Description du module, disponible en: FR

Fluid Mechanics and Heat Transfer

Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM_FMechHeat

Valable pour l'année académique

2026-27

Dernière modification

2025-10-08

Coordinateur/coordinatrice du module

Ricardo Lima (HES-SO, ricardo.lima@hesge.ch)

Explications concernant les langues d'enseignement par site :

- L'enseignement est dispensé dans la langue indiquée ci-dessous pour chaque site et chaque exécution du module.
- Les supports de cours sont disponibles dans les langues indiquées ci-dessous pour chaque site et chaque exécution du module. Lorsque plusieurs langues sont utilisées, la proportion de contenu disponible dans chaque langue est précisée (100 % = ensemble des supports de cours).
- Les examens (questions et réponses) sont entièrement rédigés dans la langue indiquée ci-dessous pour le site et l'exécution du module concernés. Ils se déroulent en présentiel.

	Lausanne			Lugano	Zurich		
Leçons		**X** F 100%					
Documentation		**X** F 100%					
Examen		**X** F 100%					

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Recommandations de profil

Ce module est recommandé pour les profils suivants :

	Lausanne
Profil	EnEn, ME

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Brève description du contenu et des objectifs

Au début du cours, les étudiants se familiariseront avec les bases de la dynamique des fluides et du transfert de chaleur.

Par la suite, des outils spécialisés seront présentés afin d'offrir aux futurs ingénieurs les compétences nécessaires à la modélisation des écoulements fluides.

Le cours se concentrera ensuite sur des phénomènes thermiques et fluidiques plus complexes, rencontrés dans les applications du génie mécanique.

Enfin, il se terminera par une introduction aux écoulements diphasiques et à leurs applications dans de nombreux domaines (industrie, bâtiment, électronique, etc.).

Objectifs, contenus, méthodes

Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les objectifs du cours sont les suivants :

- Donner aux étudiants une connaissance solide des phénomènes de mécanique des fluides et de transfert thermique, afin de leur permettre de développer une approche critique vis-à-vis des systèmes mécaniques et énergétiques complexes.
- Former les étudiants à la conception et au développement de systèmes fluidiques et énergétiques.
- Permettre aux étudiants de comprendre, d'analyser et de réaliser des systèmes thermiques et fluidiques complexes.

Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Théorème de Vaschy-Buckingham : différentes applications seront présentées, dans le but d'introduire également les nombres sans dimension fondamentaux (par ex. nombres de Reynolds, Strouhal, Mach).

Équations de Navier-Stokes et de Bernoulli : à partir des lois de conservation de la masse, de l'énergie et de la quantité de mouvement, les équations de base de la mécanique des fluides sont présentées pour des phénomènes simples dans les phases gazeuse et liquide (par ex. profils de vitesse et pertes de charge dans les conduites).

Phénomènes fluidiques de base

- Forces induites par l'écoulement (portance, traînée et moments) pour différentes géométries (profils et ailes 3D, corps émoussés) et pour différents types d'écoulement (avec/sans pertes, incompressible ou compressible).
- Écoulements turbulents et laminaires.
- Écoulements pariétaux (couches limites et conduites) ; pertes de charge (généralisation du théorème de Bernoulli). Séparation laminaire ou turbulente.
- Phénomènes instationnaires.

Phénomènes thermiques de base

- Conduction, convection et rayonnement.
- Échange de chaleur (corrélations de Nusselt, Reynolds et Prandtl, performance).

Bases de la modélisation des systèmes fluidiques et thermiques.

Introduction aux écoulements diphasiques

- Régimes d'écoulement et cartes caractéristiques.
- Transfert de chaleur et modèles de prédiction.
- Pertes de charge et modèles de prédiction.

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

L'approche pédagogique relie la compréhension conceptuelle à des exemples et exercices pratiques, permettant aux étudiants de consolider leurs connaissances théoriques à travers des applications issues de contextes réels.

Bibliographie

Evaluation

Évaluation supplémentaire pendant le semestre

Le module ne comprend pas d'évaluation supplémentaire pendant le semestre

Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens réguliers de fin de module se déroulent sous forme écrite. Concernant les examens de répétition, leur format (écrit ou oral) sera communiqué par l'enseignant-e en même temps que le calendrier des examens.

Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

Examen écrit

Durée de l'examen

120 minutes

Aides autorisées

Les aides suivantes sont autorisées:

Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

Autres aides autorisées

Pour une partie de l'examen (définie durant le cours avant l'examen), les étudiants sont autorisés à apporter et utiliser une feuille d'aide personnelle, manuscrite, au format A4 recto verso, contenant uniquement des équations. Aucun élément graphique, exemple, exercice ou autre contenu n'est autorisé.

Exception : En cas d'examen électronique sur Moodle, des modifications des aides autorisées peuvent survenir. Dans ce cas, les aides autorisées seront annoncées par les enseignant-e-s avant l'examen.

Cas spécial: examen de répétition oral

Type de l'examen

Examen oral

Durée de l'examen

30 minutes

Aides autorisées

Sans aides