UNIVERSITÉ PARIS-EST CRÉTEIL VAL DE MARNE

Master Mécanique parcours Modélisation et simulation en mécanique des solides (MS2)

Domaine :
Sciences - Technologie - Santé

Mention :
Mécanique

UFR/Institut :
UPEC - UFR de Sciences et technologie
Université Gustave Eiffel

Type de diplôme :
Master

Niveau(x) de recrutement :
Bac + 3,
Bac + 4,
[Autre]

Niveau de diplôme :
Bac + 5

Niveau de sortie :
Niveau I

Lieu(x) de formation :
Créteil - Campus Centre

Durée des études :
2 ans

Accessible en :
Formation initiale,
Formation continue

Site web de la formation :
http://ifsa.u-pem.fr/master-mecanique/

Présentation de la formation

Dans le monde moderne, la modélisation et la simulation offrent un cadre idéal qui permet de concevoir puis d'optimiser la plupart des produits que nous utilisons aujourd'hui.
L'objectif du parcours Modélisation et simulation en Mécanique des Solides (MS2) du Master Mécanique est de former des scientifiques de haut niveau maîtrisant les concepts et les méthodes de la modélisation et de la simulation dans le domaine de la mécanique des matériaux et des structures.
L'insertion professionnelle pourra se faire principalement sur des postes d'ingénieur calcul ou d'ingénieur d'études dans les domaines des industries mécaniques et des transports. Les diplômés auront également la possibilité de poursuivre en thèse de doctorat.

Le + de la formation
Un des objectifs du parcours MS2 est d'acquérir des compétences scientifiques de haut niveau en modélisation et en simulation numérique en mécanique des solides et des structures, y compris d'un point de vue pratique. Pour cela, 35% de la formation en M1 et plus de 60% en M2 sont construits autour de la réalisation de projets de simulation concrets impliquant les différents phénomènes physiques abordés dans les cours théoriques. Ainsi, les étudiants sont formés à toutes les étapes de la conduite de ces projets : leur définition, leur réalisation, leur validation et la présentation des résultats d'études.

Capacité d'accueil

En Master 1re année (tout parcours confondu) : 36 (18 à l'UPEC et 18 à l'Université Gustave Eiffel)

Co-accréditations

Université Gustave Eiffel

Compétence(s) visée(s)

- Maîtrise des théories, des concepts et des outils généraux dans les domaines de la mécanique des matériaux et des structures
- Capacité d'analyser et de synthétiser des informations complexes
- Autonomie dans la résolution d'un problème
- Capacité de mise en œuvre d'un projet de modélisation numérique

Plus spécifiquement, les compétences acquises seront :
- capacité de compréhension et d'analyse des phénomènes physiques mis en jeux en mécanique des solides et des structures ainsi que de bonnes notions en mécanique des fluides et dans les modes de transferts associés,
- capacité de modélisation mathématique de ces phénomènes physiques à l'échelle du matériau et de la structure et notions à l'échelle microscopique,
- capacité de mise en œuvre et d'analyse des méthodes de résolutions 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 (ANSYS, Abaqus, Comsol-Multiphysics...),
- capacité de rendre compte à l'écrit et à l'oral, en français et en anglais, des études menées.

Poursuites d'études

Le diplôme prépare également aux métiers de la recherche dans les domaines de la mécanique des solides et des structures. Les diplômés peuvent poursuivre en thèse de doctorat. Ils pourront alors intégrer l'enseignement supérieur et/ou la recherche, dans les universités, instituts, écoles et organismes nationaux ou internationaux.

Débouchés professionnels

Secteurs d'activités :
- industries mécaniques,
- transports (automobile, aéronautique, aérospatial, naval, ferroviaire),
- transformation des matériaux (métallurgie, plasturgie, verres),
- armement.

Tous les secteurs industriels sont amenés à utiliser des compétences en mécanique.

Types d'emplois accessibles :
- ingénieur en calcul de structures,
- ingénieur en études, recherche et développement,
- ingénieur en systèmes et simulations,
- ingénieur mécanicien,
- conseil dans le domaine de la mécanique et de l'énergétique,
- chef de projets, ingénieur d'affaires.

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 Échelle (CNRS-Université Gustave Eiffel-UPEC).

