibles au sein de l'ICA et de l'IRT Saint Exupéry (angle de contact, montée capillaire, comportement rhéologique, propriétés thermiques, etc.). Les différents résultats expérimentaux seront ensuite utilisés pour pouvoir développer et valider un premier modèle analytique (0D) qui pourra s'appuyer sur des éléments issus de la littérature (équation de Washburn ou lois de Darcy) pour éventuellement arriver à développer un modèle plus complexe (1D ou 2D) en utilisant des logiciels de calcul de type Scilab/Python (modèle 1D) ou Abaqus (modèle aux éléments finis 2D).

Compétences demandées et profil : Etudiant en dernière année d'école d'ingénieur ou M2 avec des compétences solides et avérées en : matériaux composites, physique et chimie des polymères, procédés de fabrication composites, caractérisation physico-chimique des polymères (DSC, rhéologie, angle de contact, montée capillaire, propriétés thermiques), microscopie (MEB, microscope optique), modélisation analytique et aux éléments finis, Scilab, Python, Abaqus.

Aptitudes : Travail en équipe, proactivité, force de proposition, curiosité et motivation pour la recherche. Gout pour l'expérimentation.

Modalités de déroulement du stage **:** Durée du stage : 5 à 6 mois ; Lieu principal du stage : ICA site de IMT Mines Albi; Lieu secondaire du stage : IRT St-Exupéry – Toulouse ; Gratification.

Modalités de candidature **:** CV et lettre de motivation adressés par e-mail.

Contacts :

- Raffaele D'Elia, e-mail : raffaele.delia@irt-saintexupery.com, tél : 05 61 00 05 82
- Patricia Sandre, e-mail : patricia.sandre@irt-saintexupery.com, tél : 05 61 00 67 56
- Thierry Cutard, e-mail : thierry.cutard@mines-albi.fr, tél. : 05 63 49 31 61
- Gilles Dusserre, e-mail : gilles.dusserre@mines-albi.fr, tél : 05 63 49 33 09.