

Proposition de stage Projet de Fin d'Etude (PFE)

Unité de Mécanique de Lille - Joseph Boussinesq (UML), ULR7512, Equipe MMS

Début : Février 2024

Durée : 6 mois

Lieu : Université de Lille,
Unité de Mécanique de Lille - Joseph Boussinesq (UML), ULR7512, Equipe MMS
Bâtiment ESPRIT, avenue Paul Langevin 59650, 59650 Villeneuve-d'Ascq

Encadrants : Moussa Naït Abdelaziz (Pr), Ahmed AMMAR (McF), Toufik KANIT (Pr)

Contexte

Les polyamides (PA) suscitent un engouement actuel dans le domaine industriel. Ce type de polymère caractérisé par de fortes liaisons chimiques hydrogènes présente en effet un bon compromis entre caractéristiques mécaniques et chimiques. De plus en plus utilisés dans l'industrie automobile en tant qu'éléments du compartiment moteur et de l'équipement intérieur des véhicules, ces matériaux sont cependant soumis, lors de leur utilisation, à un certain nombre de facteurs environnementaux qui sont considérés comme des principaux facteurs de vieillissement tels que l'agressivité du milieu (oxygène, acides, bases, solvants), la fatigue, la température et les rayonnements UV. Tous ces facteurs, qui sont des majeures préoccupations pour les industriels, pouvant évidemment agir simultanément ou séparément et peuvent affecter l'ensemble de leurs propriétés (mécaniques, physiques, chimique, thermique, etc).

Le but de ce stage étant d'évaluer l'impact des conditions de service (exposition à l'UV, humidité, chargement cyclique) sur les propriétés du polymère et du composite polyamide chargé par des fibres courtes de verre. Le travail proposé s'articulera comme suit :

- **Phase bibliographique** : le stage débutera par une phase de compréhension et de découverte de la matrice polyamide, du composite polyamide chargé par des fibres courtes de verre et leurs comportements vis-à-vis aux conditions de service.

- **Phase expérimentale** :

- La première partie est dédiée à l'étude de l'effet du vieillissement, sans et avec immersion dans l'eau distillée à différentes températures, sur le comportement mécanique et physico chimique des matériaux en question pour identifier les mécanismes responsables de leurs dégradations.

- La deuxième partie concerne l'étude du comportement et de la durée de vie en fatigue du composite et de la matrice étudiés. La comparaison des propriétés avant et après conditionnement sera élaborée dans chaque partie et pour chaque type de vieillissement.
- La dernière partie de ce travail sera focalisée sur l'exploitation de la méthode de baisse de rigidité pour déterminer les variables d'endommagement à partir d'essais cycliques.

Comme finalité de travail, le stagiaire sera amené à identifier les paramètres influents sur l'évolution du comportement mécanique de la matrice polyamide, du composite polyamide chargé par des fibres courtes de verre et construire un modèle multi-échelle de prédiction des propriétés des matériaux en question.

Profil requis

Etudiant Bac+5 (Master / 3ème année du cycle d'ingénieur) avec un profil mécanique et/ou matériaux, autonome, méthodique, rigoureux, ayant l'esprit d'équipe.

Des connaissances en mécanique des matériaux et structures, instrumentation, et de bonnes aptitudes à la rédaction sont exigées.

Des connaissances en méthodes numériques seront également appréciées.

Contacts :

- Moussa NAIT ABDELAZIZ : moussa.nait-abdelaziz@polytech-lille.fr

- Ahmed AMMAR : ahmed.ammar@polytech-lille.fr

- Toufik KANIT : toufik.kanit@univ-lille.fr