

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

Laboratoire : P' DPMM, ENSMA – Poitiers

Responsable du stage

Eric LAINÉ

Financement : indemnités du Laboratoire

Poursuite en thèse : NON

## ***Evaluation d'innovations par simulations numériques de structures de stockage d'hydrogène***

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

**Outils et connaissances à utiliser** : Méthode des éléments finis – ABAQUS, Matériau (Polymères, composites, 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**

Les moyens de stockage de l'hydrogène sont entrés dans l'aire de la production en masse si l'on souhaite intégrer ce vecteur dans les chaînes énergétiques des transports ou de l'habitat. Dans un tel contexte toutes les pistes d'améliorations relatives aux procédés, aux matériaux et à la structure sont à conduire. Pour les réservoirs transportés, la diminution de masse via l'optimisation est à envisagée. Aujourd'hui plusieurs idées proposées par les industriels, les experts et le laboratoire doivent être évaluées pour en estimer leur pertinence.

Les innovations imaginées sur cette structure fonctionnelle, et son procédé de fabrication font appel à des connaissances techniques spécifiques et elles nécessitent de croiser plusieurs compétences comme la connaissance des comportements dans des conditions extrêmes couplant de la diffusion d'espèces, de la thermique et de la mécanique, tout ceci en y intégrant l'impact des paramètres des procédés. Pour évaluer la pertinence des innovations envisagées sur cette structure, des simulations numériques prédictives sur la structure, intégrant au mieux les phénomènes physiques doivent être mises au point. Ceci constitue l'objectif du stage.

### **Sujet de stage**

Concrètement le stagiaire devra mettre au point des simulations numériques des réservoirs hyperbares classiques afin d'évaluer les différents chargements critiques, puis d'y intégrer les innovations proposées par les partenaires pour en évaluer le bien-fondé. Une étude fine de la réponse de la nouvelle structure sera alors menée en exploitant tout le potentiel du logiciel ABAQUS® et du langage python qui permet d'automatiser les simulations.

Ainsi, nous proposons dans ce stage de réaliser :

1. Mener une étude bibliographique sur les structures équivalentes, sur les matériaux composites, les procédés de fabrication possibles pour cette structure
2. Mettre au point les simulations numériques des différents modèles sous ABAQUS.
  - Etude de différents cas de chargements (mécanique, thermique, couplé, ...)
  - Etude paramétrique des paramètres géométriques importants
3. Réfléchir à la conception d'un banc d'essai

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

Eric LAINÉ

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