

MASTER mention Mécanique Parcours Mécanique des Fluides et Énergétique (MFE)

Le parcours Mécanique des Fluides et Énergétique (MFE) du master Mécanique vise à former les étudiants aux métiers de la filière *recherche et développement* dans des domaines requérant une connaissance approfondie de la *mécanique des fluides*. La formation propose des enseignements fondamentaux ainsi que des enseignements plus spécifiques orientés vers les problématiques *énergétiques et environnementales*.

Les secteurs intéressés par ce parcours sont nombreux : *transport aéronautique et terrestre, aéronautique, nucléaire, environnement, production d'énergie, génie des procédés, génie biologique et médical, ...* Le contenu du parcours est également adapté aux étudiants souhaitant préparer un *doctorat*.

Le parcours de master est co-accrédité par l'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL) et l'École centrale de Lyon (ECL). L'année de M2 est accessible aux étudiants ayant validé une année de M1 dans le domaine de la mécanique ou de la physique. Il est accessible en double cursus aux étudiants de dernière année d'école d'ingénieurs. L'année de M1 est commune aux autres parcours du master Mécanique.

Organisation générale du cursus

L'année de M2 couvre deux semestres. 30 crédits sont validés par semestre.

Semestre 3 : de septembre à mars

L'étudiant choisit 5 unités d'enseignement (UE) de 6 crédits chacune (UE de parcours). L'UE de tronc commun est obligatoire. Les 4 autres UE sont choisies dans une liste de 11 précisée ci-dessous. Chaque UE se compose d'un module de 6 crédits ou bien de deux modules de 3 crédits pris dans une liste qui est propre à chaque UE. Un même module ne peut être choisi deux fois, dans deux UE différentes.

Semestre 4 : d'avril à septembre

UE de langues étrangères (anglais) de 3 crédits,

UE d'ouverture au contexte socio-économique de 3 crédits,

UE de synthèse bibliographique de 3 crédits,

UE de stage de recherche de 21 crédits (de 4 à 6 mois) faisant l'objet d'un mémoire et d'une soutenance orale.

Liste des UE et modules du semestre 3

UE de TRONC COMMUN

1 module à choisir parmi :

- Mécanique et thermodynamique des milieux continus (Méca MFE) 6 crédits
- Mécanique physique (Méca MFE) 6 crédits

UE MÉCANIQUE DES FLUIDES FONDAMENTALE

2 modules à choisir parmi :

- Mécanique des fluides approfondie (Méca MAM) 3 crédits
- Stabilité des écoulements (Méca MFE) 3 crédits
- Aérodynamique externe (ECL, MOD 5.6) 3 crédits
- Dynamique de l'atmosphère et de l'océan (ECL, MOD 8.3) 3 crédits

UE TURBULENCE DANS LES ECOULEMENTS

1 ou 2 modules à choisir parmi :

- Physique et modélisation de la turbulence (Méca MAM) 6 crédits
- Physique des écoulements turbulents (ECL MOD 1.4) 3 crédits
ou Bases physiques de la turbulence (Polytech) 3 crédits
- Modélisation de la turbulence (Méca MFE) 3 crédits
- Stabilité des écoulements (Méca MFE) 3 crédits

UE SIMULATION NUMÉRIQUE DES ECOULEMENTS

2 modules à choisir parmi :

- Simulation numérique des écoulements (ECL, MOD 1.1)
- Optimisation pour l'ingénieur en aéronautique et en énergétique (Méca MFE) 3 crédits
- Simulation numérique haute performance en mécanique des fluides (Méca MFE) 3 crédits
- Méthodes numériques avancées en mécanique (Méca MAM) 3 crédits
ou Méthodes numériques pour la mécanique 3 (volumes finis) (Polytech) 3 crédits

UE ECOULEMENTS DANS L'ENVIRONNEMENT

2 modules à choisir parmi :

- Hydraulique fluviale (ECL, MOD 6.5) 3 crédits
- Dynamique de l'atmosphère et de l'océan (ECL, MOD 8.3) 3 crédits
- Génie de l'océan et du littoral (ECL, MOS 4.5) 3 crédits
- Pollution atmosphérique (ECL, MOS 4.2) 3 crédits
- Hydraulique et morphodynamique maritimes (ENTPE) 3 crédits
- Hydraulique fluviale et morphologie des cours d'eau (ENTPE) 3 crédits

UE AERODYNAMIQUE, PROPULSION

2 modules à choisir parmi :

- Aérodynamique externe (ECL, MOD 5.6) 3 crédits
- Combustion pour la propulsion (ECL, MOD 4.3) 3 crédits
ou Physique de la combustion (Polytech) 3 crédits
- Aérodynamique et énergétique des turbomachines (ECL, MOD 1.2) 3 crédits

UE INTERFACES FLUIDES, TRANSFERTS, MÉLANGE

2 modules à choisir parmi :

- Écoulements polyphasiques et interfaces (Méca MAM) 3 crédits
ou Écoulements complexes et polyphasiques (Polytech) 3 crédits
- Mélange et chaos (Méca MFE) 3 crédits

UE TRANSFERTS AVEC MOUVEMENT MACROSCOPIQUE DE MATIERE

2 modules :

- Transferts avec changement de phase (Insa GEN) 3 crédits
- Convection turbulente (Insa GEN) 3 crédits

UE d'ouverture

Cette UE de 6 crédits est constituée de modules choisis dans les différentes listes de modules d'UE ou bien, après accord du responsable de parcours, dans d'autres formations de niveau master.

Certains modules des listes précédentes sont des enseignements dispensés dans des formations autres que le parcours Mécanique des Fluides et Énergétique du master Mécanique. La formation de rattachement des différents modules est indiquée de la manière suivante :

Méca MFE = enseignement spécifique au parcours Mécanique des Fluides et Énergétique du master Mécanique

Méca MAM = mutualisé avec la seconde année du parcours Modélisation et Applications en Mécanique du master Mécanique (campus La Doua, Villeurbanne).

ECL = mutualisé avec la dernière année de la formation d'ingénieur de l'École centrale de Lyon (Ecully).

Polytech = mutualisé avec la dernière année de la formation d'ingénieur de Polytech Lyon (campus La Doua, Villeurbanne).

Insa GEN = enseignement de la dernière année de la formation d'ingénieur de l'INSA Lyon spécialité Génie énergétique et environnement (campus La Doua, Villeurbanne).

ENTPE = enseignement de la dernière année de la formation d'ingénieur ENTPE, VA Gestion des cours d'eau et du littoral (Vaulx-en-Velin)

Pour certaines UE et à la place des modules de la liste précédente, l'étudiant en master peut être autorisé à valider un module "Approfondissements / Applications" de 3 crédits correspondant à des activités pratiques encadrées ou bien à un travail personnel faisant l'objet d'une évaluation spécifique. L'étudiant ne peut choisir plus de deux modules de ce type. Cette possibilité s'adresse de préférence aux étudiants en double diplôme ou en double cursus.

Responsable parcours *Mécanique des fluides et énergétique* :

Lionel LE PENVEN ⁽¹⁾ lionel.le-penven@univ-lyon1.fr, Tél. 33 (0)4 72 18 61 83 (ECL)

⁽¹⁾ adresse postale : Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique, ECL, 36 avenue Guy de Collongue, 69134 ECULLY Cedex