



Le projet FuseMetal est cofinancé par l'Union européenne dans le cadre du fonds européen pour le développement régional (FEDER)



UN INGÉNIEUR DE RECHERCHE F/H FUSEMÉTAL

L'université de technologie de Compiègne recrute un ingénieur de recherche contractuel dans le cadre des travaux du laboratoire commun FuseMétal au sein du département ingénierie mécanique - laboratoire Roberval.

Le laboratoire FuseMétal est un laboratoire commun entre l'UTC, le CNRS et la société ArcelorMittal (centre de recherches de Montataire dans l'Oise), créé en avril 2019 et soutenu par le Fonds Européen pour le Développement Régional (FEDER) opéré par la région Hauts-de-France. Dans un contexte industriel de fort développement des aciers à très haute résistance mécanique, qui représente une des clés pour réduire les masses des véhicules et des émissions de CO₂, le laboratoire FuseMétal concrétise la coopération scientifique et technologique de ces partenaires, pour optimiser les procédés d'assemblage par soudage des aciers à haute limite d'élasticité, ainsi que leur mise en forme avec l'introduction de la fabrication additive pour la fabrication des outils. Ce laboratoire « hors-murs » compte environ 30 membres, comprenant des chercheurs et personnels techniques de l'UTC, du CNRS et d'ArcelorMittal, des doctorants et des ingénieurs de recherche spécialement recrutés pour les besoins du laboratoire commun.

Lieu de travail

Compiègne

Type de contrat et date prévisionnelle de recrutement

Contrat à durée déterminée de 12 mois, pourvoi immédiat

Expérience

Ce poste constituera une première expérience professionnelle pour un(e) candidat(e) ayant récemment obtenu un doctorat dans le domaine de la mécanique numérique en lien avec les essais.

Salaire mensuel brut

Selon expérience

Volume horaire

37,30 heures/semaine – 1 607 heures/an

Contexte scientifique

Différents procédés industriels font appel à l'usage du laser pour fabriquer ou assembler des pièces métalliques. Parmi eux, deux procédés retiennent notre attention : la fabrication additive et le soudage de tôles. La fabrication additive laser fait partie des procédés de fabrication additive les plus utilisés industriellement pour fabriquer des pièces en acier, de par sa relativement bonne maturité et son aptitude à élaborer des pièces très complexes. Le soudage des flans raboutés laser permet, quant à lui, la mise en forme de pièces optimisées en termes d'épaisseur et de matériau de par les possibilités d'assemblage qu'il offre.

Pour ces procédés basés sur la fusion de la matière, il est nécessaire de bien comprendre les phénomènes physiques mis en jeu pour garantir la qualité et les propriétés requises des pièces produites.

L'état du matériau des pièces élaborées est fortement affecté par l'interaction laser-matière et les paramètres du procédé tels que la puissance de la source laser et sa stabilité et, pour le cas de la fabrication additive, le chemin et la vitesse de balayage, l'environnement gazeux, l'épaisseur du matériau déposé à chaque couche. Le choix des paramètres de procédé influence la métallurgie

ainsi que le comportement mécanique à rupture. Il peut également occasionner l'apparition de défauts dans le cas de la fabrication additive : rugosités élevées et défauts en surface, fissurations, délaminages entre couches, hétérogénéités micro-structurales.

La simulation des procédés, à l'échelle de la zone fondue, de la fabrication additive ou du soudage implique la résolution de problèmes multiphysiques fortement couplés ainsi que des échelles de temps et d'espace très variées. La simulation monolithique de ces procédés, réalisée aux échelles les plus fines en temps et en espace afin de garantir la prédictivité des résultats obtenus, conduit à des temps de calcul très importants voire prohibitifs. Afin de limiter les temps de calcul, des hypothèses simplificatrices peuvent être réalisées tant sur les phénomènes physiques en jeu que sur les niveaux de couplage entre les physiques. Néanmoins ces simplifications affectent la prédictivité des résultats et leur exploitation dans le processus d'optimisation des paramètres des procédés. Il est proposé d'explorer une piste alternative et complémentaire, basée sur le développement d'outil numérique de transfert de champ et de réduction de modèle permettant une modélisation à la juste discrétisation spatio-temporelle de chacune des physiques.

