

SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ

# Ingénieur spécialité Mécanique-Energétique



**Niveau d'étude  
visé**  
BAC +5



**ECTS**  
300 crédits



**Durée**  
10 semestres



**Composante**  
INSA Hauts-de-  
France



**Langue(s)  
d'enseignement**  
Français

## Présentation

La spécialité Mécanique et Energétique dispense aux élèves ingénieurs de solides bases en mécanique, mécanique des fluides et énergétique et matériaux. Les connaissances et les expériences acquises permettent aux ingénieurs issus de cette spécialité d'être en parfaite adéquation avec les besoins des entreprises du domaine des transports, de l'énergie et des services associés.

Les diplômés sont capables de :

- Analyser une problématique industrielle, concevoir le contenu d'une étude et planifier les tâches, organiser et réaliser un travail en équipe en conciliant qualité, coûts et délais ;
- Réaliser et analyser une simulation numérique en mécanique des solides, des fluides ou énergétique voire couplée ;
- Concevoir et utiliser un dispositif expérimental et une instrumentation, réaliser des essais et analyser les résultats ;
- Développer des outils de suivi et d'exploitation de systèmes mécaniques ou fluide-énergie, de chaînes de production ;
- Optimiser le dimensionnement de structures ou des systèmes mécaniques et énergétiques ;
- Adapter les matériaux aux bons usages, étudier leur comportement, leur mise en forme et leur durée de vie, contrôler leur état ;
- Exposer devant un auditoire un projet en vue de démontrer les performances techniques et commerciales d'un produit, d'un système ou d'un procédé ;
- Gérer des projets, manager une équipe et animer une organisation.

3 Axes au choix :

- Conception Intégrée en Mécanique,
- Mécanique des Fluides et Energétique.
- Contrôle et Optimisation des Matériaux pour les Structures

### PROJETS :

En 3ème et 5ème année, les élèves sont amenés à prendre en charge des projets multidisciplinaires et innovants en équipe. L'INSA Hauts-de-France intègre dans son cursus une formation à la prise de responsabilités et au développement de l'autonomie, que ce soit à l'intérieur de l'établissement ou dans un cadre extra-universitaire.

### COURS DISPENSES EN FRANCAIS (niveau requis : B2)

## Objectifs

- Former des ingénieurs de haut niveau avec des compétences, connaissances avancées en mécanique des structures, en mécanique des fluides et énergétique et en matériaux mises en œuvre au sein de démarches expérimentales et numériques, afin de résoudre des problèmes dynamiques multi-physiques et multi-échelles.
- Former des ingénieurs en capacité d'intégrer entre autres les secteurs des transports et de l'énergie pour participer activement à la recherche, à la conception, au dimensionnement, à l'optimisation de systèmes mécaniques ou fluide énergie innovants dans un contexte international, et dans le respect de l'éthique et des problématiques économiques, sociales et environnementales.

## Dimension internationale

Tout au long de sa scolarité, chaque élève peut adapter sa formation en fonction de son projet professionnel et de ses résultats, grâce aux différentes opportunités internationales. Un semestre à l'étranger est obligatoire durant la scolarité. Il est possible d'effectuer une partie du cursus dans l'une de nos universités partenaires réparties à travers le monde (Allemagne, Brésil, Canada, Chine, Espagne, Pologne, Grande-Bretagne, Maroc, Italie, Norvège, Pays-Bas, Roumanie, Suède...) voire de préparer un double diplôme en passant 18 mois à l'étranger.

## Organisation

---

### Stages

**Stage à l'étranger** : Possible

2 stages obligatoires de longue durée sont intégrés dans le cycle ingénieur.

En début de 4<sup>ème</sup> année, il se déroule de début septembre à fin janvier, et en 5<sup>ème</sup> année de début mars à fin août.

Ces périodes de stage ont pour objectifs d'aider l'élève à définir son projet professionnel, de lui permettre d'acquérir une connaissance du monde industriel et de mettre en œuvre ses compétences techniques

### Période du stage

**Stage Ouvriers** : Juillet et Août en 3<sup>ème</sup> année (facultatif)

**Stage 4<sup>ème</sup> année** : 1<sup>er</sup> semestre de 4<sup>ème</sup> année

**Stage 5<sup>ème</sup> année** : 2<sup>ème</sup> semestre de 5<sup>ème</sup> année

## Admission

---

### Conditions d'admission

- 1<sup>ère</sup> année Bac scientifique S spécialités : Maths+ Sciences physiques ou Maths+ Sciences de l'ingénieur ou Maths + Sciences numériques et informatique ou Maths + SVT
- 2<sup>ème</sup> année L1 scientifique, 1<sup>ère</sup> école d'ingénieur post-bac, 1<sup>ère</sup> année CPGE
- 3<sup>ème</sup> année DUT, 2<sup>ème</sup> année CPGE, L2, L3, ATS
- 4<sup>ème</sup> année M1, parcours compatible avec la spécialité

<https://www.uphf.fr/insa-hdf/formation/candidatures-inscriptions/candidature>

Pour le public Formation continue : <https://www.uphf.fr/entreprises/formation-professionnelle-alternance>

### Modalités d'inscription

Formation initiale : <https://www.uphf.fr/insa-hdf/candidatures-inscriptions>

### Droits de scolarité

Consultez le montant des [droits d'inscriptions](#)

## Et après

---

### Poursuite d'études

Les élèves de l'INSA ont l'opportunité de poursuivre en thèse dans l'un des laboratoires de l'Université Polytechnique Hauts-de-France et de l'INSA.

