



Suivi par thermographie infra-rouge et fractographie MEB des mécanismes d'endommagement et de rupture dans un thermoplastique renforcé fibres de verre courtes

PFE - Master R&D en Mécanique

Ecole Doctorale SI-MMEA, Science et Ingénierie en Matériaux, Mécanique, Energétique et Aéronautique

Lieu du stage : P', ENSMA – Poitiers

Durée : 6 mois (~ avril - septembre 2012)

Responsables du stage Sylvie CASTAGNET, Carole NADOT-MARTIN, Yves NADOT

Financement : oui

Caractérisation expérimentale de la tenue en fatigue à haute température d'un thermoplastique renforcé fibres courtes à usage automobile

Application et Débouchés : prédiction de la durée de vie en fatigue de composants automobiles

Outils et connaissances à utiliser : essais de fatigue, microscopie électronique, Code de calcul Abaqus®

Nature du travail : expérimental (ponctuellement numérique selon besoin)

Description du sujet :

L'impératif d'allègement des structures automobiles à des fins de réduction de la consommation de carburant des véhicules pose la question du recours aux matériaux à base polymère, comme les thermoplastiques renforcés par des fibres de verre courtes. Pour ces matériaux comme pour les autres, la logique de réduction des coûts s'accompagne d'un recours de plus en plus important à la simulation numérique qui nécessite des critères de dimensionnement robustes, étayés par une bonne compréhension des mécanismes de ruine spécifiques activés dans ces matériaux.

L'utilisation de tels matériaux s'étend à des domaines de températures élevées, comme c'est le cas par exemple de pièces sous capot qui peuvent localement être soumises à des températures excédant 100°C. Or ce domaine de températures reste peu exploré sur ces matériaux en fatigue. Il pose des questions de fond spécifiques, notamment liées à la viscosité marquée de la matrice polymère, à sa ductilité locale importante, et aux mécanismes d'endommagement particuliers qui en résultent. Le développement de critères de dimensionnement en fatigue applicables à ces températures suppose une bonne compréhension des spécificités de mécanismes conduisant à la ruine. Sur un thermoplastique renforcé par des fibres de verre courtes largement utilisé dans le contexte automobile, l'objectif de ce stage est donc :

- de caractériser la tenue en fatigue multiaxiale à température élevée d'un thermoplastique renforcé fibres de verre courtes,
- et d'y associer une analyse des mécanismes d'adoucissement et de ruine régissant la vie du matériau sous chargement mécanique homogène et sous l'effet de gradients.

Des essais de fatigue seront donc menés selon différents trajets de chargement. L'application étant fortement liée à la notion de pression interne (et donc à la présence d'une contrainte moyenne), la notion de rapport de charge sera particulièrement considérée.

Pour tout renseignement complémentaire, n'hésitez pas à prendre contact :

Email : sylvie.castagnet@ensma.fr; Tel : 05 49 49 82 26