

Description du module

Calcul des grandeurs d'état des fluides

Généralités
Nombres de crédits ECTS

3

Sigle du module

TSM_CFD

Version

19.03.2014

Responsable du module

Prof. Dr. Ernesto Casartelli

Langue

	Lausanne	Berne	Zurich
Enseignement	X E X F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	X D X E
Documentation	X E <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D X E
Questions d'examen	X E X F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	X D X E

Catégorie du module

- Bases théoriques élargies
- Approfondissement technique et scientifique
- Modules de savoirs contextuels

Périodes

- 2 périodes d'enseignement frontal et une période d'exercice par semaine
- 2 périodes d'enseignement frontal par semaine

Brève description /Explication des objectifs et du contenu du module en quelques phrases

Le présent module propose une introduction complète dans le CFD, au moyen des connaissances des techniques modernes dans la simulation de flux numériques avec focalisation sur la physique des fluides et la vérification/évaluation

Objectifs, contenu et méthodes
Objectifs d'apprentissage et compétences visées

Après avoir réussi ce module, les étudiants sont capables :

- D'utiliser le potentiel de la simulation numérique des fluides pour le développement des produits et connaître ses limites
- De vérifier les résultats de simulation et évaluer de manière critique les modèles de simulation
- D'aborder de manière systématique les tâches de simulation
- De comprendre les caractéristiques de la numérique derrière le code

Contenu du module avec pondération des contenus d'enseignement

- **Motivation:** Objectifs de la simulation numérique des fluides, signification et utilité économique de la simulation numérique, intégration de simulation numérique dans le développement de produits, possibilités et limites
- **Introduction dans les systèmes techniques et physiques et leurs équations descriptives:** Mécanique des fluides, Thermodynamique, autres
- **Idéalisation et modélisation:** Classification des tâches de simulation (état stationnaire, transitoire, 2D, 3D, symétrie etc.) modélisation se basant sur la géométrie, caractéristiques des fluides, conditions aux limites
- **Vérification et évaluation:** Résoudre correctement les équations, résoudre les bonnes équations, interprétation des résultats de simulation, possibilités et sources d'erreurs

Semaine:	Thèmes
1	Introduction au CFD: Une vue d'ensemble
2	Lois de conservation et comportement des PDE
3	Introduction en OpenFOAM
4	La méthode des volumes finis pour les problèmes de diffusion
5	La méthode de volumes finis pour l'interprétation de problèmes de diffusions par convection, vérification et évaluation

6	La méthode de volumes finis pour l'interprétation de problèmes de diffusions par convection, vérification et évaluation
7	Algorithmes pour le lien de la pression et la vitesse d'écoulement des fluides stationnaires
8	Algorithmes pour le lien de la pression et la vitesse d'écoulement des fluides stationnaires
9	La numérique pour résoudre les équations discrétisées
10	Physique de la turbulence et modélisation
11	Physique de la turbulence et modélisation
12	Physique de la turbulence et modélisation
13	Fluides instationnaires
14	Fluides instationnaires

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Cours magistral, exercices et études de cas

Connaissances et compétences prérequis

- Connaissances en mécanique des fluides : Fluide laminaire, turbulent, compressible, incompressible, stationnaire et instationnaire
- Connaissances en thermodynamique : Conservation de la masse et de l'énergie, équation d'état (gaz parfait, liquide incompressible), capacité thermique, conductivité thermique
- Connaissances de base des méthodes numériques
- Connaissances de base des méthodes de simulation CFD et des outils CFD sont souhaitables

Bibliographie

- Manuel d'apprentissage (Script) H.K. Versteeg, W.Malalasekera, **An Introduction to Computational Fluid Dynamics**, Pearson Prentice Hall, 2007, Second Edition
- J. H. Ferziger, M. Peric, **Computational Methods for Fluid Dynamics**, Springer, 2002, Third Edition

Mode d'évaluation

Conditions d'admission aux examens de fin de module (tests exigés)

Aucune

Examen écrit de fin de module

Durée de l'examen: 120 minutes

Moyens autorisés: Documentation du cours et appareils électroniques selon accord