

Offre de stage M1/M2

Modélisation numérique des évolutions morphologiques dans des alliages de polymères



Unité : CERI MP

Responsable hiérarchique : Modesar SHAKOOR

Nature de l'emploi : Stage de M1/M2

Lieu de travail : IMT Nord Europe – Campus de Douai Lahure

Contexte :

Ecole sous tutelle du ministère en charge de l'économie et des finances, et école de l'Institut Mines Télécom, **IMT Nord Europe** a 3 missions principales : former des ingénieurs responsables aptes à résoudre les grandes problématiques du XXIème siècle ; mener des recherches débouchant sur des innovations à haute valeur ajoutée ; soutenir le développement des territoires notamment en facilitant l'innovation et les créations d'entreprises. Son objectif est de former les ingénieurs de demain, maîtrisant à la fois les technologies numériques et les savoir-faire industriels. Idéalement située au carrefour de l'Europe, à 1 heure de Paris, 30 minutes de Bruxelles et 1H30 de Londres, IMT Nord Europe a l'ambition de devenir un acteur majeur des grandes transformations industrielles, numériques et environnementales du XXIème siècle en combinant, tant dans ses enseignements et que dans sa recherche, les sciences de l'ingénieur et les technologies du digital. Localisée sur 2 sites principaux d'enseignement et de recherche, à Lille et à Douai, IMT Nord Europe s'appuie sur plus de 20000m² de laboratoire pour développer un enseignement de haut niveau et une recherche d'excellence dans les domaines suivants :

- Systèmes Numériques
- Energie Environnement
- Matériaux et Procédés

Pour plus de détails, consulter le site internet de l'Ecole : www.imt-nord-europe.fr

Le poste est à pourvoir au sein du **Centre d'Enseignement, Recherche et Innovation Matériaux et Procédés (CERI MP)**. En lien avec les acteurs industriels, le CERI MP a pour un de ses axes de recherche principaux la modélisation numérique des phénomènes physiques se déroulant pendant la **mise en œuvre des matériaux**. Parmi ceux-ci, les **écoulements** ont un rôle important pour de nombreux procédés de fabrication de la plasturgie comme l'extrusion, l'injection ou le thermoformage. Les **alliages de matériaux thermoplastiques** (alliages polymère – polymère, alliages polymères – charges ou autres combinaisons avancées) sont couramment employés dans de nombreuses applications de pointe pour les secteurs du transport, du médical et de l'énergie. Les morphologies obtenues lors de l'étape de mise en œuvre / forme conditionnent les performances finales. La **modélisation numérique d'écoulements multiphasiques** appliquée aux alliages de polymères et aux procédés de la plasturgie est donc une activité capitale.

Dans le contexte actuel de forte concurrence scientifique, technologique et industrielle et d'optimisation des matériaux et procédés par la **numérisation**, il est essentiel d'améliorer la fiabilité des modèles numériques d'écoulements. Ceux-ci ne sont pas encore assez matures pour faire le lien entre paramètres procédé et évolution de la morphologie. La problématique principale est que les **évolutions morphologiques** à simuler sont très **complexes** et interviennent à une **échelle très fine**.

Missions :

L'objectif principal du stage est de développer un modèle numérique permettant de simuler les alliages de polymères et en particulier l'évolution de leur morphologie à l'échelle microscopique. Le modèle s'appuiera sur des travaux précédents au CERI MP, au cours desquels une approche éléments finis basée sur les fonctions de niveau a été développée dans un code de calcul maison pour simuler des écoulements diphasiques. La

validation du modèle par rapport à la littérature et à des résultats expérimentaux sera un point clé du stage, et ce en faisant jouer différents paramètres (concentrations des deux polymères, taux de cisaillement, etc.).

Activités :

La première partie du stage sera consacrée à la découverte du sujet, de l'application visée et des méthodes numériques développées au CERI MP. La seconde partie visera à développer et valider un modèle numérique pour simuler des écoulements diphasiques de polymères à l'état fondu (notamment dans des conditions proches de celles rencontrées dans un procédé d'extrusion). La troisième partie consistera à valider le modèle sur la base de la littérature et éventuellement d'essais en laboratoire.

Le stagiaire disposera d'une station de calcul hautes performances. Il s'intégrera dans un projet ambitieux et une équipe internationale et multidisciplinaire. Il acquerra des compétences avancées en calcul scientifique avec la méthode des éléments finis, en modélisation multi-échelles, en procédés de la plasturgie, en mécanique des fluides numérique et en programmation C.

Profil du candidat :

Le sujet de stage s'adresse à un étudiant de Master 1 ou 2 (ou d'école d'ingénieur) dans les spécialités suivantes : calcul scientifique, mathématiques appliquées, analyse numérique ou spécialités similaires. Il devra disposer de compétences en calcul scientifique avec la méthode des éléments finis, en programmation C voire en mécanique des fluides numérique. Des connaissances en physique – transformation – rhéologie des matériaux thermoplastiques seraient un plus.

Conditions :

Le démarrage du stage est prévu entre février et avril 2024 et le stage durera six mois.

Renseignements et modalités de dépôt de candidature :

Pour tout acte de candidature, merci d'envoyer CV et lettre de motivation en PDF à :

Modesar SHAKOOR, Enseignant-Chercheur, modesar.shakoor@imt-nord-europe.fr, Tél. 03 27 71 23 21

Cédric SAMUEL, Enseignant-Chercheur, cedric.samuel@imt-nord-europe.fr, Tél. 03 27 71 24 23

Date limite de candidature : 01/12/2023