

Transferts Thermiques

Conduction

IDENTIFICATION

CODE : GME-3-COND-S2
ECTS : 2.0

HORAIRES

Cours : 6.0 h
TD : 8.0 h
TP : 8.0 h
Projet : 0.0 h
Face à face
pédagogique : 22.0 h
Travail personnel : 20.0 h
Total : 42.0 h

ÉVALUATION

Examen terminal (documents de cours autorisés) : 2 h

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopié cours
Formulaire cours
Carte mentale
Transparents
Tests formatifs
Annales

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME SARTRE Valerie
valerie.sartre@insa-lyon.fr
Tel. : 0472438166

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

COMPÉTENCES :

Cet EC relève de l'unité d'enseignement Energie - Procédés 1 (GEN-3-ue-NR1) et contribue aux compétences suivantes :

- A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel [niveau 2]
- A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel [niveau 2]
- A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale [niveau 2]
- A5 Traiter des données [niveau 2]
- A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité [niveau 2]
- C1 Concevoir, dimensionner, gérer et optimiser des systèmes énergétiques dans des contextes complexes et variés (ville, industrie, transport) [niveau 1]
- C2 Concevoir, dimensionner, et optimiser des installations de génie des procédés [niveau 1]

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- connaître les concepts fondamentaux de la conduction thermique dans les solides : champ et gradients de températures, surface isotherme, flux et densité de flux, source, loi de Fourier
- connaître l'équation de la chaleur et ses différentes solutions en régimes permanent et transitoire, pour des problèmes 1D dans des géométries simples (plaque, cylindre, sphère)
- connaître les différentes conditions aux limites d'un problème de conduction thermique
- connaître les modèles thermiques des ailettes minces à section constante et ailettes minces annulaires à épaisseur constante : champs de température, flux dissipé, efficacité d'ailette et de surface ailetée
- connaître les nombres adimensionnels caractéristiques de la conduction thermique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- être capable de choisir la solution existante de l'équation de la chaleur en 1D dans un solide en fonction du problème réel (permanent ou transitoire, avec ou sans source, géométrie, conditions aux limites)
- être capable d'intégrer l'équation de la chaleur dans un solide, en régime permanent et en 1D, avec des géométries simples (plaque, cylindre, sphère), avec et sans sources
- être capable d'identifier les conditions aux limites d'un problème de conduction thermique réel et de les appliquer à la solution, de sorte à déterminer le champ de températures
- être capable de réaliser un bilan thermique sur un élément d'ailette infiniment petit de sorte à aboutir à l'équation différentielle régissant le champ de températures
- être capable de choisir la solution existante de l'équation différentielle régissant le champ de température dans une ailette en fonction du problème réel (géométrie, conditions aux limites)
- être capable de déterminer un flux ou une densité de flux à partir de l'équation spatio-temporelle de la température
- être capable de calculer l'efficacité d'une ailette ou d'une surface ailetée

OBJECTIFS :

Acquisition des notions de base sur les transferts thermiques.

Mise en équation des problèmes de transferts thermiques par conduction dans les milieux solides. Résolution de problèmes simples de conduction thermique par méthode analytique.

PROGRAMME

Fondements physiques de la conduction, conduction monodimensionnelle en régime stationnaire avec et sans source, conduction monodimensionnelle en régime instationnaire, théorie des ailettes.

BIBLIOGRAPHIE

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

Incropera, F.P, De Witt, D.P., Fundamentals of Heat and Mass transfer, J. Wiley, N.Y., 2002.
Sacadura, J.F., Transferts thermiques, initiation et approfondissements, Lavoisier, 2015.

PRÉ-REQUIS

Mathématiques : Intégrales et dérivées, résolution d'équations différentielles, fonction de Bessel, fonction erreur, transformées de Laplace et de Fourier

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr