

Thermodynamique



ECTS
3 crédits



Composante
Faculté des
sciences

En bref

- › Langue(s) d'enseignement: Français
- › Ouvert aux étudiants en échange: Oui

Présentation

Objectifs

Dans le contexte de la transition énergétique, il est important de comprendre comment l'énergie est transférée d'un système à un autre pour pouvoir concevoir des systèmes énergétiques plus efficaces et durables. Par exemple, la compréhension des transferts thermiques peut aider à concevoir des bâtiments plus économes en énergie en utilisant des matériaux qui réduisent les pertes de chaleur. Il y a trois types de transferts thermiques : la conduction, la convection et le rayonnement. La description de ces trois modes, ainsi que les calculs mathématiques correspondants pour évaluer les transferts thermiques dans différentes géométries et ensuite le calcul des besoins en énergie pour différentes applications (chauffage d'une maison, d'une piscine, d'un four etc.), l'analyse de l'efficacité d'un radiateur, le descriptif des systèmes solaires thermiques, la comparaison des matériaux d'isolation par exemple sont une partie des sujets abordés lors de cette UE.

Pré-requis obligatoires

Notions et contenus

Notions de niveau L2 en physique et mathématique. Bonnes bases en mathématiques, équations différentielles de premier et deuxième ordre, gradient, analyse mathématique, systèmes d'équations. Contenu des UE Thermodynamique de deuxième année L2, P6 et P7.

Compétences

Savoir faire une démonstration mathématique avec plusieurs étapes de calcul. Savoir déterminer une grandeur ou plusieurs grandeurs inconnue(s) à partir d'une équation ou systèmes d'équations, savoir réaliser et savoir interpréter des représentations graphiques.

Compétences visées

- # Connaître les différents modes de transferts thermique (conduction, convection, rayonnement) et les formules et lois associées : Loi de Fourier, Loi de Newton, Loi de Stephan Boltzmann.
- # Savoir calculer le flux thermique par conduction à travers une paroi plane, cylindrique et sphérique en absence des fluides.
- # Savoir calculer la résistance thermique d'un mur, d'une paroi cylindrique et sphérique, savoir calculer la résistance thermique d'une paroi multi composite plane, cylindrique ou sphérique.
- # Savoir résoudre l'équation de la chaleur pour différentes géométries en régime permanent. Calcul de la facture énergétique pour une maison, calcul d'épaisseur pour optimisation de l'isolation d'une maison, calcul de flux thermique dans le cas du simple vitrage, double ou triple vitrage. Epaisseur critique pour l'isolation d'une canalisation, etc.
- # Savoir résoudre l'équation de la chaleur en régime transitoire pour une géométrie plane à une seule dimension.
- # Savoir déterminer la variation de la température à travers un mur, une paroi cylindrique et sphérique en absence et en présence des fluides.
- # Savoir calculer le flux émis par rayonnement.
- # Comprendre le fonctionnement d'une caméra infrarouge.
- # Connaître les notions de base pour la simulation numérique des phénomènes de transfert thermique

Bibliographie

- # Ana-Maria Bianchi, Yves Fautrelle, Jacqueline Etay, Transferts Thermiques, EPFL Press 2004
- # J. Taine, J.P. Petit, Transferts Thermiques Applications, Dunod Université, 1991
- # Jean Luc Godet, Introduction à la thermodynamique, Vuibert 2015

Liste des enseignements

| | Nature | CM | TD | TP | Crédits |
|-----------------|---------|-------|-------|----|---------|
| Thermodynamique | Matière | 10,7h | 10,7h | 9h | |

Infos pratiques

Lieu(x)

- > Angers

Campus

- > Campus Belle-beille