

UM5MEE33 – Conception des systèmes durables (Design of durable systems)

Patrick Da Costa SU

2025-07-15 15:09:24 +0200

Informations générales

Title (EN)	Design of durable systems
Titre (FR)	Conception des systèmes durables
Nom du ou de la responsable de l'UE	Patrick Da Costa SU
Nombre d'heures de cours / Amount of class hours	7
Volume h TD / Amount of exercise hours	7
Volume h TP / Amount of practical work hours	6
Volume h Projet / Amount of project hours	4
ECTS	3
Semestre	Printemps (S4)
Semester	Jan-May (S4)
Periode (pour les cours M2)	Dec-Feb
Quarter (for M2 classes)	P2
Langue	Français
Language	Français
Localisation	CFA MECAVENIR
Lien vers l'emploi du temps / trad en	Autre (préciser)
Code de l'UE	UM5MEE33

Informations pédagogiques

Contenu (FR)

Introduction générale - CAO, MEF, CFD en énergétique – logique de chaîne numérique CAO – Modélisation 3D - Prise en main de SolidWorks ou CATIA – géométrie simple (ex : échangeur) CAO – Assemblage et export - Assemblages, plans, export formats STEP/IGES pour calcul Théorie MEF - Principe variationnel, discrétisation, notion de maillage, convergence Simulation thermique (FEM) - Étude simple de conduction thermique sous ANSYS Mechanical CFD – Fondamentaux - Équations de Navier-Stokes, régimes, conditions limites, turbulence Maillage &

prétraitement - Maillage 2D/3D, qualité, zones de raffinement (Workbench + Mesh) FLUENT – cas simple - Écoulement laminaire dans un conduit – prise en main complète FLUENT – transfert thermique - Écoulement + thermique : chauffage d'un tube par convection forcée FLUENT – turbulence & environnement - Cas de ventilation naturelle – modélisation avec k-ε Projet – Mise en œuvre - Simulation d'un cas industriel : échangeur, local ventilé ou PV thermique Présentation & bilan - Restitution des projets, synthèse du cours, perspectives

Content (EN)

General Introduction – CAD, FEM, CFD in Energy Engineering – Logic of the Digital Chain CAD – 3D Modeling – Introduction to SolidWorks or CATIA – Simple geometry (e.g. heat exchanger) CAD – Assembly and Export – Assemblies, technical drawings, export to STEP/IGES formats for simulation FEM Theory – Variational principle, discretization, meshing concepts, convergence Thermal Simulation (FEM) – Basic thermal conduction study using ANSYS Mechanical CFD – Fundamentals – Navier-Stokes equations, flow regimes, boundary conditions, turbulence Meshing & Preprocessing – 2D/3D mesh generation, quality, refinement zones (Workbench + Mesh) FLUENT – Simple Case – Laminar flow in a duct – full workflow introduction FLUENT – Heat Transfer – Coupled flow and heat transfer: tube heating by forced convection FLUENT – Turbulence & Environment – Natural ventilation case – modeling with k-ε turbulence model Project – Implementation – Simulation of an industrial case: heat exchanger, ventilated room or thermal PV panel Presentation & Conclusion – Project presentations, course synthesis, perspectives

Mots clés (FR)

#CAO (Conception Assistée par Ordinateur) #Méthode des Éléments Finis (MEF / FEM) #Computational Fluid Dynamics (CFD) #ANSYS FLUENT #Maillage #Transfert de chaleur #Écoulement laminaire / turbulent #Simulation numérique #Modélisation 3D #Validation de simulation

Keywords (EN)

#Computer-Aided Design (CAD) #Finite Element Method (FEM) #Computational Fluid Dynamics (CFD) #ANSYS FLUENT #Meshing #Heat Transfer #Laminar / Turbulent Flow #Numerical Simulation #3D Modeling #Simulation Validation

Modalité d'évaluation

TP & QCM de compréhension 40% ; Projet final de simulation (rapport + soutenance) 60%

Acquis d'Apprentissage Visés

Modéliser un système thermo-fluidique ou mécanique sous un logiciel de CAO. Comprendre les fondements des méthodes éléments finis (MEF) et CFD.

Learning outcomes

Réaliser une simulation sous ANSYS FLUENT, interpréter et valider les résultats. Appliquer ces outils à des cas concrets en énergétique ou environnement.

Bibliographie

ANSYS Tutorials – CFD & FEM

Thermal Systems Simulation and Design – B. Ziada

Numerical Heat Transfer and Fluid Flow – S.V. Patankar

Version PDF