

Proposition de stage de fin d'étude 2024

Modélisation et optimisation numérique d'un procédé d'impression jet d'encre continu par éléments finis et machine learning

Durée :	PFE 6 mois
Poste à pourvoir :	Mars 2023
Lieu du stage :	France / Rhône-Alpes / Grenoble : SIMTEC
Salaire :	1100 € brut mensuel
Contact :	Patrick NAMY, patrick.namy@simtecsolution.fr

Descriptif du stage :

Le travail proposé consiste à étudier le procédé d'impression jet d'encre continu par éléments finis sous COMSOL Multiphysics® et par des techniques de machine learning, en vue de l'optimiser.

La technologie d'impression jet d'encre continu est exploitée pour le marquage et le codage des produits industriels. Cette technologie repose sur l'émission continue de gouttelettes d'encre propulsées à haute vitesse et à haute fréquence, chargées électriquement, puis déviées par un champ électrique externe, afin d'obtenir le motif souhaité. Les mécanismes physiques en jeu sont la mécanique des fluides (formation des gouttes, et interactions goutte-air) et l'électromagnétisme (chargement des gouttes, interactions goutte-champ, et interactions goutte-goutte). La qualité d'impression est un point crucial, qui requiert une compréhension fine des différentes étapes du procédé.

Le stage est constitué de deux parties successives :

- La première partie (5% du temps total) consiste à reprendre les travaux menés précédemment sur la modélisation du procédé. Il s'agit donc d'une phase de prise en main du logiciel COMSOL Multiphysics®, et d'appropriation des modèles développés, avec une attention particulière sur les EDP utilisées.
- La seconde partie (95% du temps total), constituant le cœur de cette thématique de R&D, consiste à construire des méthodes numériques visant à optimiser le procédé. En effet, la qualité d'impression est fortement influencée par le point de fonctionnement du procédé, les caractéristiques des encres, et la géométrie du système. Pour cela, le stagiaire pourra être amené à construire et/ou à étendre des modèles numériques existants, afin d'améliorer leurs capacités de prédiction ; réaliser des expériences numériques et analyser les résultats, afin de comprendre quels sont les leviers les plus importants du procédé ; construire des modèles de prédiction par apprentissage

supervisé afin de réduire la complexité algorithmique des modèles physiques ; construire des méthodes d'optimisation afin d'améliorer certaines étapes du procédé.

Profil recherché :

- Etudiant en 3^{ème} année de cycle ingénieur,
- Intérêt fort pour les mathématiques, les méthodes numériques, et leurs applications aux sciences physiques,
- Pragmatisme et force de proposition,
- Capacités d'apprentissage rapide de nouveaux domaines scientifiques,
- Rigueur scientifique,
- Une connaissance des phénomènes physiques modélisés et des méthodes numériques en EDP est souhaitable mais non obligatoire.

Présentation de la société SIMTEC :

SIMTEC est une société à taille humaine (6 ingénieurs et/ou Docteur en Sciences), leader des consultants certifiés COMSOL en France. Nous sommes situés à Grenoble. Notre cœur de métier est d'assister les Industriels dans leur démarche de R&D par la modélisation/simulation numérique.

Nous sommes spécialisés dans les calculs des domaines suivants :

- Mécanique des fluides (écoulement turbulent, laminaire, diphasique, interaction fluide-structure),
- Mécanique des structures (viscoélasticité, hyper-élasticité, plasticité),
- Electromagnétisme (champ électromagnétique, induction),
- Echanges thermiques (conduction/convection/rayonnement),
- Génie des procédés, électrochimie.

Les plus du PFE chez SIMTEC :

- Environnement intellectuel stimulant,
- Atmosphère de travail soucieuse du développement personnel,
- Occasion de découvrir et d'approfondir ses connaissances en mécanique des fluides et en électromagnétisme,
- Opportunités d'évolution chez SIMTEC ou en thèse.

Si intéressé : CV + lettre de motivation à patrick.namy@simtecsolution.fr