

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 :**

- 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
- 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 : Assurer la corrélation expérimentation/modélisation

Plus précisément, il sera capable de :

- Utiliser la terminologie et les unités propres à la Thermique
- Déterminer les modes de transfert mis en jeu dans un problème et les données physiques nécessaires.
- Formuler un problème à partir de l'Équation de la Chaleur avec les conditions aux limites et initiales appropriées.
- Déterminer l'énergie nécessaire à modifier la température d'un corps.
- Résoudre un problème de thermique stationnaire avec le concept des résistances thermiques.
- Valider un résultat en vérifiant les unités, les ordres de grandeur, le signe des résultats obtenus.
- Suivre un protocole expérimental pour déterminer des propriétés élémentaires de thermique (conductivité, capacité thermique massique, émissivité, coefficient de convection)
- Déterminer des propriétés à partir des mesures brutes.
- Valider les ordres de grandeur.
- Déterminer une propriété à partir d'une mesure et d'un modèle par dichotomie.

Description de l'ECUE

Cours :

1. Notions de température et de chaleur.
2. Rappels sur la capacité thermique massique et les enthalpies de changement d'état.
3. Lois de conduction, convection, rayonnement
4. Équation de la chaleur, Conditions aux Limites

TD :

1. Étude de problèmes unidimensionnels de type « mur isolé ». Notion de résistance thermique.
2. Résolution de problème de thermique impliquant des équations différentielles.
3. Résolution d'un problème 1D instationnaire avec la méthode des différences finies

TP :

TP expérimentaux : détermination des propriétés thermiques à partir d'expérimentation (conductivité, capacité thermique massique, émissivité, coefficient de convection)

Prérequis

Équations différentielles du premier ordre
Cours Moodle de remise à niveau

Références

- La transmission de la chaleur, A.B. De Vriendt
- Transferts thermiques (Cours et 55 exercices corrigés), Y. Jannot & C. Moyne, Edilivre
- Initiation aux Transferts Thermiques, J. F. Sacadura.