Transferts Thermiques

Convection thermique

IDENTIFICATION

CODE : GEN-3-S1-EC-CONV
ECTS : 2.0

HORAIRES

Cours : 9.0 h
TD : 6.0 h
TP : 8.0 h
Projet : 0.0 h
Face à face
pédagogique : 23.0 h
Travail personnel : 20.0 h
Total : 43.0 h

ÉVALUATION

1 examen écrit

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopié en anglais avec les principales équations

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. RULLIERE Romuald
romuald.rulliere@insa-lyon.fr

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 différentes formes de convection (naturelle, forcée, changement de phase), les conditions limites, les différentes géométries (ouvertes, fermées)
- Connaître les principaux phénomènes physiques associés
- Connaître les nombres adimensionnels caractéristiques de la convection
- Connaître les équations permettant d'identifier les différents régimes d'écoulement (laminaire, turbulent) et les longueurs d'établissement
- Connaître les lois de variation du coefficient de transfert de chaleur en monophasique et lors de l'ébullition

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

- Etre capable de calculer un coefficient de transfert de chaleur monophasique et en ébullition
- Etre capable d'écrire un bilan thermique en géométrie fermée
- Etre capable de déterminer des propriétés à la bonne température
- Etre capable d'évaluer la pertinence du résultat

OBJECTIFS

PROGRAMME

- 1 Introduction
 - 1.1 Principes fondamentaux
 - 1.2 Phénomènes physiques
 - 1.3 Différents types de problèmes de convection
- 2 Convection forcée monophasique
 - 2.1 Analyse dimensionnelle
 - 2.2 Variables pertinentes en convection
 - 2.3 Convection forcée externe (laminaire ou turbulent)
 - 2.4 Convection interne forcée (laminaire ou turbulent)
- 3 Convection naturelle monophasique
 - 3.1 Classification des problèmes en convection naturelle
 - 3.2 Coefficient de transfert de chaleur
 - 3.3 Nombres adimensionnels et échelles caractéristiques
 - 3.4 Convection naturelle sur une plaque plane verticale
 - 3.5 Convection naturelle sur une plaque plane horizontale (température constante)
 - 3.6 Convection naturelle sur des cylindres / sphères horizontaux
- 4 Ebullition et condensation
 - 4.1 Ebullition
 - 4.2 Condensation

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

BIBLIOGRAPHIE

Fundamentals of Heat and Mass Transfer. F. P. Incropera, D. P. Dewitt, T. L. Bergman, A. S. Lavine. Editions Wiley. ISBN-13: 978-0-471-45728-2. ISBN-10: 0-471-45728-0.

Convection Heat Transfer. A. Bejan. Editions Wiley. ISBN-13: 978-0-4712-7150-5. ISBN-10: 0-4712-7150-0.

PRÉ-REQUIS

Transfert de chaleur par conduction

Equations différentielles

Bases de thermodynamique

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