

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, ...)
- BC3.2 : Effectuer une recherche documentaire
- 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, ...

Plus précisément, il sera capable de :

- Analyser un problème thermique simple et le transformer en un modèle mathématique pertinent
- Expliquer la signification physique de la conductivité et de la diffusivité thermique, des nombres de Biot, Fourier, Prandtl, Reynolds et Nusselt
- Calculer des coefficients d'échanges par convection à partir d'une géométrie et d'un écoulement donnés.
- Résoudre l'équation de la conduction
- Calculer les températures et flux pour des modèles simples d'échangeur de chaleur
- 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 thermique dans des manipulations expérimentales

- Quantifier des paramètres thermiques, des flux, etc ... à partir de mesures expérimentales
- 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 :

- 1.Introduction
- 2.Régime thermique permanent
 - 1.Conduction plane sans source de chaleur
 - 2.Conduction plane avec source de chaleur
 - 3.Conduction radiale et isolation
 - 4.Ailettes
- 3.Régime thermique instationnaire
 - 1.Nombres de Biot et Fourier
 - 2.Solution dans le cas d'un milieu supposé isotherme
- 4.Convection
- 5.Echangeur
 - 1.Méthode DTLM
 - 2.Méthode Efficacité – Nombre d'Unités de Transfert

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, Calcul de surfaces et volumes, Thermodynamique

Références

- "Heat and Mass Transfer: A Practical Approach", *Yunus Cengel*
- <https://www.techniques-ingenieur.fr/>
- Ressources disponibles sur l'ENT (Moodle)

