



Master Physique appliquée et ingénierie physique

Modélisation mécanique pour l'énergie et l'environnement

Présentation

Le **Master Physique appliquée et ingénierie physique** vise à former des chercheurs et ingénieurs de haut niveau, dotés de **compétences étendues allant de la physique fondamentale aux applications et conceptions en ingénierie**, dans des domaines spécifiques des sciences pour l'ingénieur.

Compétences à acquérir :

- Être apte à utiliser, avec un esprit critique, les outils numériques (simulation, acquisition de données...) des sciences de l'ingénieur ;
- Être capable de concevoir et développer un programme dans un langage adapté à l'objectif; de mettre en œuvre et de réaliser en autonomie une démarche expérimentale ;
- Être apte à valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier les limites de validité d'un modèle ;
- Être apte à élaborer une problématique et mobiliser les ressources pour documenter un sujet; à travailler de façon autonome, tout en s'intégrant dans une équipe.

Objectifs

Le parcours **Modélisation mécanique pour l'énergie et l'environnement** fonctionne en formation classique et en formation par alternance.

Cette formation vise à former des spécialistes capables de maîtriser la démarche scientifique pour le calcul numérique en ingénierie dans les domaines de l'environnement et de l'énergie. Il offre un aperçu détaillé des problèmes de modélisation industrielle et environnementale et des logiciels numériques. Ce programme vise également à démontrer comment l'ingénierie informatique est utilisée efficacement pour résoudre des problèmes du monde réel. Ce programme de master est composé d'une formation de deux ans (quatre semestres).

La première année (M1) est consacrée aux méthodes de calcul de base appliquées à la mécanique des fluides et des solides. Elle donne les bases des outils mathématiques et numériques soutenus par des projets d'applications réelles. La deuxième année (M2) est composée d'un premier semestre, qui est axé sur la formation avec des codes industriels et des codes libres. La modélisation numérique pour les applications industrielles est une discipline en plein essor, qui associe la puissance des ordinateurs et les sciences biologiques, chimiques et physiques.

Les simulations par ordinateur et les visualisations qui en découlent jouent un rôle clé dans les applications industrielles (conception technique par exemple), les études environnementales ou énergétiques. L'ingénierie computationnelle est donc de plus en plus souvent le seul moyen d'analyser, de comprendre les problèmes et d'optimiser les solutions qui seraient trop coûteuses, voire impossibles à étudier par la seule expérimentation directe.

Les objectifs sont de donner aux étudiants une large connaissance de la simulation numérique des phénomènes régis par la mécanique des fluides, le transfert de chaleur et de masse et la mécanique des solides. Ce master vise également à former les étudiants à la recherche et au développement, par le biais de projets qui auront une importance industrielle et/ou académique. Au cours de ce programme de master, les étudiants acquerront des connaissances en ingénierie informatique qui leur permettront de postuler à des emplois dans l'industrie ainsi que dans des laboratoires de recherche où des travaux numériques sont nécessaires.

Insertion professionnelle

Consultez le taux d'insertion professionnel d'après [les enquêtes de l'ORESIPÉ](#).

Composante	<ul style="list-style-type: none"> • Faculté de physique et ingénierie
Établissement co accrédité	<ul style="list-style-type: none"> • ENGEES - École nationale du génie, de l'eau et de l'environnement
Langues d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> • Anglais • Français
Niveau d'entrée	BAC +3
Durée	2 ans
ECTS	120
Volume global d'heures	930
Formation à distance	Non, uniquement en présentiel
Régime d'études	<ul style="list-style-type: none"> • FI (Formation initiale) • Alternance : contrat d'apprentissage • Alternance : contrat de professionnalisation
Niveau RNCP	Niveau 7
RNCP	<ul style="list-style-type: none"> • RNCP38983 : Master Physique appliquée et ingénierie physique
Lieu(x) à l'étranger	Italie
Secteurs d'activité	<ul style="list-style-type: none"> • Génie civil • Édition de logiciels • Programmation, conseil et autres activités informatiques • Enseignement
Code ROME	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable qualité en industrie • Ingénieur / Ingénierie méthodes et process • Ingénieur / Ingénierie de recherche scientifique • Ingénieur / Ingénierie R&D en industrie • Professeur / Professeure d'enseignement professionnel
Stage	Oui
Alternance	Oui
CFA partenaire	CFAU
Rythme d'alternance	<p>Formation en alternance dès la 1^e année de master</p> <p>En moyenne : 15 jours à l'Université / 15 jours en entreprise</p>

