

Objectifs de l'UE

Au terme de cette UE, les étudiants seront capables :

- d'expliquer la signification physique de la conductivité thermique, de la température, d'un flux de chaleur, d'une densité de flux de chaleur, d'une production interne et exprimer les liens mathématiques entre ces grandeurs ;
- d'analyser un problème thermique permanent et unidirectionnel et le transformer en un modèle mathématique pertinent ;
- de résoudre l'équation de la conduction et de calculer des flux de chaleur et des températures pour un problème thermique permanent et unidirectionnel ;
- Acquérir les notions fondamentales sur la conversion d'énergie dans les milieux fluides en écoulement
- Décrire la distribution des travaux dans une machine
- Enumérer les différentes formes d'énergie d'un fluide le long d'un écoulement
- Analyser des écoulements unidimensionnels de fluides incompressibles pour différentes configurations géométriques
- Identifier les régimes d'écoulement
- Construire des relations entre variables sans dimension pour établir des lois physiques
- Expliquer la signification physique des nombres sans dimension utilisés en mécanique des fluides
- Calculer les pertes d'énergie d'un écoulement le long d'un circuit avec machine

Description des ECUE

TRANSFERTS THERMIQUES 1

Ce cours se focalise sur les transferts de chaleur par conduction pour des problèmes permanents et unidimensionnels sur des géométries simples (planes, cylindriques ou sphériques). On aborde les points suivants :

Introduction sur les différents modes de transferts de la chaleur et les caractéristiques thermiques des matériaux; Equation de la conduction et conditions aux limites spatio-temporelles; Solutions de l'équation de la conduction sans production de chaleur: analogie électrique / résistances thermiques / association Série ou Parallèle; Epaisseur critique d'un revêtement isolant en géométries cylindrique ou sphérique; Solutions de l'équation de la conduction avec production de chaleur; Problèmes de type "ailette": conduction 1D avec échange de chaleur latéral.

ENERGETIQUE FONDAMENTALE

- Généralités et rappels thermodynamiques : les principes de la thermodynamique en système fermé et ouvert, expressions des travaux et rendements dans une machine, études de quelques cycles simples
- Approche énergétique de la mécanique des fluides : pertes de charges, théorème de Bernoulli généralisé, définition des régimes d'écoulements
- Analyse dimensionnelle et similitude : application à la mécanique des fluides, nombres sans dimension, calcul des pertes de charge le long d'un circuit (pertes régulières et singulières)

Pré-requis

Résolution d'équations différentielles, Intégration, Mécanique, Thermodynamique, algèbre ordinaire, analyse commune, arithmétique scolaire.

Bibliographie

LIENHARD, John H. A heat transfer textbook. Courier Corporation, 2013. -- CHASSAING, Patrick. Mécanique des fluides, éléments d'un premier parcours. 3è éditions, Cepadues, 2010.