

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 :**

- BC1.3 : Identifier les éléments de contexte d'un projet et les formaliser : besoins exprimés par un client, politique de l'entreprise, aspects réglementaires...
- BC1.6 : Structurer un discours et/ou un support en faisant preuve de clarté, de pédagogie et de concision
- BC2.2 : Analyser les besoins, spécifier et formaliser des exigences (cahier des charges fonctionnels)
- BC2.5 : Prédéfinir un système en intégrant les exigences préalablement identifiées
- BC3.1 : Analyser la problématique et définir les objectifs de l'étude (amélioration du comportement, réduction de masse, diminution des impacts environnementaux, ...)
- BC3.3 : Définir une méthodologie de résolution (choix de modèles, stratégie de maillage, ...) et le formalisme associé
- 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
- BC4.1 : Définir et mettre en œuvre un protocole expérimental
- BC4.2 : Analyser et critiquer les résultats expérimentaux
- BC4.4 : Valider la démarche expérimentale au regard de cas de référence existants
- BC4.5 : Conclure la démarche expérimentale en formalisant des livrables : lois de comportement (comportement matériaux, thermique, ...), propriétés matériaux, ...
- BC4.6 : Structurer un discours et/ou un support en faisant preuve de clarté, de pédagogie et de concision

Plus précisément, il sera capable de :

- Expliquer la signification physique des paramètres liés à l'écoulement d'un fluide quel que soit le type d'écoulement
- Analyser des écoulements compressibles pour un gaz parfait et les transformer en des modèles mathématiques pertinents
- Pré-dimensionner rapidement une tuyère de Laval
- Identifier la présence d'une onde de choc
- Calculer les variations des caractéristiques de l'écoulement au passage d'une onde de choc
- Comparer les performances aérodynamiques de profils simples

- S'approprier et mettre en œuvre un protocole expérimental pour l'obtention de mesures pertinentes et de qualité
- Utiliser les théories de base de la mécanique des fluides (hydrostatique et théorème de Bernoulli) dans des manipulations expérimentales
- Quantifier les pertes de charges d'un écoulement de conduites et identifier les régimes d'écoulement
- Rédiger des compte-rendus clairs et concis exposant les objectifs scientifiques du travail, contenant des analyses pertinentes en réponse à ces objectifs, et se basant sur des diagrammes précis explicitant les données expérimentales

Description de l'ECUE

Plan des cours et TD :

Compressible :

1. Introduction
2. Equations de mécanique des fluides et de thermodynamique
3. Relations de Barré de Saint-Venant
4. Propagation d'une onde au sein d'un fluide
5. Ecoulements 1D isentropiques de fluide parfait
6. Ondes de choc droites

Aérodynamique :

1. Les efforts sur les objets dans les écoulements
2. La force de trainée
3. La force de portance
4. Les corps profilés

Les approches utilisées en cours et TD sont analytiques. Les 5 séances de TP permettront d'illustrer par l'expérimentation les concepts étudiés en cours et TD.

Prérequis

Equations différentielles, calcul intégral, Mécanique du fluide idéal, Thermodynamique

Références

- "Fluid Mechanics : Fundamentals and Applications", *Yunus Cengel, John Cimbala*
- <https://www.techniques-ingenieur.fr/>
- Ressources disponibles sur l'ENT (Moodle)

