

**Modélisations numériques par éléments finis
de procédés de mise en forme de matériaux
de type plastiques et/ou métalliques :**

Comparaisons de formulations, validations et calibrations de rhéologies.

Type de projet :

Stage M2

Encadrants :

SOLAR M. (MdC) et GAUTHIER C. (Prof.)

Description du projet :

Les méthodes numériques sont devenues une étape incontournable dans la résolution des équations de la description de l'évolution thermodynamique des systèmes et de la prédiction du comportement physique de la matière à différentes échelles d'observation. A ce sujet, la méthode des éléments finis est sans aucun doute un outil numérique majeur dans la prédiction de la thermomécanique des structures, et le logiciel Marc[®] et Mentat de chez MSC Software[®] est indéniablement un outil efficace permettant de modéliser les essais mécaniques couramment développés en sciences de l'ingénieur.

Dans un premier temps, l'objectif de ce stage sera de tester les capacités du logiciel en formulation lagrangienne non-linéaire (i.e., grandes déformations, contact entre solides et rhéologies non-linéaires de solides). Des modélisations en mécanique du solide déformable devront donc être abordées en quasi-statique avec éventuellement des éléments de thermique (i.e., échauffement sous déformation et dilatation). Ainsi, il sera envisagé de modéliser quelques essais classiques comme le pliage en flexion 3 ou 4 points, le laminage, l'emboutissage, l'indentation à chaud ou encore la rayure. Dans un second temps, l'objectif de ce stage sera de tester les capacités du logiciel en formulation eulérienne non-linéaire (i.e., rhéologies non-linéaires de fluides, structures dissipatives particulières comme la turbulence). Des modélisations en dynamique des fluides devront donc être abordées avec éventuellement des éléments de thermique (i.e., échauffement). Ainsi, il sera envisagé de modéliser quelques essais classiques d'écoulements comme observés en rhéomètre, en extrusion ou encore en lubrification par films minces de fluide.

Sur l'ensemble de la durée du stage, l'étudiant devra donc utiliser exclusivement le logiciel mentionné ci-dessus, et procéder notamment à une gamme conséquente de validations numériques et de calibrations de rhéologies. Si le temps le permet, des calculs en dynamique des structures, flambage et interactions fluides-structures pourront être envisagés, et l'étudiant cherchera des applications simples mais pertinentes. Pour ce projet, il est à noter qu'aucune série parallèle d'expériences n'est envisagée. De fortes capacités de travail en autonomie sont nécessaires de la part de l'étudiant, qui travaillera seul sur ce projet.