



Laboratoire d'Énergétique et de Mécanique
Théorique et Appliquée - UMR 7563

SUJET DE THESE (Financement: Contrat 3 ans Région Lorraine) A pourvoir à partir du 1 ^{er} décembre 2011 www.lemta.fr
TITRE : Caractérisation thermomécanique de composites fibres continues en lien avec la formulation chimique de la résine.
ENCADREMENT : Prénom, Nom Stéphane ANDRE (Dir.) et Laurent FARGE (CoDir) Email et téléphone : laurent.farge@ensem.inpl-nancy.fr Adresse Postale : LEMTA CNRS 7563, BP 160 - 2,av Forêt de Haye, 54504 VANDOEUVRE
NATURE DU TRAVAIL : (<i>Expérimental, Modélisation, Numérique</i>) : <i>Mécanique Expérimentale</i>
RESUME : (<i>300 à 400 caractères, espaces compris</i>) <i>Mener des campagnes de caractérisation thermomécanique de matériaux composites: traction, fatigue (avec mesure d'auto-échauffements), DMA. Caractérisation microstructurale in-situ par suivi de spectres Raman. Mise en évidence des corrélations existant entre formulation chimique des résines d'une part et propriétés mécaniques d'autre part dans une optique de conception innovante de pièces de structure.</i>
COLLABORATIONS : Laboratoire LCPM, Pôle de Plasturgie de l'Est

SUJET DETAILLE : (<i>environ 1 page, les illustrations sont bienvenues</i>) Dans le cadre d'un programme "Mobilisation Economique" de la Région Lorraine, un projet initié par le Pôle de Plasturgie de l'Est (PPE) et la société ARKEMA se donne pour objectif de développer de nouvelles résines dites « idéales » pour les matériaux composites destinés aux pièces de structure, sur la base de fibres continues. Ces résines tiendraient compte d'une part, de l'ensemble des contraintes auxquelles sont soumis les transformateurs et les utilisateurs finaux de ces matériaux, et d'autre part des propriétés chimiques, physiques et mécaniques requises par les applications de ces matériaux, en fonction des secteurs d'activités (aéronautique, transports et défense principalement). Tout l'enjeu de ce programme consiste à imaginer des matrices thermoplastiques (donc ayant de meilleures propriétés mécaniques et plus facilement recyclables que les matrices thermodures) adaptées aux pièces de structure. Trois laboratoires de l'Université de Lorraine sont par ailleurs impliqués dans ce projet pour prendre en charge ses aspects Recherche sur les points suivants: <ul style="list-style-type: none">- Formulation chimique (LCPM)- Propriétés de résistance au feu (LMOPS)- Propriétés (thermo)mécaniques (LEMTA) Pour ce qui concerne la caractérisation thermomécanique, un doctorant est recruté au LEMTA
--



Laboratoire d'Énergétique et de Mécanique
Théorique et Appliquée - UMR 7563

L'objectif principal de la thèse vise à constituer une base de données expérimentales très complète sur les propriétés (thermo)mécaniques macroscopiques considérées comme essentielles pour les applications. Un travail préalable d'analyse des données disponibles au PPE sur un grand nombre de résines industrielles standards servira à amorcer cette réflexion. Le doctorant aura à mettre en œuvre un grand nombre de techniques d'essais mécaniques disponibles au laboratoire:

- Essais de traction (avec chargements complexes) basés sur des moyens métrologiques de pointe (mesure de champs de déplacement/déformation par dispositif de corrélation d'images 3D).
- Essais de fatigue avec mesure synchrone des champs de température par imagerie infrarouge pour suivre la dynamique des phénomènes d'autoéchauffement.
- Essais DMA (spectroscopie mécanique) avec balayage fréquentiel et en température pour une caractérisation fine des phénomènes viscoélastiques. Le paramètre température est important notamment en relation avec les situations d'accident "feu".
- Un suivi dynamique de l'évolution des champs de déplacement locaux et de l'ouverture de fissures par technique d'interférométrie de type speckle.
- Un suivi dynamique in-situ par spectroscopie Raman de l'évolution des signatures macromoléculaires des résines pendant le chargement (rôle de la contrainte ou de la déformation).
- Des campagnes sur synchrotron de caractérisation in-situ par diffraction X ou microtomographie X peuvent également être envisagés.

Le second objectif de la thèse est de mettre en évidence les relations microstructure-propriétés mécaniques à partir de la base de données constituée (utilisation d'outils types en analyse factorielle de données)

COMPETENCES:

Le candidat à cette thèse doit avoir un goût et des compétences prononcées pour l'approche expérimentale en recherche. Une bonne formation en mécanique des matériaux est requise. Un bon esprit d'analyse et de synthèse est attendu de par la nature du travail. Des capacités relationnelles sont indispensables pour travailler en collaboration avec les ingénieurs des partenaires industriels et les chercheurs des partenaires universitaires. Le doctorant sera par ailleurs amené à se déplacer sur les différents sites pour des missions de travail. Un bon niveau d'expression écrite et orale est nécessaire au bon déroulement de la thèse et constituera un critère de sélection.

CONDITIONS DE RECRUTEMENT

- Titulaire Master M2 Recherche ou diplôme équivalent (Attestation de diplôme)
- Tous les relevés de notes de M1 et M2
- CV
- Lettre de présentation, d'exposé des motivations et justifiant la candidature sur ce profil particulier
- Entretien possible

LEMTA

2, avenue de la Forêt de Haye - B.P. 160

54504 VANDOEUVRE CEDEX - FRANCE

Tél : 03 83 59 59 59 - Fax : 03 83 59 55 51