

## **Caractérisation d'un modèle de comportement et d'endommagement de polyamides renforcés fibres de verre**

**Lieu du stage :** Technocentre Renault, Département de l'Ingénierie Mécanique (Guyancourt, 78)

**Encadrants :** L. Laiarinandrasana, S. Dang (Centre des Matériaux), J.-M. Fiard (Renault)

**Mots-clés :** Matériaux composites, lois de comportement non linéaire, endommagement, intégration numérique, éléments finis.

### **Contexte de l'étude**

Les objectifs de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> 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), semblent 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 modèles fiables pour les matériaux, ce qui ne permet pas d'exploiter au mieux leur potentiel. Il est nécessaire d'avancer d'une part sur la prise en compte de l'anisotropie dans les lois de comportement et d'autre part sur la caractérisation et la modélisation des endommagements.

### **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 des modèles d'endommagement, puis de les tester sur pièce moteur. Le projet comportera trois étapes :

1. Caractérisation en température du comportement à partir d'essais de traction monotone ;
2. Observation et modélisation de l'endommagement en traction monotone et en fluage ;
3. Implémentation de la loi de comportement obtenue dans la bibliothèque matériau Zmat pour Abaqus et application sur pièce moteur (collecteur admission, rampe à carburant,...).

Suivant l'avancement du projet, une étude de faisabilité pourra être entreprise pour une implémentation dans le même code de l'anisotropie induite par l'orientation des fibres de verre, sur la base de résultats de simulation d'injection (tenseurs d'orientation des fibres de verre obtenus via Moldflow par exemple).

### **Profil demandé**

- Autonomie et sens critique
- Solides connaissances en comportement mécanique