Métiers visés

- Aérodynamicien / Aérodynamicienne en études, recherche et développement
- Architecte spatial / spatiale en études, recherche et développement
- Chargé / Chargée d'études projets industriels
- Chef de produit études, recherche et développement
- Chef de projet recherche et développement en industrie
- Directeur / Directrice technique en études-recherche-développement en industrie
- Ingénieur / Ingénierie d'essais en études, recherche et développement
- Ingénieur / Ingénierie d'essais en études et développement en industrie
- Ingénieur / Ingénierie d'études-développement
- Ingénieur / Ingénierie d'études en industrie
- Ingénieur / Ingénierie d'études-recherche-développement en industrie
- Ingénieur / Ingénierie de bureau d'études en industrie
- Ingénieur / Ingénierie de conception et développement en industrie
- Ingénieur / Ingénierie en matériaux en industrie
- Ingénieur / Ingénierie recherche développement énergies renouvelables en industrie
- Ingénieur mécanicien / Ingénierie mécanicienne en industrie
- Responsable de projet recherche et développement

Pour connaître en détail l'insertion professionnelle de nos diplômés, consultez[cette page](#).

Les + de la formation

- Les enseignants et enseignants-chercheurs intervenants dans le parcours sont principalement membres du laboratoire [ICube](#) (Laboratoire des Sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie, UMR7357).

Critères de recrutement

- Le niveau Bac+3 avec une licence en sciences pour l'ingénieur, en physique ou en Génie mécanique.
- Les pré-requis concernant les matières ou disciplines sont : la mécanique des fluides, la mécanique des structures, les langages de programmation et un niveau B2 en anglais.

Candidater

Pour connaître les modalités de candidature, consultez[la page dédiée](#) sur le site de l'Université de Strasbourg.

Prérequis obligatoires

Les pré-requis concernant les matières ou disciplines sont : la mécanique des fluides, la mécanique des structures, les langages de programmation et un niveau B2 en anglais.

Type de contrat d'alternance	<ul style="list-style-type: none">• Contrat d'apprentissage• Contrat de professionnalisation
---------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Droits de scolarité

Pour connaître les droits de scolarité, [consultez la page dédiée](#) sur le site de l'Université de Strasbourg.

Contacts

Responsable(s) de parcours

- [Yannick Hoarau](#)
- [Abderahmane Marouf](#)

Autres contacts

[Scolarité de la Faculté de physique et ingénierie de Strasbourg](#)
[Formulaire de demande en ligne](#)

Programme des enseignements

Modélisation mécanique pour l'énergie et l'environnement

Master 1 - Physique appliquée et ingénierie physique - Modélisation mécanique pour l'énergie et l'environnement

Semestre 1 - Modélisation mécanique pour l'énergie et l'environnement					
		CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 1 - Gestion de projet, communication et veille scientifique	3 ECTS	-	-	-	-
Gestion de projet, communication et veille scientifique		10h	16h	-	-
UE 2 - Semestre 1 - Numerical resolution techniques for engineering	3 ECTS	-	-	-	-
Numerical resolution techniques for engeneering		12h	10h	8h	-
UE 3 - Semestre 1 - Langues	3 ECTS	-	-	-	-
Anglais Lansad - Semestre impair		-	20h	-	-
UE 4 - Semestre 1 - Programming langage	3 ECTS	-	-	-	-
Mathematical methods for physics		8h	-	16h	-
UE 5 - Semestre 1 - Dynamique des fluides numériques : écoulements incompressibles et compressibles	3 ECTS	-	-	-	-
Dynamique des fluides numériques : écoulements incomprssibles et compressibles		10h	-	22h	-
UE 6 - Semestre 1 - Fluid-Structure interactions	3 ECTS	-	-	-	-
Fluid-Structure interactions		-	-	-	24h
UE 7 - Semestre 1 - Modelling of mechanical systems	3 ECTS	-	-	-	-
Modelling of mechanical systems		14h	10h	8h	-
UE 8 - Semestre 1 - Constitutive laws for rheological fluids	3 ECTS	-	-	-	-
Constitutive laws for rheological fluids		8h	12h	4h	-
UE 9 - Semestre 1 - Continuum Mechanics : large deformations formalism	3 ECTS	-	-	-	-
Continuum Mechanics : large deformations formalism		14h	10h	-	-
UE 10 - Semestre 1 - Non-linear behaviour : viscoelasticity, hyperelasticity plasticity and viscoplasticity	3 ECTS	-	-	-	-
Non-linear behaviour : viscoelasticity, hyperelasticity plasticity and viscoplasticity		14h	10h	-	-

