

Master Mécanique parcours Modélisation et simulation en mécanique des fluides et transferts thermiques (MFT)

Domaine :

Sciences – Technologie – Santé

Distinction :

Mécanique

UFR/Institut :

-
-

Type de diplôme :

Master

Prerequisites for enrolment :

Bac + 3,
Bac + 4,
[Autre]

Niveau de diplôme :

Bac + 5

Level of education obtained after completion :

Niveau I

City :

Créteil – Campus Centre; Champs sur Marne – Cité Descartes

Length of studies :

2 ans

Accessible as :

Initial Training,
Employee training

Site web de la formation :

<http://ifsa.u-pem.fr/master-mecanique/>

Présentation de la formation

La maîtrise des transferts d'énergie et de matière dans les procédés industriels, l'habitat et les transports est l'un des enjeux majeurs de ce siècle.

L'objectif du parcours "Modélisation et simulation en Mécanique des Fluides et Transferts Thermiques" (MFT) du Master Mécanique est de former des scientifiques et des ingénieurs de haut niveau pour répondre aux défis énergétiques actuels et futurs.

L'enseignement dispensé dans cette formation porte sur l'apprentissage des bases théoriques pour la compréhension des phénomènes physiques mis en jeu lors des transferts d'énergie et de matière, et également sur les concepts et les outils de modélisation et de simulation numérique qui sont propres à ces domaines, en particulier les codes de Mécanique des Fluides Numérique (Codes CFD : Computational Fluid Dynamics).

Le + de la formation

Un des objectifs du parcours MFT est d'acquérir des compétences scientifiques de haut niveau en modélisation et en simulation numérique en mécanique des fluides et transferts thermiques. Pour cela, 30% de la formation en M1 et 50% en M2 sont construits autour de la réalisation de projets de simulation concrets impliquant les différents phénomènes physiques abordés dans les cours fondamentaux. Ainsi, les étudiants sont formés à toutes les étapes de la conduite de ces projets (définition, réalisation, validation, présentation des résultats d'études).

Capacité d'accueil

En Master 1re année (tout parcours confondu) : 36 (18 à l'UPEC et 18 à l'UPEM/UGE)

Co-accréditations

Université Gustave Eiffel

Targeted skill(s)

- Capacité de compréhension et d'analyse des phénomènes physiques mis en jeu en mécanique des fluides dans des situations complexes (turbulence, écoulements multi constituant et multiphasiques, changement de phase, milieu poreux) et dans les modes de transferts de chaleur et de matière associés, ainsi que de bonnes notions en mécanique des solides,
- Capacité de modélisation mathématique de ces phénomènes physiques à l'échelle macroscopique et notions à l'échelle microscopique,
- Capacité de mise en œuvre et d'analyse des méthodes de résolution numériques associées (différences finies, volumes finis, éléments finis), par le développement de codes prototypes utilisant un langage de programmation (Matlab, Fortran ou C),
- Maîtrise de grands codes commerciaux leaders dans le domaine et largement utilisés dans l'industrie et les laboratoires de

recherche (par exemple, ANSYS/Fluent, Comsol-Multiphysics, Saturne, Thetis),

- Autonomie dans la résolution d'un problème,
- Capacité de rendre compte à l'écrit et à l'oral, en français et en anglais, des études menées.

Further studies

Les diplômés de cette spécialité peuvent poursuivre en thèse de doctorat. Ils pourront alors intégrer l'enseignement et/ou la recherche, dans les universités, écoles, organismes nationaux ou internationaux ainsi que les départements R&D des grands groupes industriels.

Career Opportunities

- Ingénieur en calcul scientifique,
- Ingénieur en études, recherche et développement,
- Ingénieur thermicien,
- Conseil dans le domaine de la mécanique et de l'énergétique,
- Chef de projets, ingénieur d'affaires.

Secteurs concernés :

- énergie (production, conversion, stockage),
- habitat,
- environnement,
- industrie des transports (automobile, aéronautique, aérospatial, naval, ferroviaire),
- industrie agroalimentaire,
- génie thermique,
- génie pétrolier,
- génie des procédés,
- production et la transformation de la matière (métaux, plastiques...)

Les débouchés du diplôme se feront essentiellement dans les structures suivantes :

- secteurs Recherche et Développement d'établissements publics ou privés,
- bureaux d'études,
- bureaux d'expertise et d'assistance technique,
- bureaux méthodes, contrôle, qualité,
- établissements d'enseignement et de formation.

