

# Simulation numérique fluide-structure du collapse d'une bulle

## Contexte:

Ce projet s'inscrit dans le contexte d'étude des effets néfastes du collapse violent de structures diphasiques sur le fonctionnement et la durée de vie de dispositifs industriels et systèmes énergétiques du domaine des transports (turbopompes, injecteurs de carburant, hélices...). En effet l'implosion de bulles de gaz apparaissant au sein de ces composants génère des pics de pression et de température de très forte amplitude ainsi qu'un phénomène de micro-jets à grande vitesse pouvant perturber le fonctionnement, dégrader les performances et endommager les parois solides.

Dans une première étude, un couplage fluide-structure a été mis en place sur la base des codes SCB (code diphasique volumes finis) et FreeFem++ (code structure éléments finis). Le cas traité consiste en une bulle de gaz impactée par une onde de choc. Le collapse de la bulle génère une onde de pression de forte intensité qui agresse le matériau (voir en figure 1 une visualisation de la pression dans le fluide).

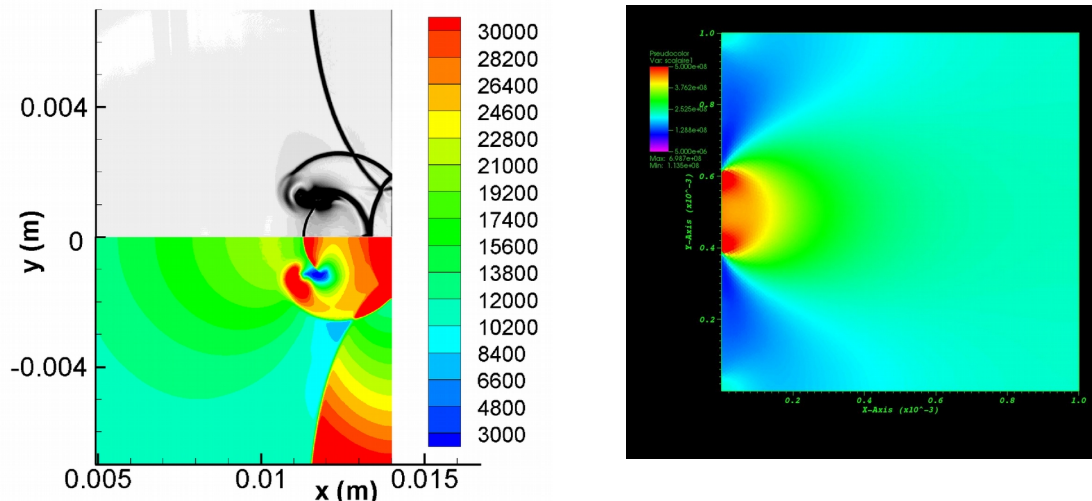


Figure 1: Champ de pression et gradient de masse volumique dans le fluide (à gauche) et champ de contrainte de von Mises dans le solide (à droite).

L'objectif du stage est d'introduire un terme de diffusion de la chaleur dans l'équation de l'énergie du mélange ainsi qu'un terme de transfert de masse entre les phases. Ce dernier terme raidit fortement le système. La réponse du solide au collapse de la bulle sera étudiée (voir en figure 1 le champ de contrainte dans le solide). L'effet de la distance bulle-paroi sera investigué. Différentes lois de comportement seront testées (loi de Hooke, lois élasto-plastiques) ainsi que différents matériaux. Le champ de contrainte; la déformation de l'interface et la possibilité de déformation plastique seront étudiés.

**Compétences:** Mécanique des Fluides (hydro/aéro), CFD, Méthodes Numériques

**Durée:** 6 mois, gratification 570 euros/mois

**Contacts:** Eric GONCALVES, Philippe PARNAUDEAU, ISAE-ENSMA Poitiers,  
Email : [Eric.Goncalves@ensma.fr](mailto:Eric.Goncalves@ensma.fr)