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

Statistiques

Formation initiale
Master 1
Taux de réussite
2020-2021 : 100 %
2019-2020 : 92 %
2018-2019 : 75 %
Taux de satisfaction
2020-2021 : 86 %
2019-2020 : 87 %
2018-2019 : 71 %

Master 2
Taux de réussite
2020-2021 : 80 %
2019-2020 : 80 %
2018-2019 : 71 %
Taux de satisfaction
2020-2021 : 71 %
2019-2020 : 75 %
2018-2019 : 89 %
Taux d'insertion
2019-2020 73 % à 6 mois
2016-2019 84 % à 1 an

Formation professionnelle (formation continue et VAE)
> Obtenir le taux de satisfaction, de réussite et d'insertion

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 spécifiques 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 Solides (MS2), porté principalement par l'UPEC, est à débouché « professionnel » ou « recherche » selon la coloration du stage en M2. Le parcours est orienté vers l'utilisation et le développement de codes de simulation numérique (grands codes commerciaux et prototypes) pour la modélisation et le dimensionnement de systèmes mécaniques pour des applications dans les domaines des industries mécaniques, de l'automobile, de l'aéronautique et du génie mécanique.

Les cours de tronc commun de Master 1 et 2 sont enseignés de manière équilibrée entre les sites de l'UPEC et l'Université Gustave Eiffel. Les enseignements du parcours MS2 sont dispensés sur le site de l'UPEC.

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 « solides » conduisent à l'orientation vers le parcours MS2 en master 2, alors que les enseignements type « fluides » conduisent à l'orientation vers le parcours MFT.

Les enseignements disciplinaires 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 MS2 comprend un tronc commun de 15 ECTS, dont le projet de simulation numérique commun aux parcours MS2 et MFT. Les enseignements spécifiques au parcours MS2 totalisent 15 ECTS.
- Un stage de 5 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. Le projet de simulation numérique en M2 représente environ 100 h de travail étudiant.

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.
Le parcours MS2 comporte également un module de nature pré-professionnalisante permettant une ouverture sur les problèmes liés à la gestion de projet, à l'innovation et à l'éco-conception.
Enseignements spécifiques au parcours MS2
Tous les enseignements spécifiques au parcours MS2 sont obligatoires.
En M1, ces enseignements portent sur la mécanique des structures, le comportement mécanique des matériaux et les ondes élastiques.
En M2, les enseignements spécifiques au parcours MS2 portent sur la simulation numérique des structures, le comportement des systèmes multiphysiques, la CAO et le maillage ainsi que le traitement et l'analyse des résultats d'essais.
Localisation des enseignements
Les enseignements communs du Master sont partagés entre l'UPEC et l'Université Gustave Eiffel. Les enseignements spécifiques au parcours MS2 sont effectués à la faculté des sciences et technologie à l'UPEC.

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

Méthodes pédagogiques mobilisées
Les équipes pédagogiques mettent en oeuvre des méthodes multimodales et adaptées à leurs publics : cours magistraux, projets collectifs et/ou travaux individuels

Master 1
Semestre 1
Elasticité (45h - 6 ECTS)
Dynamique des fluides (48h - 6 ECTS)
Outils pour le calcul numérique (18h - 3 ECTS)
Analyse numérique et calcul scientifique (42h - 6 ECTS)
- Analyse numérique et calcul scientifique 1 (ANCS1) (21h - 3 ECTS)
- Analyse numérique et calcul scientifique 2 (ANCS2) (21h - 3 ECTS)
Simulation numérique en mécanique (54h - 6 ECTS)
- Simulation numérique en mécanique des solides (27h - 3 ECTS)
- Simulation numérique en mécanique des fluides (27h - 3 ECTS)
Anglais (21h - 3 ECTS)

Semestre 2
Méthodes numériques pour la mécanique (45h - 6 ECTS)
- Eléments finis (22,5h - 3 ECTS)
- Différences finies (22,5h - 3 ECTS)
Ondes acoustiques (24h - 3 ECTS)
Transfert de chaleur par conduction (21h - 3 ECTS)
Techniques d'expression française et anglaise (21h - 3 ECTS)
Mécanique des structures (33h - 3 ECTS)
Essais mécaniques (27h - 3 ECTS)
Comportement anélastique des matériaux (30h - 3 ECTS)
Travaux pratiques de mécanique des matériaux et des structures (30h - 3 ECTS)
Ondes élastiques (24h - 3 ECTS)

Master 2
Semestre 3
Mécanique et transferts en milieux poreux (24h - 3 ECTS)
Couplage fluide/structure (24h - 3 ECTS)
Anglais et outils de recherche d'emploi (30h - 3 ECTS)
- Anglais (21h - 2 ECTS)
- Outils de recherche d'emploi (9h - 1 ECTS)
Méthodes en simulation numérique, séminaires (60h - 6 ECTS)
Simulation numérique et analyse des résultats (54h - 6 ECTS)
Comportement des systèmes multiphysiques (27h - 3 ECTS)
Imagerie et maillage (30h - 3 ECTS)
Innovation, CAO, intégration (27h - 3 ECTS)

