

Doctorant en simulation du procédé de rotomoulage du liner d'un réservoir d'hydrogène à haute pression H/F

Localisation :

Campus de Paris

Nom de l'opération :

ANR- projet ULHYS,

Informations

complémentaires :

Poste disponible dès que possible

Unité d'affectation : **laboratoire de Procédés et Ingénierie en Mécaniques et Matériaux (PIMM)**

Quotité : 100%

Durée du contrat doctoral : 3 ans

Emploi type de rattachement au référentiel des métiers :

Doctorant/ Doctorante

Candidature :

CV et lettre de motivation à envoyer par mail à :

Ouleymatou.DIARRA@ensam.eu

Responsable des Ressources Humaines du Campus de Paris

abbas.tcharkhtchi@ensam.eu

Directeur de thèse

Présentation de l'établissement

Grande école d'ingénieur, l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers est un établissement public scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) sous tutelle unique du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. Il est composé de huit campus et de trois instituts répartis sur le territoire. Ses missions sont celles d'un établissement public d'enseignement supérieur : formation initiale et continue, recherche et valorisation.

Environnement

Au sein du campus de Paris, le laboratoire de Procédés et Ingénierie en Mécaniques et Matériaux (PIMM) rassemble une vaste gamme de spécialistes allant de la mécanique des matériaux et des structures à la métallurgie et la chimie des polymères, des procédés de mise en forme et d'assemblage aux méthodes avancées de la simulation numérique. Les recherches sur les procédés laser et les procédés de mise en forme des polymères s'appuient sur un vaste ensemble de moyens expérimentaux.

Dans le cadre du projet ULHYS, cette thèse porte sur la simulation du rotomoulage de poudre de polyéthylène. Cette simulation concerne le transfert de chaleur, la coalescence et la densification des particules et l'écoulement du polymère fondu.

Missions

La mission du doctorant sera d'utiliser la méthode de la simulation pour optimiser le procédé de rotomoulage de liner en polymères et en plastiques. L'objectif sera de pouvoir obtenir un liner fiable, en termes d'imperméabilité et de performance mécanique.

Mots-clés : Simulation, Polymères, Procédés, Rhéologies, C++

A ce titre, ses activités seront les suivantes :

- Travailler sur un code de calcul existant, développé pour la simulation d'un système réactif utilisé lors d'un rotomoulage
- Etudier la rhéologie de polymères thermoplastiques dans le contexte de procédés de rotomoulage et obtenir le rôle des paramètres influents
- Développer ce code de simulation existant en intégrant les paramètres appropriés pour simuler le procédé de ce type de polymère
- Réaliser une étude paramétrique pour vérifier l'influence des paramètres
- Valider le code avec des résultats expérimentaux

Contexte de la thèse

Le développement de technologies basées sur l'énergie propre à partir de l'hydrogène est un axe d'investissement prioritaire pour la France, représentant une opportunité au niveau national et européen pour accélérer la transition écologique et créer une filière industrielle dédiée. Le stockage de l'hydrogène sous forme comprimée à haute pression permet le développement d'une mobilité propre, notamment lourde. Depuis 2000, plusieurs projets ont été menés dans ce domaine pour fabriquer des réservoirs performants capables de répondre aux exigences du cahier des charges. Les résultats ont montré que le réservoir de type IV est le plus adapté à cet usage. Ce type de réservoir est composé d'un liner polymère réalisé par rotomoulage, d'une coque composite réalisée par enroulement filamentaire et d'une embase métallique. Chacun de ces éléments a un rôle spécifique. Cependant, le rôle du liner est essentiel. D'une part, il doit être imperméable à l'hydrogène et d'autre part résister aux différents types de sollicitations thermomécaniques dans des conditions sévères. Le choix du polymère du liner repose sur les caractéristiques suivantes : imperméabilité à l'hydrogène, propriétés mécaniques en traction, en compression confinée, en choc froid, adhérence du polymère à la surface des embases métalliques et facilité de rotomoulabilité. Toutes ces exigences, d'une part, limitent le nombre de polymères utilisables pour cette application et, d'autre part, nécessitent une optimisation du procédé de transformation. Dans ce contexte, cette thèse sera réalisée dans le cadre d'un projet appelé ULHYS soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) pour optimiser le procédé de rotomoulage de liner polyéthylène. Il s'agit d'un processus non réactif basé uniquement sur le changement d'état physique du polymère ; de l'état solide à l'état fondu et de l'état fondu à l'état solide. Il s'agit d'un cycle de transformation composé des trois étapes suivantes :

- Coalescence et densification des grains de poudre
- écoulement du polymère fondu
- Cristallisation

Dans le cadre du projet ULHYS, cette thèse porte sur la simulation du rotomoulage de poudre de polyéthylène. Cette simulation concerne le transfert de chaleur, la coalescence et la densification des particules et l'écoulement du polymère fondu.

Profil souhaité

- Vous avez un master de recherche en mécanique numérique ou spécialité équivalente
- Connaître les langages informatiques (C++ idéalement) et maîtriser l'utilisation des outils de simulation
- Avoir une base solide dans le domaine des polymères
- Vous avez une méthodologie de recherche appliquée au terrain