

Objectifs de l'ECUE en termes de compétences et d'acquis d'apprentissage visés**A l'issue de cette UE, l'apprenant aura progressé sur les compétences suivantes du référentiel de la formation :**

- BC1.6 : Structurer un discours et/ou un support en faisant preuve de clarté, de pédagogie et de concision
- BC1.8 : Effectuer une recherche documentaire
- BC2.6 : Formaliser des solutions au moyen de représentations spécifiques (utilisation de modeleurs volumiques, représentations de plans normés, Bond graph, schémas cinématiques,...)
- BC3.1 : Analyser la problématique et définir les objectifs de l'étude (amélioration du comportement, réduction de masse, diminution des impacts environnementaux, ...)
- BC3.2 : Effectuer une recherche documentaire
- BC3.3 : Définir une méthodologie de résolution (choix de modèles, stratégie de maillage, ...) et le formalisme
- BC3.4 : Modéliser un système (MEF, MVF, ...) et résoudre le problème associé
- BC3.5 : Analyser et vérifier la pertinence des résultats
- BC3.6 : Valider les modèles au regard de cas de référence existants et proposer des pistes d'amélioration ou d'optimisation
- BC3.7 : Structurer un discours et/ou un support en faisant preuve de clarté, de pédagogie et de concision

Plus précisément, il sera capable de :

- Utiliser un logiciel modélisant des écoulements fluides couplés aux transferts de chaleur par la méthode des volumes finis
- Appliquer la méthode des différences finies pour discrétiser des EDP de la mécanique des fluides et analyser les propriétés des schémas
- Résoudre ces équations de transport discrétisées en développant un code de calcul
- Construire un modèle numérique approprié à une problématique réelle (2D/3D)
- Analyser les résultats d'une simulation numérique en expliquant la physique des phénomènes observés
- Analyser les résultats de simulations et valider par des résultats expérimentaux
- Mettre en place une démarche de validation et évaluer la pertinence d'un modèle numérique : recherche bibliographique, comparaison entre résultats numériques et mesures, proposition de pistes d'amélioration

Objectifs associés aux livrables :

- Rédiger un rapport scientifique décrivant la démarche utilisée en justifiant les choix faits et en critiquant les résultats obtenus

Description de l'ECUE

- Introduction à la mécanique des fluides numérique : principe, domaines d'application, étapes de l'approche CFD
- Principe de discrétisation
- Méthode des Différences Finies
- Généralités sur les EDP
- Schémas de discrétisation explicites et implicites
- Méthodes de résolution des systèmes d'eq. algébriques
- Propriétés des méthodes numériques : stabilité, consistance
- Apprentissage du logiciel volumes finis Star-CCM+

TD et TP : Résolution d'exercices et pratique sur logiciel des notions vues en cours

Prérequis

Mécanique des Fluides, Analyse Numérique 1.

Références

- C. Hirsch, "Numerical Computation of Internal and External flows", Vol 1 & 2, Edition Wiley, ISBN-13: 978-0471924524, 1990.