

3EN4230 - Ecoulements diphases

Responsables : **Aymeric VIE**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **25**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **15**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Les écoulements diphases sont à la base de nombreuses applications industriels notamment dans les moteurs aéronautiques ou automobiles. Dans ces moteurs, le carburant est injecté sous forme liquide et s'atomise en fines gouttelettes qui vont pouvoir alimenter la combustion après s'être évaporées. La description, la modélisation et la simulation de tels écoulements est un point très important pour caractériser finement le comportement des chambres de combustion.

Dans le cadre de ce cours, nous nous attachons à décrire un ensemble de méthode de modélisation et simulation de tels écoulements, sur toutes les étapes physiques le caractérisant. Seront ainsi présentées les méthodes permettant de simuler les écoulements à interface, nécessaire pour décrire la phase initiale d'atomisation du jet liquide, ainsi que celles permettant de décrire les sprays de carburant, qui se concentrent alors sur la dynamique de gouttes évaporantes qui alimenteront ainsi la combustion.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM11

Prérequis :

aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

Séance 1 : Physique de l'injection et de l'atomisation

- Phase séparée / phase dispersée
- Atomisation primaire / atomisation secondaire
- Principaux nombres sans dimension, exemples de fragmentation de jets liquides

Séances 2-3-4 : Méthodes de type interface infiniment mince

- Aperçu des principales méthodes de résolution d'interface
- Equations-bilan en diphase
- Méthode Level-Set
- Méthode Volume-Of-Fluid

Séance 5-6-7 : Méthodes de type interface diffuse

- Méthodes de moyenne
- Obtention des équations bi-fluide
- Hyperbolicité
- Hiérarchie des modèles bi-fluides et physique associée

Séance 8-9-10 : Description des sprays de carburant

- Approche lagrangienne
- Approche eulérienne
- Méthodes de moments d'ordres élevés

Organisation de l'évaluation :

L'évaluation sera effectuée sur la base d'une lecture d'article en groupes d'un ou deux élèves. Ce travail sera évalué sous la forme d'une présentation orale et d'une séance de questions.

Moyens :

5 séances de cours

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

A la fin de cet enseignement, l'élève sera capable de :

- Comprendre la hiérarchie des méthodes disponibles pour décrire un écoulement diphasique
- Choisir la méthode de modélisation adaptée au problème diphasique rencontré