Mission

Dans ce contexte, la personne recrutée développera une stratégie de calcul qui permettra, pour des problèmes multiphysiques, de contrôler la précision et la prédictivité des résultats numériques tout en garantissant des temps de calcul compatibles avec l'utilisation de tels outils dans un contexte industriel.

Plus précisément, il s'agit de développer un outil générique permettant de coupler différentes physiques simulées chacune avec la discrétisation temporelle et spatiale la plus adaptée aux temps et dimensions caractéristiques des phénomènes en jeu. L'enjeu est alors de développer des outils de couplage entre les physiques qui permettent de garantir et transférer les grandeurs physiquement pertinentes entre modèles numériques. De manière complémentaire, il peut être envisagé de remplacer certaines physiques (ou «blocs de physiques») par des modèles réduits.

L'objectif du travail est de démontrer la pertinence d'une telle approche en s'appuyant sur un cas d'étude bien maîtrisé et représentatif de la problématique. Les développements se feront au sein de Comsol Multiphysics en utilisant potentiellement le langage JAVA ou par le couplage de Comsol Multiphysics avec d'autres environnements de programmation (Matlab, Python, ...) avec la perspective d'une application au cas des procédés de soudage et/ou de fabrication additive.

Activités principales

- Développer une stratégie de calcul pour des problèmes multiphysiques
- Assurer la mise en œuvre numérique de la méthode développée
- Proposer des outils de transfert de champs entre modèles numériques ainsi que des outils de réduction de modèle
- Valider les développements à partir de simulations complètes sur un cas d'étude
- Rédiger des rapports d'avancement, valoriser les travaux au travers de communications et publications
- Participer aux différentes réunions du projet et du laboratoire commun FuseMétal
- Présenter les résultats du projet.

Compétences

Connaissances

- Mécanique des milieux continus
- Méthode des éléments finis
- Méthodes et stratégies numériques pour le calcul de structure
- Langages de programmation
- Méthodologie de conduite de projet
- Techniques d'expression écrite et orale
- Techniques de présentation orale et écrite
- Langue anglaise : B2 à C1 (cadre européen commun de référence pour les langues)

Compétences opérationnelles

- Maîtriser un ou plusieurs langages de programmation
- Programmer
- Piloter un projet

- Rédiger des rapports, des publications et des documents de synthèse, en langue anglaise
- Travailler en équipe

Compétences comportementales

- Capacité de conceptualisation
- Capacité d'adaptation
- Sens de l'organisation
- Capacité d'initiative
- Qualité d'écoute
- Aisance relationnelle.

Diplôme, formation et habilitation

- Diplôme : doctorat
- Domaine de formation : mécanique numérique.

Environnement et contexte de travail

L'activité s'exerce au département ingénierie mécanique, laboratoire Roberval, au sein du laboratoire commun UTC-Arcelor FuseMétal. La personne recrutée interagira également avec les équipes partenaires du projet notamment une équipe de l'Institut de recherche Dupuy de Lôme (IRDL) – Université de Bretagne Sud.

La personne recrutée rend compte aux responsables du laboratoire FuseMétal et aux personnes responsables du projet, entretient un dialogue régulier avec ceux-ci et une collaboration étroite avec l'ensemble des interlocuteurs concernés.

Des déplacements sont à prévoir dans le cadre du projet.

Contacts scientifiques

Pierre Feissel, PU, UTC, laboratoire Roberval
pierre.feissel@utc.fr

Delphine Brancherie, PU, UTC, laboratoire Roberval
delphine.brancherie@utc.fr

Piotr Breitkopf, IR CNRS, laboratoire Roberval
piotr.breitkopf@utc.fr

Sadok Gaied, Dr.-Ing., ArcelorMittal Montataire
sadok.gaied@arcelormittal.com

Mickael Courtois, MCF, UBS, IRDL
mickael.courtois@univ-ubs.fr

Muriel Carin, PU, UBS, IRDL
muriel.carin@univ-ubs.fr

Candidature

Un CV et une lettre de candidature sont à déposer, format pdf, à l'adresse suivante :
<https://candidature.utc.fr/utc>

Pour tout renseignement complémentaire :

Lydie Rodriguez : Tél. 03 44 23 52 81

UTC - direction des ressources humaines – pôle recrutement - UTC/DRH/PR/2022

www.utc.fr – rubrique : recrutement