Semestre 4
Stage (30 ECTS)

Stage / Alternance
Master 2 : stage de 5 à 6 mois en entreprise ou en laboratoire

Ouverture du Master 2 Mécanique parcours Modélisation et simulation en mécanique des solides (MS2) en apprentissage à la rentrée 2024-2025 (sous réserve)

Contrôle des connaissances
Les modalités de contrôle des connaissances sont arrêtées par la CFVU de l'Université. Elles sont affichées sur chaque fiche de formation (voir partie intitulée "Réglementation" dans l'encadré de droite).

Calendrier pédagogique
Volume horaire de la formation : 759 h

Master 1
Période d'enseignement : 27 semaines de septembre à mai
Examens en janvier et juin/juillet
Master 2
Période d'enseignement : 14 semaines de septembre à janvier
Examens en janvier (session 1) et septembre (session 2)
Période de stage : 5 à 6 mois entre début février et fin août.
Soutenances de stage en septembre.

Modalités d'admission en formation initiale
En master 1
Licence générale requise : 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 (de préférence TCF supérieur à 450) équilibré en compréhension/expression/structures.
Pièces du dossier : formulaire de candidature, CV, lettre de motivation, relevés de notes depuis le Bac, diplômes, test de français pour les étudiants titulaires d'un diplôme étranger.

En master 2
Le parcours MS2 du Master 2 est ouvert de plein droit aux étudiants ayant validé le M1 correspondant. 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, ou mathématiques appliquées, à condition qu'il comporte une formation suffisante en mécanique des solides et des structures, modélisation et méthodes numériques.

Modalités d'admission en formation continue

Public concerné
Salarié du secteur privé ou du secteur public souhaitant accéder à un niveau supérieur ou se réorienter, demandeur d'emploi
Pré-requis
Avoir niveau Bac+3 ou un diplôme équivalent ou obtenir le droit d'entrer en formation par le biais de la procédure de la validation des acquis professionnels et personnels (VAPP).
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
8600 par année de formation dans le cadre de la formation continue
> En savoir plus

Modalités d'admission en formation en VAE

Quels que soient votre âge, votre nationalité, votre statut, vous pouvez prétendre à la VAE si vous justifiez d'une expérience professionnelle et/ou personnelle d'au moins un an en lien direct avec ce diplôme.
> En savoir plus

Candidature

Formation initiale
• **Pour les candidatures en Master 1**
- Etudiants ou adultes en reprise d'études :
https://www.monmaster.gouv.fr/
- Etudiants internationaux (hors Campus France) :
https://www.monmaster.gouv.fr/
- Etudiants internationaux (procédure Campus France) :
www.campusfrance.org
• **Pour les candidatures en Master 2**
- Etudiants ou adultes en reprise d'études :
https://candidatures.u-pec.fr
- Etudiants internationaux (hors Campus France) : https://candidatures.u-pec.fr
- Etudiants internationaux (procédure Campus France) :
www.campusfrance.org

Formation continue
• **Pour les candidatures en Master 1 :**
https://www.monmaster.gouv.fr/
En parallèle merci de contacter le service formation continue de la faculté :
fc.sciences@u-pec.fr
• **Pour les candidatures en Master 2 :** contacter le service formation continue de la faculté :
fc.sciences@u-pec.fr

Les dates de candidature sont précisées sur les plateformes de candidature.

Pour intégrer le parcours MFT (Modélisation et Simulation en Mécanique des Fluides et Transferts Thermiques), candidater à l'UGE parcours MFT

Partenariats

La formation construit un partenariat avec de nombreuses entreprises, en particulier, en Ile-de-France. Ce partenariat est construit autour de l'accueil des étudiants en stage et dans le cadre d'intervention pour des séminaires : PSA, Bouygues Construction, CEA, EDF et Airbus.

Responsables pédagogiques

Responsables de la mention Mécanique : Salah Naili (UPEC) et Eric Chenier (Université Gustave Eiffel)
Responsables du M1 : Isabelle Vinçon (UPEC)
Responsables du M2 parcours MS2 : Salah Naili (UPEC)

Secrétariat

Formation initiale
Agnès Massias
UPEC - UFR de sciences et technologie
Campus Centre de Créteil
Bâtiment P2 - niveau 3 - Bureau 330
61, avenue du Général de Gaulle - 94000 Créteil
Tél : 01 45 17 14 32 - mastermeca@u-pec.fr