

Offre de thèse en Mécanique/Matériaux

Étude de l'influence du procédé sur le comportement mécanique de pièces issues de fabrication additive (LMD et SLM)



Début de la thèse :

Entre Octobre 2018 et Janvier 2019

Candidature :

Entre Mai et Juillet 2018

Candidature ouverte également aux étudiants en cours de Master ou dernière année d'école d'ingénieurs

Localisation :

Le poste sera localisé au sein d'ESTIA-Recherche (Bidart, 64) et au sein d'I2M (Talence,33)

Mots clés :

Fabrication additive, titane, microstructure, comportement mécanique, essais, modélisations

Contexte

Les procédés de fabrication additive ou *Additive Layer Manufacturing* (ALM) présentent un potentiel intéressant par rapport aux procédés classiques dits soustractifs pour la réalisation de pièces à géométrie complexe ou présentant des motifs structuraux multi-échelle.

Dans la région Nouvelle-Aquitaine, deux plateformes académiques travaillent actuellement sur deux de ces procédés : ADDIMADOUR en lien avec le laboratoire ESTIA-Recherche pour le LMD, et FUTURPROD en lien avec le laboratoire I2M pour le SLM.

La Région Nouvelle-Aquitaine a choisi pour son plan « Usine du Futur » de soutenir la recherche et le développement sur les technologies ALM métalliques à ESTIA et I2M.

Le CEA, tout comme les industriels de la Région Nouvelle-Aquitaine, porte un fort intérêt pour cette technologie et a décidé d'accompagner les actions de recherche et de développement en apportant des cas d'application en support à ces études, ainsi que la compétence de ses équipes.

Le projet OCEAN (Optimisation et Conception pour une mEthodologie AvaNcée pour l'ALM) vient en complément des projets de recherche déjà engagés en région et fédère les équipes des deux pôles. Il a pour objectifs :

- le développement d'outils de conception ;
- l'acquisition d'une connaissance suffisante des propriétés mécaniques nécessaires à la conception, la fabrication et le contrôle des pièces, en utilisant les machines présentes sur les plateformes;
- l'élaboration de méthodologies dédiées ALM.

Les résultats du projet OCEAN enrichiront ainsi la capacité des plateformes ADDIMADOUR et FUTURPROD à répondre aux besoins des entreprises en particulier des PME qui souhaitent évaluer l'apport de ces technologies.

La thèse est co-financée par le CEA et la Région Nouvelle Aquitaine.

Sujet

Que ce soit pour le LMD ou le SLM, les propriétés mécaniques des pièces réalisées par fabrication additive dépendent fortement de nombreux paramètres du procédé comme la direction de fabrication, la puissance du laser, la vitesse de dépose... En effet, ces paramètres conditionnent la microstructure, l'état de surface, la présence de contraintes résiduelles et de porosités dans la matière, qui jouent un rôle fondamental sur le comportement mécanique des pièces réalisées.

École Doctorale :

Le candidat sera inscrit à l'École Doctorale des Sciences Physiques et de l'Ingénieur de l'Université de Bordeaux

Directrice de thèse :

Dr. HDR Catherine FROUSTEY (I2M)

Co-encadrants de thèse :

Dr. Julie LARTIGAU (ESTIA)
Dr. Charles BRUGGER (I2M)
M. Ludovic DUFAU (CEA)

L'utilisation de post-traitements tels que le HIP (Compaction Isostatique à Chaud), l'usinage ou le micro-billage permettent de modifier ces caractéristiques. Par exemple, le HIP est utilisé pour refermer les porosités (effet bénéfique), mais modifie la microstructure et supprime les contraintes résiduelles (effet qui peut être néfaste).

L'objectif de cette thèse est d'étudier le comportement mécanique sous chargement quasi-statique et dynamique (fatigue) de pièces réalisées en Ti6Al4V, en lien avec le procédé (LMD ou SLM).

Dans un premier temps, une étude expérimentale visera à identifier l'influence sur les caractéristiques mécaniques des pièces réalisées de différents paramètres et post-traitements (direction de fabrication, température, usinage, HIP, ...). Les modes d'endommagement seront également analysés pour chaque condition. Afin de mieux évaluer les performances des procédés LMD et SLM, une attention particulière sera portée à la criticité des défauts et leur influence sur l'amorçage de fissures.

Enfin, un modèle numérique de dimensionnement des pièces sera développé sur la base des données expérimentales. L'objectif est de minimiser la masse des pièces tout en garantissant la résistance aux sollicitations dynamiques.

Profil recherché

De formation Bac + 5, le (la) candidat(e) devra présenter des connaissances et compétences en mécanique et matériaux : mécanique des structures, science et résistance des matériaux, matériaux métalliques, CAO/FAO. Il (elle) devra aussi être curieux, autonome, et présenter un goût prononcé pour l'expérimental et pour le numérique. Étant amené(e) à être au contact de partenaires académiques ou industriels et des étudiants de l'ESTIA dans le cadre d'activités pédagogiques, le (la) candidat(e) devra faire preuve d'un bon relationnel et d'une capacité à communiquer (en langues française et anglaise) sur son projet mais aussi sur les connaissances acquises lors de son cursus.

Candidature

Le dossier de candidature doit comprendre un CV, une lettre de motivation et une ou des lettres de recommandation. Ces éléments doivent être envoyés par courriel à Julie LARTIGAU : j.lartigau@estia.fr