

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DMAS-2025-24**

(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Châtillon

Département/Dir./Serv. : DMAS - SIAM/EPIC

Tél. : 01 46 73 44 97

Responsable(s) du stage : Cécile Davoine, Yves Rénollet

Email : cecile.davoine@onera.fr,  
yves.renollet@onera.fr

## DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Matériaux structuraux innovants (Th2)

Type de stage :  Fin d'études bac+5  Master 2  Bac+2 à bac+4  Autres**Intitulé : Analyse quantitative des éjectas produits en fusion laser lit de poudre**

Sujet : Ce sujet de stage s'inscrit dans le cadre de deux projets parallèles, le projet Robust-Alu2 de la plateforme AFH (Additive Factory Hub) et le projet ANR IMMAFUSE sur l'analyse 3D in situ des défauts se formant lors de la fabrication par fusion laser. L'objectif est de reproduire sur bancs instrumentés les conditions de fabrication industrielles afin de maîtriser les fabrications L-PBF (Laser powder bed fusion) avec une bonne compréhension des phénomènes thermiques, thermomécaniques et métallurgiques et physico-chimiques dans des conditions sévères de gradients thermiques et de vitesses de solidification.

Les phénomènes hydrodynamiques intervenant lors de la fusion laser des alliages métalliques peuvent être à l'origine d'une croissance de divers défauts (éjectas, porosités) lors des lasages à forte puissance et grande vitesse. Une thèse précédente avait permis de développer un code (SPAM2) pour quantifier le nombre et les trajectoires des éjectas qui peuvent avoir un effet néfaste en retombant sur le lit de poudre. Ces travaux avaient permis de récolter des résultats qualitatifs encourageants sur la réduction du nombre d'éjectas pour certaines conditions opératoires, grâce à diverses mesures (nombre, vitesse, trajectoire des éjectas) à partir de vidéos et de leur traitement avec l'outil SPAM2.

Ces travaux menés en collaboration avec le laboratoire PIMM de Arts et Métiers ParisTech, avaient été réalisés en utilisant un banc expérimental à faisceau laser fixe et platine mobile, ce qui facilitait l'acquisition via deux caméras en les fixant dans le repère du laser. Cependant, pour être plus représentatif des conditions de fabrication industrielles et pouvoir à terme implémenter ce dispositif de contrôle in situ dans des machines commerciales, il est important de développer cette technologie dans le cas d'un laser qui se déplace, ce qui nécessite plus de corrections, principalement dues à la projection de la zone de travail sur le capteur de la caméra et au déplacement du laser.

L'objectif du stage sera ainsi de développer le code SPAM2 pour l'adapter à un faisceau mobile, soit en partant directement de vidéos disponibles soit en effectuant des vidéos représentatives des trajectoires des éjectas à partir d'un banc à faisceau mobile. Le laboratoire PIMM possède une expérience de plusieurs années sur la technologie L-PBF et une expertise reconnue plus particulièrement dans le domaine de l'interaction laser-matière. Pour ce stage, le PIMM mettra à disposition les bancs nécessaires pour les études d'interaction laser - matière. L'alliage concerné sera principalement l'alliage d'aluminium Aheadd®CP1 (noté CP1) développé par Constellium.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? **Non****Méthodes à mettre en oeuvre :**

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