### Insertion professionnelle

La formation pluridisciplinaire dispensée dans la spécialité donne accès aux entreprises des secteurs suivants :

- Transports aéronautiques, automobiles et ferroviaires
- Energie - Environnement
- Industries Mécaniques et Métallurgie
- Bâtiment - Travaux Publics - Construction

- Enseignement et Recherche (après poursuite d'études)

---

## Intitulés métiers visés

- Ingénieur recherche/développement
- Etude, conseil, expertise et assistance technique
- Production - Exploitation
- Chargé d'affaires

**Taux de satisfaction** : 84.0


---

## Infos pratiques

---

### Contacts

Contact département Mécanique

 03 27 51 12 34

 [scolarite.mecanique@insa-hdf.fr](mailto:scolarite.mecanique@insa-hdf.fr)

Admission Ingénieur FISE

 [admission.ingenieur@insa-hdf.fr](mailto:admission.ingenieur@insa-hdf.fr)

Contact Formation Continue

 [formation.continue@insa-hdf.fr](mailto:formation.continue@insa-hdf.fr)

---

### Laboratoire(s) partenaire(s)

LAMIH


---

### Lieu(x)

 CAMPUS MONT HOUY - VALENCIENNES

---

### En savoir plus

 <https://www.uphf.fr/insa-hdf/formation/ingenieurs-integrez-linsa-hdf>

# Programme

**Volume horaire global** : 2100h + 40 semaines de stages

## Année 3

### Semestre 5

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>Langues et sciences humaines 1</b>	UE				5 crédits
Anglais 1	UE				
2ème langue (optionnelle)	UE				
Responsabilité sociétale et environnementale	UE				
Organisation des entreprises	UE				
Comptabilité	UE				
FAPSA	UE				
<b>Mathématiques</b>	UE				5 crédits
Analyse appliquée	UE				
Probabilités-Statistiques	UE				
Analyse numérique 1	UE				
<b>EEA</b>	UE				6 crédits
Électrotechnique	UE				
Capteurs pour la mécanique	UE				
Traitement du signal en mécanique	UE				
<b>Conception et fabrication 1</b>	UE				4 crédits
Procédés de fabrication mécanique 1	UE				
Conception de mécanismes 1	UE				
Harmonisation Conception des mécanismes (optionnel)	UE				
<b>Mécanique 1</b>	UE				5 crédits
Résistance des matériaux	UE				
Mécanique des systèmes 1 (statique)	UE				
Mécanique des systèmes 2 (dynamique)	UE				
Mécanique des Milieux Continus	UE				
<b>Bases en énergétique 1</b>	UE				5 crédits
Mécanique du fluide idéal	UE				
Mécanique des fluides visqueux newtoniens	UE				
Thermodynamique générale 1	UE				

### Semestre 6

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
--	--------	----	----	----	---------

<b>Langues et sciences humaines 2</b>	UE	5 crédits
Anglais	UE	
2ème langue (optionnelle)	UE	
Communication individuelle	UE	
Carrières de l'ingénieur	UE	
Santé et sécurité au travail	UE	
FAPSA	UE	
<b>Innovation</b>	UE	3 crédits
Projet innovation et créativité	UE	
Cycle de conférences	UE	
<b>Mécanique 2</b>	UE	3 crédits
Elasticité	UE	
Dynamique des systèmes continus	UE	
Dynamique des systèmes discrets 1	UE	
<b>Conception et fabrication 2</b>	UE	6 crédits
Conception de mécanismes 2	UE	
Procédés de fabrication mécanique 2	UE	
Prototypage	UE	
<b>Bases en énergétique 2</b>	UE	4 crédits
Turbomachines 1	UE	
Ecoulements rotationnels, rampants et de surface libre	UE	
Ecoulements compressibles et aérodynamique	UE	
<b>Bases en énergétique 3</b>	UE	4 crédits
Transferts Thermiques 2	UE	
Thermodynamique générale 2	UE	
<b>Outils numériques de base</b>	UE	5 crédits
Méthode des éléments finis	UE	
CFD	UE	

## Année 4

### Semestre 7

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
Stage 4A	UE				30 crédits

### Semestre 8

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>Langues et sciences humaines 3</b>	UE				6 crédits
Anglais	UE				
2ème langue (optionnelle)	UE				

