

Doctorat Pilotage spatio-temporel des conditions thermiques, aux limites d'une pièce composite de forte épaisseur et variabilité d'épaisseur importante



Nantes (44000), France
Référence : hg180w9wi8



Type de contrat : CDD
Date de démarrage : 01/10/2024
35h/semaine
Qualification : Cadre du secteur privé

Email de réponse à l'annonce :
job-ref-1y70k801g7@emploi.beetween.com

Entreprise

L'IRT Jules Verne est un centre de recherche mutualisé dédié au développement des technologies avancées de production. Il vise l'amélioration de la compétitivité de filières industrielles stratégiques.

L'équipe de recherche technologique Modélisation et Simulation (ERT SIM), composée d'une vingtaine de personnes docteur(e)s et ingénieur(e)s, est en charge de développer et déployer des technologies innovantes autour de la simulation des procédés et de la modélisation de l'outil de production. Pour cela nous nous appuyons sur des compétences en modélisation et simulation des Matériaux et Interfaces, en Mathématiques Appliquées et en Approche Système tout en capitalisant sur les Outils et Environnements de Simulation.

Les projets menés dans l'équipe sont de natures variées : des projets collaboratifs multi partenaires industriels de l'IRT JV, de la prestation de recherche et des projets européens.

Nous nous appuyons sur des relations de confiance établis avec des industriels clés (Airbus, Faurecia, GE, Naval Group, Safran, ...), des académiques (Université de Nantes, Ecole Centrale de Nantes, Institut Mines Telecom Atlantique, CNRS, ...), des centres techniques comme le CETIM ou le CTI-PC.

Mission

L'IRT Jules Verne a créé le **programme PERFORM (Programme de Recherche Fondamentale et de Ressourcement sur le Manufacturing)** qui stimule le développement de la recherche amont par le financement de grappes de thèses de doctorats portant sur des problématiques industrielles identifiées. Le programme est cogéré par l'IRT Jules Verne et ses partenaires industriels et académiques.

L'IRT Jules Verne, associé au Laboratoire de Thermique et Energie de Nantes (LTeN), propose, dans le cadre du programme PERFORM, **la thèse intitulée « Pilotage spatio-temporel des conditions thermiques, aux limites d'une pièce composite de forte épaisseur et variabilité d'épaisseur importante, dans le but de maîtriser la cinétique de polymérisation ».**

La mise en forme de pièces composites à partir de préimprégnés à matrice thermodurcissable induit un couplage entre différentes physiques, notamment la mécanique, les transferts de chaleur et la chimie. Pour la réalisation de pièces de grandes dimensions, la cuisson se réalise la plupart du temps hors autoclave et sous bâche à vide. Dans ce cas, le seul paramètre qui peut être contrôlé durant le cycle de mise en forme est la température de surface de la pièce.

Dans le cas où les pièces sont de fortes épaisseurs le couplage entre la thermique et la polymérisation devient très important et peut générer des échauffements très importants au cœur des pièces. Ces derniers, associés à l'anisotropie complexe et multi-échelles des empilements stratifiés composites, vont induire le développement de contraintes résiduelles et d'éventuelles déformations de pièces après refroidissement. Un contrôle temporel de la température est nécessaire afin de limiter ces effets et notamment l'emballement de la réaction chimique. Dans le cas où les épaisseurs sont variables dans l'espace, il faut ajouter une dimension spatiale à ce contrôle.

Avant d'atteindre une complète maîtrise de l'état de santé matière post-cuisson, il est nécessaire de proposer des stratégies de pilotage thermique par les conditions aux limites qui permettent de contrôler à façon les champs de température et de transformation.

Dans le cadre de cette thèse, vos missions seront les suivantes :

- La modélisation des transferts couplés entre la thermique et la polymérisation au sein du composite et entre le composite et l'outillage. Elle sera accompagnée par la mise en œuvre de caractérisations expérimentales des propriétés thermophysiques du matériau retenu ainsi que de la cinétique de polymérisation de la résine.
- La mise en place d'une stratégie d'optimisation thermique permettant d'estimer la distribution spatiale et temporelle des conditions aux limites thermiques à imposer afin de minimiser les gradients de transformation dans une pièce épaisse iso-épaisseur, puis à épaisseur variable. La validation de la stratégie mise en œuvre s'appuiera sur une validation expérimentale à l'échelle du laboratoire.
- La recherche de moyens technologiques applicables pour la mise en œuvre de la stratégie et potentiellement sa mise en œuvre sur un démonstrateur à vocation industrielle.

Au cours de la thèse, des interactions régulières auront lieu avec les industriels partenaires.

La thèse proposée étant co-encadrée par le LTeN, le(la) doctorant(e) sera essentiellement localisé(e) pour ses travaux sur le campus de **la Chantrerie à Nantes**

Profil recherché

Vous êtes titulaire d'un diplôme d'**ingénieur ou d'un Master 2** avec une spécialité en composite et/ou mécanique et/ou thermique, et avez un goût prononcé pour **l'expérimentation**. Vous faites preuve d'une grande **curiosité scientifique** et souhaitez travailler en **équipe pluridisciplinaire**.

Connaissances requises sur ce poste :

- Méthodes numériques
- Simulation numérique
- Thermique / Energétique
- Science des matériaux

Compétences demandées :

- Techniques de caractérisations expérimentales
- Techniques de recherche et de synthèse bibliographique
- Maîtrise de la communication écrite et orale en français et en anglais

Il est demandé de joindre à votre candidature votre CV et une lettre de motivation expliquant votre intérêt pour **ce sujet de thèse**.

Informations complémentaires

Salaire : 31125 € (Euros) par an