Environnement de recherche

Le Master de Mécanique s'appuie sur les compétences, les personnels enseignants-chercheurs et les moyens des laboratoires MSME/Modélisation et Simulation Multi Echelle (CNRS, UPEC, UPEM/UGE).

En outre, ce Master est soutenu par le Laboratoire d'Excellence MMCD (Modélisation et Expérimentation pour la Construction Durable).

Organisation de la formation

Le Master mention Mécanique dispense une formation générale commune en mécanique des milieux continus solides et fluides, transferts de chaleur et méthodes numériques et propose des cours optionnels orientés vers les parcours de Master 2, à savoir :

- Modélisation et Simulation en Mécanique des Solides (MS2),
- Modélisation et simulation en Mécanique des Fluides et

Transferts Thermiques (MFT).

Le parcours Modélisation et simulation en Mécanique des Fluides et Transferts Thermiques (MFT), porté principalement par l'UPEM/UGE, est à débouché « professionnel » ou « recherche » selon la coloration du stage en M2, orienté vers l'utilisation et le développement de codes de simulation numérique (grands codes commerciaux ou prototypes) pour la modélisation des écoulements complexes et des transferts de chaleur et de matière rencontrés dans l'industrie, l'habitat et l'environnement.

Les cours de tronc commun de Master 1 et 2 sont enseignés de manière équilibrée entre les sites de l'UPEC et l'UPEM/UGE. Les enseignements du parcours MFT sont dispensés sur le site de l'UPEM/UGE.

Master 1

- Le 1er semestre de M1 est en tronc commun.
- Le 2e semestre de M1 se compose d'un tronc commun totalisant 15 ECTS et d'enseignements de parcours représentant 15 ECTS. Les enseignements type "fluides" conduisent à l'orientation vers le parcours MFT en master 2, alors que les options "solides" conduisent à l'orientation vers le parcours MS2.

Les enseignements disciplinaires de Master 1 portent sur la mécanique des milieux continus (solides et fluides), sur les modes de transferts de chaleur et matière associés, sur l'analyse et les méthodes numériques (méthodes des différences finies, des éléments finis et des volumes finis), l'informatique et la programmation et sur l'utilisation de logiciels industriels.

Master 2

- Le 1er semestre du M2 MFT comprend un tronc commun de 15 ECTS, dont le projet de simulation numérique commun aux parcours MS2 et MFT. Les enseignements spécifiques au parcours MFT totalisent 15 ECTS.
- Un stage de 4 à 6 mois est effectué au 2e semestre de M2 en entreprise ou en laboratoire.

Les enseignements de 1re année sont approfondis et, selon les parcours choisis, des enseignements plus spécifiques sont proposés. Pour le parcours MFT, ces enseignements portent en particulier sur la modélisation et la simulation numérique d'écoulements complexes (polyphasiques, avec ou sans changement de phase, multi constituant, turbulents, en milieux poreux) et sur les transferts radiatifs.

De plus, un projet de simulation numérique représentant environ 100 h de travail étudiant doit être réalisé en M2 ainsi qu'un stage de 4 à 6 mois en entreprise ou en laboratoire.

Cours d'ouverture

Des cours d'anglais sont planifiés en M1 et en M2. Une préparation spécifique au TOEIC est faite en M2. Un cours de techniques d'expression est proposé en M1 et un module Outils de recherche d'emploi est mis en place en M2 pour aider les étudiants dans leur recherche de stage ainsi que dans leur future recherche d'emploi. En M2 également, des séminaires sont donnés par des professionnels de grandes entreprises (ingénieurs/chercheurs) sur leur pratique de la modélisation et de la simulation numérique en mécanique et en énergétique.

Disciplines majeures

Mécanique des fluides ; Transferts de chaleur et de matière ;

Énergétique ; Modélisation et simulation numérique ; Analyse numérique et calcul scientifique ; Logiciels industriels ; Anglais

Options de la formation

En M1, trois cours d'option caractérisent le parcours MFT. Une UE porte sur les phénomènes de transfert de chaleur par convection dans les écoulements en conduite et les écoulements externes, pour des applications aux échangeurs thermiques. Une autre UE de travaux pratiques est consacrée à la présentation de techniques expérimentales (vélocimétrie laser Doppler, thermométrie, viscosimétrie) et de phénomènes physiques particuliers (ébullition, transferts radiatifs...). Un enseignement d'introduction et de mise en œuvre de la méthode des plans d'expériences, utilisée pour concevoir et optimiser des études paramétriques expérimentales ou numériques, complète cette UE Enfin une UE porte sur la modélisation de systèmes thermiques complexes, tels que les bâtiments, et introduit les méthodes numériques associées (méthodes nodales et modales).

