

PFE - MASTER (stage P'/DPMM/Endo)

Laboratoire : P' DPMM, ENSMA – Poitiers

Responsables du stage

Eric LAINÉ/Jean-Claude GRANDIDIER

Financement : indemnités du Laboratoire

Poursuite en thèse : NON

Simulations numériques de VER représentatif d'un multicouche skin-foam-skin

Application et Débouchés : Polymères, Caractérisation, Identification des lois de comportement
Simulations numériques, R&D

Outils et connaissances à utiliser : Méthode des éléments finis – ABAQUS, Matériau (Polymères, Multicouches, Lois de comportement), Programmation

Nature du travail : Numérique

La vocation scientifique du Département D1 Physique et Mécanique des Matériaux de Pprime est la conduite d'études fondamentales et finalisées sur le comportement et la durabilité des matériaux associant des conditions diverses de sollicitation mécanique, de température et d'environnement. Un intérêt tout particulier est porté aux relations entre le comportement mécanique, la microstructure et les processus d'endommagement, à l'établissement de lois constitutives de comportement et au calcul de structures.

Contexte

Dans le cadre de l'activité de **production** de granulés de matières plastiques, la société TOTAL RTF a développé un savoir-faire dans l'élaboration de structures multicouches. Le rotomoulage et l'injection sont des procédés qui permettent d'élaborer ce type de structures. Si ces procédés industriels sont connus depuis de nombreuses années, l'apport du savoir-faire des chercheurs de TOTAL RTF a permis l'obtention de structures multicouches d'épaisseurs variables et par conséquence des mésostructures complexes associant matériaux massifs (peaux) et matériaux moussés.

Ces technologies ouvrent la voie à des matériaux fonctionnels conçus sur mesure à l'échelle d'une structure afin d'assurer les fonctions au meilleur niveau (de masse et/ou de coût et/ou de résistance et/ou de raideur et/ou de durabilité, ...). L'objectif de TOTAL RTF et de l'Institut Pprime est d'assurer le déploiement de ces structures dans le domaine du Transport et de l'énergie.

Enjeux scientifiques

Sous sa forme massive ou de film, le comportement des matériaux polymères est aujourd'hui connu. Si des questionnements subsistent sous sollicitations cyclées, de nombreux modèles rendent compte de leurs réponses sous des sollicitations variées en termes de trajet ou de multiaxialité. Les connaissances sont moins complètes en ce qui concerne les multicouches de type sandwich associant mousse et couches de polymère massives. Les hétérogénéités de comportement engendrent des mécanismes de déformations et d'endommagement complexes et couplés qu'il est nécessaire de caractériser, de comprendre et de modéliser. Ce point sera l'objet du stage. De plus les interfaces mousse-massif jouent un rôle spécifique qui contribue au comportement de l'ensemble avec une particularité que ces interfaces ne sont pas identifiables simplement puisqu'entre les zones massives et les zones moussées, un gradient de micro-mésostructure est généré. La structure sphérolitique doit certainement évoluer de manière progressive entre les couches de polymères vers les zones moussées.

Sujet de stage

L'objectif de ce stage est de mettre en œuvre des simulations numériques de VER (volume élémentaire de référence) de sandwichs polymères afin d'identifier le comportement mésoscopique de la structure. Ce travail sera mené dans le cadre d'une thèse en cours.

Ainsi, nous proposons dans ce stage de réaliser ::

1. Une étude bibliographique pour comprendre la structure des sandwichs polymères (skin-foam-skin)
2. Générer de modèles de VER avec des cavités sous ABAQUS avec Python.
3. Simuler et identifier le comportement mésoscopique de ces VER

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

Eric LAINÉ Email : eric.laine@ensma.fr ; Tel : 05 49 49 82 22

Jean-Claude GRANDIDIER Email : jean-claude.grandidier@ensma.fr ; Tel : 05 49 49 83 41