



## Descriptif de fonction :

N° Fiche : DER445

Titre de la fonction exercée : **Doctorant « Modélisation thermo-métallurgique et mécanique et approche expérimentale d'une opération de fabrication additive » H/F**

Direction : **Direction de l'Expertise et de la recherche**

Service : **PMM – Procédés matériaux métalliques**

Type de contrat : **CDD**

Date de début : **Dès que possible**

Durée du contrat : **36 mois**

Statut : **Cadre**

Lieu de travail : **Bouguenais - Nantes**

## Présentation de l'IRT Jules Verne

Né en 2012 dans le cadre du Programme d'investissement d'avenir, l'Institut de Recherche Technologique Jules Verne est un centre de recherche industriel mutualisé dédié aux technologies avancées de production. Centré sur les besoins de filières industrielles stratégiques – aéronautique, automobile, énergie et navale – son équipe opère la recherche en mode collaboratif en s'alliant aux meilleures ressources industrielles et académiques dans le domaine du manufacturing. Conjointement, ils travaillent à l'élaboration de technologies innovantes qui seront déployées dans les usines à court et moyen termes sur trois axes majeurs : Conception intégrée produit/process | Procédés innovants | Systèmes de production flexibles et intelligents. Pour proposer des solutions globales allant jusqu'à des démonstrateurs à l'échelle 1, l'IRT Jules Verne s'appuie sur un ensemble d'équipements exclusifs.

## Présentation du contexte et du sujet de thèse

Contexte de la thèse En ce qui concerne la fabrication additive de pièces métalliques, les technologies poudres arrivent à maturité, la technologie par dépose fil via des procédés de soudage classique nécessite d'être développée au vu de son potentiel. Un des freins au développement de ces procédés réside dans la qualité des pièces ainsi fabriquées. Certains défauts, tels que des porosités, des déformations ou des fissures, peuvent apparaître. L'ensemble de ces défauts est étroitement lié au choix des paramètres opératoires. La modélisation numérique peut donc aider à comprendre comment ces paramètres opératoires, tels que la distribution énergétique de la source de chaleur, la vitesse de déplacement de la torche, ou le débit de matière, peuvent contrôler la géométrie du dépôt, ainsi que les cinétiques thermiques subies par le matériau qui conditionneront à la fois la microstructure et les déformations et contraintes résiduelles de la pièce finale.

## Missions principales – Relations

Cette thèse comportera des approches parallèles numériques et expérimentales afin de mieux appréhender les caractéristiques finales de la pièce. Une première étape concernera l'établissement de modèles purement thermiques reposant sur la définition de sources de chaleur équivalentes afin de simuler le procédé complet multicouche.

L'approche retenue pour ce modèle thermique 3D simulant la construction d'une pièce complète devra permettre d'envisager un couplage avec des modèles métallurgiques et mécaniques pour la prédiction de la microstructure et déformations et contraintes résiduelles. En parallèle des développements numériques, une étude expérimentale approfondie sera menée afin d'obtenir les données d'entrée du modèle (caractéristiques physiques des matériaux) ainsi que les mesures de différentes grandeurs en vue de valider le modèle (mesures thermiques lors de l'opération, caractérisation de la microstructure et mesures mécaniques).



Des moyens développés et/ou utilisés au cours des projets IRT (chaire MAPEPAS) seront utilisés lors des travaux liés à cette thèse : mesure de température au cours de l'opération de fabrication par thermographie infrarouge multispectrale, pyrométrie multispectrale, visualisation du métal déposé et de sa solidification par caméra rapide, synchronisation des paramètres électriques avec les mesures thermiques et la visualisation du bain fondu,...

Dans un premier temps, les approches modélisation et expérimentale se feront sur un matériau dont nous avons de bonnes connaissances (un acier inoxydable par exemple). L'approche expérimentale et sa corrélation avec les modélisations pourra se poursuivre sur un matériau plus technique, comme un alliage FerNickel, dont les applications en fabrication additive seraient susceptibles d'intéresser des industriels membre de l'IRT JV, pour la fabrication de moules de plasturgie par exemple.

## Compétences

<b>Savoir</b> Connaissances théoriques	<b>Savoir-faire</b> Compétences méthodologiques & organisationnelles	<b>Savoir-être</b> Compétences relationnelles & comportementales
<ul style="list-style-type: none"><li>- Génie thermique et mécanique</li><li>- Métallurgie</li><li>- Caractérisations mécaniques</li><li>- Caractérisations microstructurales</li><li>- Modélisation et simulation numérique</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Plan d'expérience</li><li>- Mise en œuvre expérimentale</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Travailler en équipe</li><li>- Flexibilité et réactivité</li><li>- Ouverture d'esprit</li></ul>
<b>Profil souhaité</b> <i>Formation, expériences ...</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diplômé(e) d'un Master ou diplôme d'ingénieur</li></ul>	
<b>Contact :</b>	Merci de bien vouloir envoyer un CV détaillé, une lettre de motivation et une lettre de référence à : <a href="mailto:recrutement@irt-jules-verne.fr">recrutement@irt-jules-verne.fr</a> sous la référence DER445	
	<b>Créé par : DRH</b>	<b>Date : Juin 2017</b>