

Offre de thèse

Optimisation du procédé et des performances mécaniques des pièces métalliques fabriquées par procédé Hybride Impression 3D MIM-like / Usinage

Contexte :

La Fabrication Additive Métallique est un secteur en très forte croissance. Les technologies d'aujourd'hui demandent une grande expertise et des investissements très importants (~1M€), ce qui freine l'adoption de ce procédé. La diffusion massive de ces nouvelles méthodes requiert de nouveaux procédés plus abordables. De nouvelles technologies sont apparues récemment, basées sur la technologie MIM (Metal Injection Molding), permettant l'avènement de machines bien moins chères. Cette technologie que l'on appellera ici MIM-like est appelée à se développer. Initié dans le cadre du projet Interreg FabricAr3v de manière concluante, notre objectif est d'optimiser un procédé hybride Impression 3D-MIM like/Usinage dont l'investissement global serait inférieur à 30k€ afin de le rendre accessible aux TPE/PME et aux FabLabs. Pour passer du prototypage rapide à la fabrication additive, il faut être en mesure de prévoir les défauts dans les pièces, de maîtriser le procédé afin de prévoir les performances mécaniques des pièces produites. Bien que ce travail ait bien été entamé dans le projet FabricAr3v, beaucoup reste à faire pour être compétitif et proposer un procédé d'un niveau TRL comparable à la technologie SLM plus mature. Bien qu'en pleine explosion industrielle, il n'y a paradoxalement que très peu de recherche académique qui se soient concentrées sur l'ensemble du process, en allant du procédé jusqu'à la performance des structures. Effectué en collaboration avec l'entreprise DAGOMA qui est un acteur régional de la fabrication additive, ce travail de thèse qui s'inscrit dans la continuité du projet Interreg FabricAr3v a pour ambition de contribuer à ce manque.

Objectifs et méthodologie :

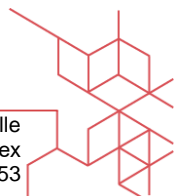
L'objectif du travail de thèse consistera à la mise en place de méthodes de contrôle des performances géométriques et mécaniques et à l'optimisation des stratégies de dépôt, d'usinage pendant l'impression, de déliantage et de frittage. Portant sur l'ensemble de la chaîne de valeur, allant de la conception, du dimensionnement, au contrôle temps réel, à l'optimisation du procédé, il s'agira de développer les méthodes scientifiques et les outils permettant à un public de Fablab de concevoir et dimensionner une pièce en prenant en compte les contraintes du procédé et de la réaliser en s'assurant d'un contrôle qualité temps réel de la géométrie et des performances d'usage attendues.

Les principaux résultats attendus du projet, seront la mise à disposition dans les tiers lieux et Fablabs :

- d'une machine de faible coût utilisable simplement, permettant de passer des prototypes usuels à la production de pièces fonctionnelles unitaires,
- des méthodes scientifiques et des outils ad hoc,
- des publications et communications pour valoriser le travail.

Le programme du travail de thèse envisagé comporte différentes tâches :

- Etude bibliographique et prise en main de l'imprimante 3D (M1-M9)
- Mise en place d'une stratégie hybride impression 3D / Usinage (M3-M12)
- Mise en place d'une stratégie de contrôle temps réel (M12-M24)
- Caractérisation des performances mécaniques en fonction des stratégies de dépôt et du frittage (M10-M24)
- Stratégie de dimensionnement pour l'impression 3D (M24-M32)
- Évaluation de l'acceptation de l'invention par le tissu industriel (M24-M30)
- Rédaction du rapport de thèse (M30-M36)



Profil recherché :

Titulaire d'un Master 2 en sciences ou d'un diplôme d'ingénieur, le candidat doit présenter une bonne capacité de recherche et de synthèse avec un esprit critique. Il devra comprendre l'entreprise, ses produits, sa culture et sa stratégie, gérer un projet de R&D avec rigueur, organisation et exigence et savoir travailler en équipe et avec nos partenaires. Le candidat devra montrer les compétences nécessaires et un intérêt pour le développement d'un modèle numérique à partir de données expérimentales. Des connaissances dans le domaine des matériaux, particulièrement sur les méthodes de mise en forme des polymères ou polymères chargés, lui permettront de poser des hypothèses et de définir le protocole des caractérisations et des essais. Une expérience en fabrication additive serait fortement appréciée. Enfin, des connaissances en conception et en dessin industriel seront un atout. Il aura à travailler en autonomie et à présenter ses résultats et son état d'avancement régulièrement. La maîtrise de l'anglais sera nécessaire pour la réalisation de la bibliographie et pour de possibles communications/conférences internationales.

Financement : Contrat Doctoral de l'Ecole Doctorale ENGSYS à *Centrale Lille* cofinancé par la région Hauts-de-France et par *DAGOMA*

Encadrement :

Denis NAJJAR, LaMcube, Professeur des Universités à Centrale Lille
Jean-François WITZ, LaMcube, Ingénieur de Recherche CNRS

Pièces à fournir : C.V, lettre de motivation, notes du Master 1 et du Master 2 en cours ou achevé, lettres de recommandation.

Envoi des dossiers de candidatures :

A adresser à : denis.najjar@centralelille.fr et jean-francois.witz@centralelille.fr

L'envoi des dossiers de candidature est à effectuer avant le lundi 04 avril 2022. Les auditions des candidatures présélectionnées auront lieu dans la semaine du 25 au 29 avril 2022. Réponse garantie aux candidat(e)s strictement dans le profil.

