

Fluids Engineering

Présentation

Description

Module Microfluidique :

Une rapide présentation des techniques de fabrication des microsystèmes à fluides permet d'en saisir les avantages et les originalités. On détaille ensuite les spécificités des micro-écoulements, en insistant sur les micro-effets, qui nécessitent la prise en compte de phénomènes physiques qui n'interviennent pas en mécanique des fluides classique. On montre alors que les problèmes posés sont très différents pour les gaz (écoulements raréfiés), les liquides (écoulements électrocinétiques) et les écoulements diphasiques (microfluidique discrète), à l'aide d'exemples concrets illustrés par les dernières percées en recherche et développement. Le cours comporte les chapitres suivants :

- Chapitre 1 - Introduction à la microfluidique
- Chapitre 2 - Spécificités des micro-écoulements
- Chapitre 3 - Micro-écoulements gazeux
- Chapitre 4 - Micro-écoulements liquides
- Chapitre 5 - Aspects diphasiques
- Chapitre 6 - Techniques expérimentales for l'analyse des micro-écoulements gazeux

Module Mécanique des Fluides Compressibles :

On s'intéressera en particulier aux écoulements unidimensionnels de fluide parfait et leur application à l'étude des tuyères, aux phénomènes de choc et de détente ainsi qu'aux écoulements avec apport de chaleur et leur application à l'étude des turboréacteurs. Le cours comporte les parties suivantes :

- Partie 1 - Caractéristiques principales des écoulements compressibles
- Partie 2 - Ecoulements monodimensionnels de fluide

parfait

Partie 3 - Phénomènes de choc et détente

Partie 4 - Poussée d'une tuyère

Partie 5 - Ecoulement unidimensionnel avec apport de chaleur

Module Turbomachines :

Les notions de mécanique des fluides et de thermodynamique sont appliquées afin d'établir la modélisation et la compréhension de l'écoulement dans une turbomachine et pour développer des éléments de base pour la conception et la sélection de ces machines. Ce cours se situe dans la continuité des cours de mécanique des fluides incompressibles et compressibles et de celui de machines thermiques. Le cours comporte les chapitres suivants :

- Chapitre 1 – Définitions générales
- Chapitre 2 – Machines volumétriques
- Chapitre 3 – Description d'une turbomachine
- Chapitre 4 – Bilan de puissance
- Chapitre 5 – Dimensionnement par similitude
- Chapitre 6 – Représentation de l'écoulement
- Chapitre 7 – Turbopompes
- Chapitre 8 – Dimensionnement installation de pompage
- Chapitre 9 – Turbines hydrauliques
- Chapitre 10 – Turbines à fluide compressible

Module Mécanique des Fluides Numérique Avancée :

Dans le cadre de projets développés sur le code CFD Ansys-Fluent, on s'intéressera notamment à la modélisation d'écoulements compressibles turbulents (écoulement autour d'une aube de turbine – jet supersonique en sortie de tuyère d'un turboréacteur), à la simulation d'écoulements gazeux instationnaires ou encore à l'étude de problèmes mettant en jeu des transferts thermiques en écoulement turbulent.

Objectifs

La majeure « Fluids Engineering » permet aux étudiants d'approfondir leurs connaissances et compétences dans le domaine de la conception de systèmes et micro-systèmes impliquant des transferts de masse et de chaleur, en particulier en utilisant les approches de la mécanique des fluides numérique. Elle est composée des 4 modules suivants :

- Un cours d'initiation à la Microfluidique, discipline récente très active en recherche et maintenant bien développée et présente dans tous les secteurs industriels. L'objectif de ce cours est de sensibiliser les étudiants aux particularités des micro-écoulements et aux très nombreuses applications de la microfluidique dans tous les secteurs industriels (aéronautique, environnement, santé, biochimie, génie des procédés, informatique...).
- Un cours de Mécanique des Fluides Compressibles dont l'objectif est de mettre en place les outils de modélisation des écoulements compressibles subsoniques et supersoniques.
- Un cours de Turbomachines qui a pour but de familiariser l'étudiant avec les différents types de turbomachines telles que les pompes, les ventilateurs et les compresseurs ainsi que les turbines à vapeur et les turbines hydrauliques.
- Un cours de Mécanique des Fluides Numérique Avancée dont l'objectif est de former les étudiants à l'utilisation avancée d'un code de calcul en mécanique des fluides pour l'analyse locale des transferts couplés.

Pré-requis nécessaires

Une formation de base en mécanique des fluides, en thermodynamique et en transferts thermiques est nécessaire.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse