

Titre du projet :

OPTimisation et **Modélisation Avancée** du *Direct Energy Deposition* pour la **Fabrication Additive** métallique (**OPTIMAL-FA**)

Duration : 5-6 mois

Contact : Dr. yabo.jia@insa-hdf.fr et Pr. thomas.elguedj@insa-lyon.fr

Start date : Février/Mars 2025

Lieu principale: LAMIH, INSA HdF, Valenciennes (une semaine de déplacement au LaMCoS Lyon)

Salaire : Environ 730 euros par mois.

Description du sujet :

Le procédé DED est une technique de fabrication additive où le matériau métallique, sous forme de poudre ou de fil, est alimenté dans un bain fondu créé par un faisceau d'énergie concentrée (généralement un laser, ou un arc plasma) qui le fait fondre et le dépose couche par couche pour former une structure tridimensionnelle. Ce procédé est particulièrement attractif pour ses applications dans la fabrication de pièces complexes de grandes dimensions (échelle du mètre) et la réparation de pièces par rechargement. Les industries du transport (naval et ferroviaire principalement) et de la production d'énergie sont particulièrement intéressées par ces avantages pour produire et réparer des structures mécaniques de grandes tailles. Simulations numériques nous permettent de mieux comprendre les phénomènes physiques, cela nécessite une calibration de source chaleur de chaleur qui comporte plusieurs paramètres. Calibration d'une source équivalente est très compliqué et lourd, mais dominant pour la simulation du cycle thermique et distorsion/contrainte résiduelle.

L'objectif principal de ce projet est de proposer une méthodologie automatisée d'identification des paramètres de source de chaleur, afin de disposer de modèles numériques fidèles à la réalité expérimentale. Nous proposons pour cela de nous appuyer sur les modèles numériques développés au LAMIH de l'INSA Hauts de France. Afin de simplifier le coût de calibration, nous proposons donc de limiter ces aspects en s'appuyant également sur les techniques d'abaques numériques existantes au LaMCoS de l'INSA Lyon et qui permettront, à partir d'un nombre limité de calculs, d'obtenir instantanément les résultats de simulation thermique du procédé DED, quelques soient les paramètres de source de chaleur. Ceci permettra alors d'effectuer l'optimisation des paramètres de celle-ci, afin de s'approcher au plus près des résultats expérimentaux. In fine, ce processus d'identification des paramètres de source de chaleur permettra de disposer d'outils de modélisation prédictifs précis.

Vos missions principales seront les suivantes :

- Etude bibliographie sur la modélisation du procédé DED à différentes échelles, les méthodes pour calibration d'une source de chaleur, ainsi les enjeux scientifiques ;
- S'approprier les méthodes de simulation du procédé et calibration du source de chaleur ;
- Prendre en main un logiciel de simulation numérique (SYSWELD) ;
- Préparation des calculs (données numériques) en variant les paramètres de source de chaleur ;
- Application des outils existants pour accélérer la calibration ;

Profile de candidat(e) :

- Master 2 ou équivalent, spécialité en mécanique ou énergétique.
- Maîtrise des outils de simulation numérique et des méthodes des éléments finis,
- Connaissance en simulation numérique du procédé soudage ou/et fabrication additive, simulation de transfert de chaleur, appréciées
- Connaissance en la méthode de POD, appréciées
- Autonomie, rigueur, capacité d'analyse et de synthèse.