

Volume horaire total : 20
Volume horaire cours magistraux (CM) : 20
Volume horaire travaux dirigés (TD) : 0
Volume horaire travaux dirigés (TP) : 0

Objectifs du module

Ce cours est une introduction à la métrologie scientifique de pointe spécifique à la mécanique des fluides et destransferts de chaleur et de masse. Sur la base de plusieurs méthodes, les objectifs sont, d'une part, de fournir leséléments physiques et théoriques sur lesquels reposent le principe de ces méthodes et, d'autre part, de transmettreles pratiques critiques permettant d'évaluer et de choisir la/les méthode(s) expérimentale(s) adaptée(s) aux situationsd'intérêts.

Compétences acquises

A l'issue de cet enseignement, les élèves auront acquis de solides compétences théoriques sur le fonctionnementdes métrologies avancées utilisées dans l'industrie et développées dans les laboratoires pour la caractérisation destransferts. Ils seront à même de mettre au point une démarche expérimentale en choisissant les outils et méthodesadaptés ainsi que de planifier des expériences avant leur mise en œuvre pratique. Ils posséderont les outilsnécessaires à l'analyse des retours d'expérience.

Prérequis

EC Thermodynamique (S5)EC Mécanique des Fluides et Applications (S6),EC Initiation Transferts hermiques (S7)Bloc Transferts et conversion d'énergie fluide (S8)

Evaluation

L'évaluation consistera en un exposé sur une méthode au choix où seront évalués outre les aspects théoriques lesaptitudes critiques de l'élève.

Programme pédagogique

A. Introduction à la métrologie thermique et fluideB. Principes et description de quelques techniques- Méthodes de diagnostics optiques laser : PIV et LIF- Méthodes d'imagerie par résonance magnétique : RMN- Mesures de flux thermiques :Thermographie Infra Rouge- Microscopie à sondes locales : Microscope à Force Atomique (AFM) et thermique à balayage (SThM)

Volume horaire total : 20
Volume horaire cours magistraux (CM) : 0
Volume horaire travaux dirigés (TD) : 0
Volume horaire travaux dirigés (TP) : 20

Objectifs du module

Les objectifs de cet EC sont, d'une part, de mettre en pratique les compétences théoriques et les techniques abordées dans l'EC "Méthodologie pour caractériser" et d'autre part, de permettre aux étudiants de se familiariser avec des métrologies et des techniques expérimentales de pointe pour la caractérisation et la mesure de propriétés au sens large.

Compétences acquises

Les étudiants acquerront ici de solides connaissances de certaines techniques expérimentales (vélocimétrie laser, microscopie à sondes locale (AFM), résonance magnétique nucléaire, caméra infrarouge, fluorescence induite par laser) au cours de séances pratiques. La découverte de ces techniques et de leurs métrologies viendra enrichir le socle des connaissances dans les domaines de la mécanique des fluides et des transferts thermiques ainsi qu'élargir les compétences expérimentales nécessaires aux futurs ingénieurs.

Prérequis

Mécanique des fluides
Transferts thermiques
EC de Méthodologie pour caractériser

Evaluation

L'évaluation se fera sous la forme de présentation(s) orale(s) de 15/20min devant un jury composé des intervenants de cet EC.

Programme pédagogique

Cet EC se déroule sous la forme de 5 séances de 4h de Travaux Pratiques par groupe de 3 ou 4 étudiants. Chacune de ces séances se focalisera sur une des techniques abordées dans l'EC "Méthodologie pour caractériser". Le détail de chaque thématique est le suivant : - Résonance magnétique nucléaire (RMN) - Vélocimétrie Laser (PIV) - Fluorescence Induite par Laser (LIF) - Microscopie à sondes Locales (AFM/SThM) - Caméra Infrarouge.

Volume horaire total : 20
Volume horaire cours magistraux (CM) : 0
Volume horaire travaux dirigés (TD) : 0
Volume horaire travaux dirigés (TP) : 20

Objectifs du module

Ce cours complète la formation en mécanique des fluides numériques en mettant l’accent sur la validation dessimulations CFD. Les étudiants apprendront à vérifier leurs résultats :- par des ordres de grandeur,- par comparaison avec des références analytiques ou expérimentales,- par l’application de bonnes pratiques de simulation (définition du cahier des charges, contrôle du maillage, testsd’invariance et analyse de convergence).

Compétences acquises

- Utiliser un outil de simulation CFD pour résoudre un problème d’ingénierie, en respectant les bonnes pratiquesnumériques.- Valider de manière rigoureuse les résultats de simulation, en s’appuyant sur des calculs d’ordres de grandeur,des comparaisons avec des données analytiques ou expérimentales,des tests de convergence et d’indépendancevis-à-vis du maillage.- Interpréter et exploiter les résultats dans une démarche d’optimisation, de diagnostic ou d’aide à la décision.

Prérequis

Mécanique des fluides appliquées (S6), Mécanique des fluides pour l'ingénieur (S8), Transfert de chaleur et demasse (S8), Méthodes des volumes finis

Evaluation

L'évaluation se fera sur la base d'une note technique à rédiger et d'un exposé oral de restitution finale

Programme pédagogique

Ce module se déroulera sous la forme d'un projet mené individuellement ou en binôme. Une liste de sujets seraproposée en résonance avec les thématiques des enseignements des autres EC de mécanique des fluides et dethermique. Une fois le sujet choisi, le groupe travaillera durant les 20 h sur la mise en œuvre numérique et larésolution du cas physique choisi sous Fluent. Une analyse critique des résultats finalisera le projet.Ce travail demandera une recherche bibliographique, la consultation de la documentatin technique de FLUENT pourétayer l'analyse des résultats obtenus.