

Physique Appliquée : les transferts dans tous leurs états !



École / Prépa
ENSMAC



Niveau d'étude
Bac + 4

Présentation

Code interne : PCP7-PHYAP

Description

----- Partie 1 : Transferts de masse

-- Mécanique des fluides : écoulements de fluides réels (3CM + 2TD + 1TP) (cours et TD : C. Le Bot et + TP : J. Jansen)

Cette partie s'articule autour de quatre notions :

Lois de conservation : comprendre la notion de bilan et de conservation de masse

Fluide Newtonien (rhéologie) et fluide incompressible : s'approprier les caractéristiques des fluides réels

Régime d'écoulements et nombres adimensionnels : caractériser les différents régimes

Présentation de la régulation thermique de panneaux photovoltaïques: les matériaux à changement de phase (identifier les paramètres pertinents de performance de systèmes)

----- Partie 2 : Composants et transferts électriques

-- Transistors : polarisation d'un composant (2CM +1TD+1TP) V. Vigneras

-- Interrupteurs (2CM+1TD+1TP) V. Vigneras

-- Portes logiques (1CM) V. Vigneras

----- Partie 3 : Modélisation et simulation numérique

-- Modélisation et simulation multiphysique d'un panneau photovoltaïque sur toiture végétalisée (4CM + 3TDM + 3TP) P. Lapeyre

Cette partie s'intéresse à l'étude et la simulation des transferts couplés intervenant dans les installations de panneaux photovoltaïques sur toitures végétalisées (moyen passif de refroidir le panneau).

Elle se concentrera sur le couplage entre les transferts de masse hydrique, transferts thermiques dans la couche végétale et les performances électriques des cellules photovoltaïques (jonctions PN).

Le modèle électrique consiste en deux équations de diffusion (une pour les électrons, une pour les trous) et l'observable est le courant généré.

Les sources de ces deux équations (génération et recombinaison des électrons-trous) dépendent de la température, qui à son tour dépend des échanges par convection à la surface du panneau et des transferts de masse hydriques sous le panneau.

Le problème multiphysique sera résolu par une méthode numérique stochastique, reposant sur les algorithmes de Monte-Carlo.

Un rappel sur les méthodes déterministes de résolution numérique (e.g. différences finies) aura lieu, ainsi qu'une comparaison avec la méthode stochastique.

Notions :

Modélisation :

- comprendre les différents bilans en jeux,
- maîtriser leurs couplages.

Simulation numérique :

- approfondir les connaissances et maîtriser une méthode numérique déterministe (différences finies),
- découvrir et s'appropriier une méthode numérique stochastique (Monte Carlo),
- appréhender quelques bases de l'informatique pour la simulation numérique.

Les étudiants acquerront principalement la maîtrise encadrée de la compétence « Choisir et mettre en œuvre les méthodes de caractérisation physique de matériaux ».

Ce module est intéressant pour les étudiants souhaitant suivre la spécialisation de 3A MPI4.0.

Heures d'enseignement

TP	Travaux Pratiques	24h
CI	Cours Intégrés	21,33h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	4h

Pré-requis obligatoires

Cours du tronc commun de Mécanique des solides/fluides et d'électricité/électronique

Syllabus

Partie 1 : Transferts de masse

Mécanique du solide : Notions d'élasticité et de déformations (2 CM + 2TD) M. Azaiez

Mécanique des fluides : écoulements de fluides réels (3CM + 2TD + 1TP + 8h projet) (cours et TD : C. Le Bot+M. Azaiez et + TP : J. Jansen)

Cette partie s'articule autour de trois notions :

Lois de conservation : comprendre la notion de bilan et de conservation de masse

Fluide Newtonien (rhéologie) et fluide incompressible : s'approprier les caractéristiques des fluides réels

Régime d'écoulements et nombres adimensionnels : caractériser les différents régimes

Partie 2 : Composants et transferts électriques

Transistors : polarisation d'un composant (2CM + 1TD + 1TP) V. Vigneras

Interrupteurs (2CM + 1TD + 1TP) V. Vigneras

Portes logiques (1CM) V. Vigneras

Bibliographie

Mécanique des Fluides - cours et exercices corrigés. S. Amiroudine, J.L. Battaglia. Ed. Dunod.

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Contrôle Terminal	Ecrit	60	3	0.70		sans document calculatrice autorisée
Contrôle Continu	Compte-Rendu		2	0.3		

Seconde chance / Session de rattrapage

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		Sans document Calculatrice autorisée

Infos pratiques

Contacts

Responsable UE

Paule Lapeyre

✉ Paule.Lapeyre@bordeaux-inp.fr