

Comportement et endommagement en fluage de polyamides renforcés fibres de verre : prise en compte de l'anisotropie

Entreprise partenaire : RENAULT

Encadrant industriel : Laurent Gervat

Encadrants Centre des Matériaux : L. LAIARINANDRASANA – F. AZZOUZ

Lieu du stage : Centre des Matériaux et Technocentre Renault - Guyancourt (78)

Contexte de l'étude

Les objectifs de réduction des émissions de CO₂ ne pourront être atteints par les constructeurs automobiles sans un allègement des structures dans un contexte de compétitivité économique très aiguë. Une impulsion forte a été donnée pour une utilisation plus large des polymères et en particulier pour les pièces sous capot moteur.

Les polyamides chargés en fibre de verre par exemple (PA6-GF ou PA66-GF) paraissent de bons candidats en remplacement des alliages d'aluminium pour des pièces de structure peu sollicitées.

Cependant l'utilisation de thermoplastique pour les pièces mécaniques se heurte à un manque de modélisation matériau qui ne permet pas d'exploiter au mieux leur potentiel. Ce projet étend la modélisation du comportement et de l'endommagement des polyamides renforcés fibres de verre au chargement statique de type fluage. Cette sollicitation consistant en une faible charge maintenue pour une longue durée est représentative de celle que subissent certaines pièces sous capot. La prise en compte de l'orientation sera effectuée à l'échelle des couches de cœur et de peau induites lors de la mise en œuvre.

Objectifs du projet

L'objectif de cette étude consiste à construire sur la base d'essais sur éprouvettes et d'observations (MEB, tomographie ...) des modèles numériques de comportement élasto-visco-plastique en température et d'endommagement et de les tester sur pièce moteur. Le projet du mastère comportera trois étapes :

1. Caractérisation en température du comportement à partir d'essais de fluage
2. Observation et modélisation de l'endommagement en fluage
3. Implémentation Zmat/Abaqus et application sur pièce moteur (collecteur admission, rampe à carburant,...)

Selon les résultats des observations de la cinétique d'endommagement, la simulation Zmat/Abaqus de l'influence de l'orientation des fibres de verre sur la base de résultats de simulation d'injection sera envisagée.

Profil demandé

- Autonomie et sens critique
- Solides connaissances en polymère et en comportement mécanique