

UM4MEF23 – Transfert de chaleur (Heat Transfer)

Sophie Mergui

2026-01-19 12:45:27 +0000

Informations générales

Title (EN)	Heat Transfer
Titre (FR)	Transfert de chaleur
Nom du ou de la responsable de l'UE	Sophie Mergui
Nombre d'heures de cours / Amount of class hours	14
Volume h TD / Amount of exercise hours	14
ECTS	3
Semestre	Printemps (S2)
Semester	Jan-May (S2)
Langue	Français
Language	Français
Localisation	campus PMC
Code de l'UE	UM4MEF23
Année / Year	Master 1

Informations pédagogiques

Contenu (FR)

Objectifs

Cette UE a pour objectif d'apporter les bases nécessaires à la compréhension des mécanismes fondamentaux mis en jeu dans les trois modes de transferts de chaleur (conduction, convection et rayonnement) qui interviennent généralement de manière couplée dans les milieux naturels et dans les applications industrielles. Ce cours se propose de faire acquérir les outils nécessaires à la résolution de problèmes simples faisant intervenir des couplages conduction-convection-rayonnement dans les fluides en écoulement. ### Contenu • Couches limites de convection forcée laminaire : analyse d'échelle, coefficient d'échange, nombre de Prandtl, nombre de Nusselt. • Solution approchée des équations de couches limites : méthode intégrale. • Convection forcée interne laminaire: longueurs d'établissement, température de mélange, résolution des champs de vitesse et de température, détermination analytique du nombre de Nusselt et du

coefficient d'échange convectif. • Transferts radiatifs : luminance, émittance, loi de Lambert, facteurs de forme. Rayonnement du corps noir (lois de Planck et de Stefan-Boltzmann, loi de Wien) et du corps gris ;, facteurs de forme, radiosité, échanges radiatifs entre surfaces. • Couplage convection-rayonnement. • Parois semi-transparentes: application aux capteurs solaires.

Mots clés (FR)

couche limite thermique, solution intégrale, coefficient d'échange, émissivité, radiosité

Prérequis (FR)

Équations de Navier-Stokes incompressibles. Couche limite dynamique. Équation de conservation de l'énergie. Transfert de chaleur par conduction (loi de Fourier).

Modalité d'évaluation

DS1: 1h30, DS2: 2h, DS3 (session 2): 2h note session 1 = 25% DS1 + 75% DS2 note session 2 = sup(25% DS1 + 75% DS3, DS3)

Acquis d'Apprentissage Visés

• Analyse phénoménologique des écoulements de convection forcée. • Résolution d'équations de type couche limite à l'aide d'un modèle Intégral. • Détermination analytique d'un coefficient d'échange convectif dans des configurations académiques. • Établissement d'un bilan énergétique complet avec couplage convection/rayonnement. • Analyse des transferts radiatifs entre plusieurs corps non noirs à travers un milieu transparent

Bibliographie

1. Transferts thermiques : initiation et approfondissement, coordinateur J.F. SACCADURA , Tech. & Doc., Lavoisier (2015).
2. Convection Heat Transfer, A. Bejan, Ed. Wiley (2004).
3. Fundamentals of Heat and Mass Transfer, P. Incropera et al., Ed. Wiley (2006).

Version PDF