Internationalisation de la formation

Les étudiants peuvent effectuer un semestre à l'étranger dans le cadre du réseau Erasmus Mundus ou effectuer leur stage de Master 2 à l'étranger.

Localisation des enseignements

Les enseignements de tronc commun du Master 1 sont partagés entre l'UPEM/UGE et l'UPEC. Les enseignements spécifiques au parcours MFT sont effectués dans le bâtiment Lavoisier de l'UPEM/UGE.

Format de la formation

Présentiel avec accès aux ressources numériques (documentation, autoformation bureautique, plateforme d'enseignement des langues en ligne)

Stage / Alternance

En Master 2 : stage de 4 à 6 mois en entreprise ou en laboratoire

Test

Enseignements avec cours, contrôle continu et TP

Calendrier pédagogique

Rentrée : fin septembre ou début octobre en M1 et M2
Fin de l'année : fin mai en M1 et fin février en M2
Début du stage de M2 : début février

Modalités d'admission en formation initiale

En master 1

Licence générale requise : mention mécanique, sciences pour l'ingénieur, physique, physique-chimie ou génie civil
Sélection sur dossier. Attention le master est sélectif et le nombre de places est limité à 18 dans chaque parcours.
Critères retenus : socle d'enseignements suffisants en mécanique des solides et des fluides, qualité des résultats obtenus, qualité du dossier.
Pour les étudiants étrangers : niveau de français B2 minimum équilibré en compréhension/expression/structures.

En master 2

Etudiants ayant validé le M1 du présent Master.
Les autres candidats en M2 sont sélectionnés sur dossier et, éventuellement, entretien s'ils sont titulaires d'un autre Master 1, d'un diplôme d'ingénieur ou d'un diplôme étranger équivalent en mécanique, génie civil, physique, énergétique, génie des procédés ou mathématiques appliquées, à condition qu'il comporte une formation suffisante en mécanique des fluides, transferts thermiques, modélisation et méthodes numériques.

Modalités d'admission en formation continue

Public concerné

Techniciens ou ingénieurs souhaitant accéder à un niveau supérieur ou se réorienter

Pré-requis

Etre en poste sous le régime de la formation continue. L'expérience professionnelle est prise en compte pour l'évaluation des pré-requis.

Tarif de la formation

En master : de 6000 à 6600 par année de formation
Conditions particulières : nous consulter
> En savoir plus

Candidature

- Etudiants ou adultes en reprise d'études : candidature sur <https://candidatures.u-pem.fr>
 - Etudiants internationaux (procédure Campus France) : consultez le site www.campusfrance.org
 - Etudiants internationaux (hors Campus France) : candidature sur <https://candidatures.u-pem.fr>
- Pour plus d'informations, contactez la scolarité du diplôme.

Pour le parcours MSE (Modélisation et Simulation en Mécanique des Solides), candidater à l'UPEC (voir le parcours MS2)

Partenariats

Des partenariats avec EDF et le CSTB sont mis en place pour la présentation de méthodes, de pratiques et de codes de simulation utilisés par ces entreprises en mécanique des fluides, énergétique et thermique des systèmes (interventions d'ingénieurs, séminaires, travaux pratiques et accueil de stagiaires).

Director of studies

- **Responsables de la mention Mécanique** : Salah Naili (UPEC) et Eric Chenier (UPEM/UGE)
- **Responsables du M1 Mécanique** : Isabelle Vinçon (UPEC) et Meryem Ould-Rouiss (UPEM/UGE)
- **Responsable du M2 parcours MFT** : Eric Chenier (UPEM)

Secrétariat

UPEM

Séverine Lige
Bâtiment Lavoisier – Bureau 104
Cité Descartes – 5, boulevard Descartes – Champs-sur-Marne
77454 Marne-la-Vallée cedex 2
Tél : +33 (0)1 60 95 77 53 – severine.lige@u-pem.fr

