

Physique du Bâtiment

Thermique du bâtiment

IDENTIFICATION

CODE : GCU-3-S1-EC-THB
ECTS : 2.0

HORAIRES

Cours : 8.0 h
TD : 24.0 h
TP : 0.0 h
Projet : 0.0 h
Face à face
pédagogique : 32.0 h
Travail personnel : 18.0 h
Total : 50.0 h

ÉVALUATION

- Devoir surveillé 2h
- Rapport Mini projet : Mise en équations des transfert couplés sur exemple simple
- Soutenance orale du projet de modélisation et de simulation d'un cas réel: Analyse du cas réel et modélisation, mise en œuvre des simulations pertinentes pour le cas d'études, restitution des résultats obtenus et de leur analyse critique à un auditoire (le groupe de TD)

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- Polycopiés de cours,
- recueil de documents techniques
- logiciel de STD [Simulation Thermique Dynamique]

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. KUZNIK Frédéric
frederic.kuznik@insa-lyon.fr
Tel. : 0472438461

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Cet EC relève de l'unité d'enseignement GCU-S5-Ph-Bat-1, "Physique du bâtiment - 1" et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système [ou un problème] réel ou virtuel [niveau 2] ;
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel [niveau 2] ;
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges [niveau 2] ;
- A6- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à la spécialité [niveau 2] ;

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C15- Concevoir et dimensionner ou contrôler les solutions techniques pour la qualité thermique, aéraulique, acoustique d'un bâtiment [niveau 2] ;
- C16- Évaluer l'état de santé, les performances thermiques ou acoustiques d'un bâtiment ou équipement, définir les actions nécessaires [niveau 2] ;
- C25- Contribuer à des aménagements et constructions durables [niveau 1] ;

En mobilisant les compétences suivantes

- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe
- B4- Faire preuve de créativité, innover entreprendre

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

- bases de la théorie des transferts de chaleurs (convection, conduction, transferts radiatifs et transferts de chaleur liés aux transferts de masse),
- hypothèses de l'application de ces bases théoriques dans le domaine de la thermique du bâtiment,
- modèles de représentations des transferts couplés à l'échelle du bâtiment,
- représentation numérique de ces modèles et méthodes de résolution des systèmes d'équations différentielles (espace et temps) non-linéaires

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

- faire le lien entre la partie théorique des transferts de chaleur et leur application au domaine de la thermique du bâtiment,
- modéliser des bâtiment : décomposition en "zones thermiques", parois, matériaux, couplages entre les parois, transferts de masse,
- mettre en œuvre des méthodes de conception en utilisant des outils de simulation ,
- analyser les résultats de simulation et restituer des résultats avec un recul critique,
- proposer des solutions innovantes et durables

PROGRAMME

- Caractéristiques de l'air humide,
- Transferts de chaleur couplés (conduction, convection, rayonnement et transferts de chaleur liés aux transferts de masse) en régime variable,
- Hypothèses concernant les transferts couplés dans le domaine de la thermique du bâtiment
- Ventilation : principes et technologie,
- Modélisation des transferts de masse en thermique du bâtiment,
- Modélisation des Transferts de chaleur couplés en régime variable,
- Représentation numérique des transferts de chaleur et de masse en régime variable,
- Simulation du comportement thermo-aéraulique des bâtiments : apprentissage au travers d'un logiciel de Simulation Thermique Dynamique (CODYBA).

BIBLIOGRAPHIE

- Theodore L. Bergman, Adrienne S. Lavine, Frank P. Incropera, David P. DeWitt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 7th Edition, ISBN: 978-0-470-50197-9, Apr 2011, 1072 pages

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

- B. EYGLUMENT Manuel de Thermique. Théorie et pratique. Hermès
- Ian Ashdown, Radiosity, Wiley, 1994
- R.Dehausse, Energétique des bâtiments, Pyc Editions, 1988.
- J.-J. Roux, F. Kuznik [2015], Chapitre : « Modélisation thermique du bâtiment », Energétique des bâtiments et simulation thermique, Eyrolles, ISBN13978-2-212-14275-4
- F. Kuznik, J.-J. Roux, Chapitre : « Les thèmes de recherche en cours et à développer dans le domaine du bâtiment, Transferts thermique couplés à l'échelle du bâtiment », Livre Blanc sur les recherches en énergétique des bâtiments, ISBN 978-2-35671-051-2, Presse des Mines, ISBN : 9782356710512, 2013,
- CODYBA : <http://www.jnlog.com/codyba1.htm>, consulté le 23/10/2018

PRÉ-REQUIS

- Thermodynamique élémentaire,
- Transferts de chaleur (conduction, convection, transferts radiatifs, transferts de chaleur liés au transfert de masse)
- Résolution numérique des Equations aux Dérivées Partielles (espace et temps,
- Résolution de systèmes linéaires et non-linéaires, différentiels et/ou algébriques.

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