FAPSA	UE	
Propriété intellectuelle	UE	
Communication de groupe	UE	
Entrepreneuriat	UE	
Management des Ressources Humaines	UE	
<b>Mathématiques pour l'ingénieur</b>	<b>UE</b>	<b>4 crédits</b>
Analyse numérique 2	UE	
Optimisation	UE	
<b>Systèmes et structures mécaniques 1</b>	<b>UE</b>	<b>6 crédits</b>
Dynamique des systèmes discrets 2	UE	
Analyse des systèmes Multicorps	UE	
CAO	UE	
<b>Energétique avancée 1</b>	<b>UE</b>	<b>6 crédits</b>
Acoustique générale	UE	
Ecoulements internes	UE	
Thermodynamique technique 1	UE	
Empreintes environnementales des activités et des produits	UE	
<b>AXES (1 module au choix)</b>	<b>UE</b>	
Conception Intégrée en Mécanique (CIM)	UE	
Systèmes et structures mécaniques 2	UE	4 crédits
Dynamique des structures	UE	
Simulation numérique en dynamique	UE	
Matériaux et comportement	UE	4 crédits
Classe des matériaux	UE	
Fatigue Polycyclique	UE	
Matériaux composites	UE	
Contrôle et Optimisation des Matériaux pour les Structures (COMS)	UE	
Culture des Matériaux	UE	4 crédits
Choix des matériaux	UE	
Matériaux anisotropes et renforcement	UE	
Matériaux céramiques et propriétés électriques associées	UE	
Alliages métalliques et Corrosion	UE	
Contrôle Non Destructif	UE	4 crédits
Ensemble des techniques en Contrôle Non Destructif	UE	
Recherche et développement en CND par ultrasons	UE	
Mécanique des Fluides et Energétique (MFE)	UE	
Energétique avancée 2	UE	4 crédits
Turbomachines 2	UE	
Outils numériques pour l'énergétique	UE	
Thermique avancée	UE	
Mécanique des fluides avancée	UE	4 crédits
Mécanique des Fluides numérique	UE	
Couche limite	UE	
Fluides à rhéologie complexe	UE	

## Année 5

### Semestre 9

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>Langues et sciences humaines 4</b>	UE				4 crédits
Anglais	UE				
2ème langue (optionnelle)	UE				
FAPSA	UE				
Droit du travail	UE				
Conduite de projet	UE				
<b>Plateau-projet</b>	UE				6 crédits
Plateau-projet	UE				
Coaching plateau-projet	UE				
<b>Cours Electifs</b>	UE				3 crédits
<b>AXES (1 module au choix)</b>	UE				
Conception Intégrée en Mécanique (CIM)	UE				
Conception et mesures en mécanique	UE				4 crédits
Corrélation Essais/Calculs – Application au Confort	UE				
Modélisation multi-échelle en mécanique	UE				
CAO des pièces de forme	UE				
Simulation et optimisation en mécanique	UE				5 crédits
Simulation du comportement des structures composites	UE				
Simulation des structures en comportement non linéaire	UE				
Optimisation en mécanique	UE				
Mécanique des Fluides (MFE)	UE				
Mécanique des fluides : simulation avancée et mesures	UE				6 crédits
Méthodes de mesures	UE				
CFD	UE				
Modélisation de la turbulence	UE				
Physique de la turbulence	UE				
<b>PARCOURS (1 au choix)</b>	UE				
Analyse et Sécurité des Structures + Simulation de la Transformation et du Comportement des Matériaux	UE				
Simulations avancées en mécanique	UE				4 crédits
Modélisation des structures et des assemblages sous sollicitations extrêmes	UE				
Acoustique industrielle et vibroacoustique	UE				
Procédé d'élaboration des pièces	UE				4 crédits
Mise en forme des matériaux métalliques et plastiques	UE				
Fatigue, rupture et durabilité des matériaux	UE				
Visualisation et Ingénierie Numérique pour la Conception et l'Innovation (VINCI)	UE				
Ingénierie numérique de conception	UE				4 crédits
Ingénierie numérique de conception	UE				

Réalité virtuelle et prototypage	UE	
Atelier de conception innovante	UE	4 crédits
Eco-design	UE	
Conception de produits	UE	
Bâtiment et Energies Nouvelles (BEN)	UE	
Energétique du bâtiment: simulation, régulation et mesures	UE	6 crédits
Simulation thermique dynamique et régulation	UE	
Métrologie et Réglementation	UE	
Systèmes énergétiques dans le bâtiment	UE	
Thermique du bâtiment et énergies renouvelables	UE	5 crédits
Thermique du bâtiment	UE	
Energies renouvelables 1	UE	
Energies renouvelables 2	UE	
Transports et Mobilité Durables (TMD)	UE	
Systèmes de propulsion terrestre et aéronautique, mobilité durable	UE	6 crédits
Propulsion aéronautique	UE	
Propulsion terrestre + Modélisation OD des sys énergétiques	UE	
Carburants et combustion	UE	
Mobilité durable	UE	
Aérodynamique des transports terrestre et aéronautique	UE	5 crédits
Aéroacoustique	UE	
Aérodynamique des transports 1	UE	
Aérodynamique des transports 2	UE	
Métrologie dans les transports	UE	

## Semestre 10