Semestre 2 - Modélisation mécanique pour l'énergie et l'environnement					
		CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 2 - Introduction à la simulation multiphysique	3 ECTS	-	-	-	-
Simulation multiphysique		10h	-	-	-
TP de simulation multiphysique		-	-	24h	-
UE 2 - Semestre 2 - Study and research work	6 ECTS	-	-	-	-
Étudiants en FI : travail d'étude et de recherche		-	-	60h	-
Étudiants en FA : évaluation du travail en entreprise		-	-	-	-
UE 3 - Semestre 2 - Finite elements for mechanical and thermal systems	3 ECTS	-	-	-	-
Finite elements		8h	-	8h	-

		CM	TD	TP	CI
Thermal systems		8h	-	8h	-
UE 4 - Semestre 2 - Intelligence artificielle en mécanique	3 ECTS	-	-	-	-
Intelligence artificielle en mécanique		-	-	-	24h
UE 5 - Semestre 2 - Turbulence modelling	3 ECTS	-	-	-	-
Modélisation de la turbulence		14h	10h	-	-
UE 6 - Semestre 2 - Parallélisation des codes de calculs	3 ECTS	-	-	-	-
Parallélisation des codes de calculs		-	-	-	24h
UE 7 - Semestre 2 - Energies renouvelables	3 ECTS	-	-	-	-
Énergies renouvelables		-	-	8h	20h
UE 8 - Semestre 2 - Identification et expérimentation mécanique	3 ECTS	-	-	-	-
Identification et expérimentation mécanique		8h	-	16h	-
UE 9 - Semestre 2 - Dynamique et durabilité des structures	3 ECTS	-	-	-	-
Dynamique et durabilité des structures		-	-	-	24h

Master 2 - Physique appliquée et ingénierie physique - Modélisation mécanique pour l'énergie et l'environnement

Semestre 3 - Physique appliquée et ingénierie physique - Modélisation mécanique pour l'énergie et l'environnement					
		CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 3 - Assurance qualité	3 ECTS	-	-	-	-
Assurance qualité		14h	10h	-	-
UE 2 - Semestre 3 - Langues	3 ECTS	-	-	-	-
Anglais Lansad - Semestre impair		-	20h	-	-
UE 3 - Semestre 3 - Applied computational engineering for heat and mass transfer	3 ECTS	-	-	-	-
Applied computational engineering for heat and mass transfer		-	-	-	24h
UE 4 - Semestre 3 - Advanced modelling of heterogenous materials : multiscale modelling and homogenization	3 ECTS	-	-	-	-
Advanced modelling of heterogenous materials : multiscale modelling and homogenization		-	-	-	24h
UE 5 - Semestre 3 - Visualization and grid generation	3 ECTS	-	-	-	-
Visualization and grid generation		-	-	-	24h
UE 6 - Semestre 3 - Applied computational engineering for dynamic analysis of mechanical systems	3 ECTS	-	-	-	-
Applied computational engineering for dynamic analysis of mechanical systems		-	-	-	24h
UE 7 - Semestre 3 - Free software in CFD	3 ECTS	-	-	-	-
Free software in CFD		-	-	-	24h
UE 8 - Semestre 3 - Multiphase flow and transport processes in porous media	3 ECTS	-	-	-	-
Multiphase flow and transport processes in porous media		-	-	36h	16h
UE 9 - Semestre 3 - CFD/CSM Numerical project	6 ECTS	-	-	-	-
Advanced use of computational fluid mechanics codes, CFD project		-	-	48h	16h
Advanced use of computational solid mechanics codes, CSM project		-	-	48h	16h

Semestre 4 - Physique appliquée et ingénierie physique - Modélisation mécanique pour l'énergie et l'environnement

		CM	TD	TP	CI
UE 1 - Semestre 4 - Préparation et valorisation de stage	3 ECTS	-	-	-	-
Valorisation de stage ou apprentissage		-	24h	-	-
Recherche de stage ou préparation apprentissage		-	-	-	-
Selon statut de l'étudiant -	choisir 1 parmi 2				
FI : Recherche et préparation de stage		-	12h	-	-
FA : Préparation des missions		-	20h	-	-
UE 2 - Stage	27 ECTS	-	-	-	-
Stage		-	-	-	-