

Sujet de stage

METAFENSCH / SAFRAN / Aubert & Duval/ UTBM

Préambule :

La fabrication additive offre une solution de mise en forme des matériaux en rupture avec les procédés traditionnels. Encore peu diffusée, cette technique est particulièrement attrayante pour la réalisation de pièce aux formes complexes. Dans le cas des composés métalliques, la fusion sélective par laser (SLM) est la plus répandue. Elle consiste à fondre de manière sélective des particules de poudres déposées en lit par interaction laser-matière. Cette technique met en jeu un nombre très important de phénomènes physiques qui, pour la plupart, se déroulent sur des échelles de temps très courtes qui ne permettent pas la mise à l'équilibre thermodynamique du système. Il est aussi important de mettre en avant l'influence de la taille du matériau précurseur de départ qui est la poudre.

Sujet :

Influence de la distribution en taille d'un alliage de titane TA6V avec le procédé de micro-fusion LASER sur lit de poudre (procédé SLM).

Contexte :

Le titane et ses alliages sont des matériaux utilisés depuis des décennies dans l'industrie aéronautique. En effet, leurs propriétés de résistances mécanique et thermique alliées à une faible densité (environ deux fois moins que l'acier) sont utilisées pour des pièces structurales et dans les moteurs.

D'une part il est à noter que ce matériau reste un matériau cher. Et d'autre part, le marché de la fabrication additive est en plein essor. En effet, la fabrication additive offre une alternative à la métallurgie traditionnelle (fonderie, forgeage, usinage...) en permettant la fabrication de pièces « au plus près de la côte » et la diminution des pertes de matière liées au procédés soustractifs. Par conséquent, le besoin en poudre d'alliages de titane pour ces technologies est grandissant. En fonction du procédé de mise en forme et de l'application visée, la poudre doit respecter un certain nombre de caractéristiques. Comme pour des pièces fabriquées par les voies "traditionnelles", ces critères existent pour assurer les propriétés métallurgiques de la pièce finie. Certains d'entre eux sont imposés pour faciliter la mise en œuvre de la poudre dans les machines de fabrication additive.

Depuis plus d'un an, la plateforme de recherche publique MetaFensch à Uckange (57), en partenariat avec Aubert&Duval et SAFRAN, produit de la poudre de l'alliage de titane le plus répandu : le Ti-6%Al-4%V dit « TA6V ». Le procédé de fabrication par atomisation gazeuse de la poudre est de type EIGA (Electrode Induction Melting Inert Gas Atomization) qui permet l'obtention d'une poudre sphérique. Cela consiste à fondre l'extrémité d'un barreau d'alliage par induction qui sera fourni par Aubert & Duval. Cette fusion crée un jet de métal liquide qui est ensuite atomisée au moyen d'un courant de gaz (argon) ayant un fort débit et haute pression. Cette plateforme de recherche travaille également avec Le laboratoire ICB-PMDM-LERMPS de l'UTBM à Sévenans (90) qui dispose de moyens de caractérisation de poudre comme l'analyse de la granulométrie, la morphologie, ou la coulabilité par exemple. En parallèle, comme il dispose de trois machines de micro-fusion LASER sur lit de poudre, il dispose de la maîtrise de la chaîne globale de valeur en fabrication additive.

Le stage proposé consistera donc à faire la relation entre la caractérisation des poudres produites à MetaFensch et à leur mise en œuvre par fabrication additive dans une des machines disponibles à ICB-PMDM-LERMPS de l'UTBM.

Plan de travail du stage :

L'orientation de ce sujet de stage va porter sur plusieurs étapes de travail :

1. Participation aux atomisations sur le site de METAFENSCH.
2. Caractérisation de la poudre de TA6V produite.
3. Parachèvement de la poudre par tamisage afin de préparer différents lots de granulométrie différente.
4. Transformation de la poudre avec le procédé de micro-fusion LASER sur lit de poudre afin de réaliser des pièces simulacres cubiques.
5. Caractérisation métallurgique des cubes par métallographie (porosité, microstructure, dureté...).

Aspects administratifs :

Profil du/ de la candidat(e)

En recherche active d'un stage de formation Ingénieur, projet de fin d'étude ou de MASTER, le/la candidat(e) devra

- Faire preuve d'autonomie et de curiosité scientifique.
- Posséder des compétences solides en matériaux métalliques et en métallurgie.
- Egalement présenter un goût prononcé pour l'expérimentation, l'observation et l'analyse par des techniques expérimentales.
- Connaître la fabrication additive et les procédés ainsi que les problématiques de conception associés.
- Des connaissances dans les domaines de la conception numérique et des plans d'expérience seront un plus.

Son dynamisme, sa rigueur, sa capacité à travailler en équipe dans un contexte multidisciplinaire et ses compétences en anglais seront des qualités importantes pour la sélection. Être titulaire du permis B sera un plus en termes d'autonomie.

Déroulement du sujet de stage

Le stage se déroulera principalement au sein du laboratoire ICB-PMDM-LERMPS de l'Université de technologie de Belfort-Montbéliard à Sévenans près de Belfort, et en collaboration étroite avec la plateforme technique METAFENSCH et ses partenaires industriels.

Cet aspect donnera lieu également à des séjours pour des restitutions de résultats ou des expériences le cas échéant.

La demande d'accueil sera faite à l'UTBM de Sévenans

Candidature :

Le dossier de candidature au format pdf pour examen devra être envoyé aux 2 personnes mentionnées ci-après et devra comporter les pièces mentionnées, à savoir :

- Un CV ;
- Une lettre de motivation ;

- Le cas échéant, une/Des lettres de recommandation seront également appréciées.

Après examen des candidatures, les candidats(es) sélectionnés(ées) feront l'objet d'un entretien oral sur site dans le but de prouver leur motivation par ces travaux de recherche.

Contact

Mme Agathe DEBORDE : agathe.deborde@metafensch.fr

Plateforme METAFENSCH, 109 Rue de Thionville, 57270 Uckange, tél +33 (0)3 82 80 13 85, ou +33 (0)7 76 58 34 19.

M. Lucas DEMBINSKI : lucas.dembinski@utbm.fr

UTBM, ICB-LERMPS, Site de Sévenans, 90010 BELFORT CEDEX, tél : +33 3 84 58 32 06.