

SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ

# Ingénieur spécialité Mécatronique



**Niveau d'étude  
visé**  
BAC +5



**ECTS**  
300 crédits



**Composante**  
INSA Hauts-de-  
France



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

## Présentation

La spécialité Mécatronique permet aux élèves d'acquérir une compétence pluridisciplinaire essentiellement articulée autour de la mécanique, de l'électronique, de l'automatique et de l'informatique industrielle. Elle a pour objectif de former des ingénieurs aptes à aborder un système dans sa globalité, en intégrant, dès le début de sa conception, les aspects humains, financiers, environnementaux sans oublier la sûreté de fonctionnement et l'innovation.

Les diplômés sont capables de :

- Conduire un projet industriel pluridisciplinaire et innovant
- Concevoir et réaliser des systèmes mécatroniques complexes (ABS, drones,...) ;
- Modéliser et simuler les phénomènes multi-physiques mis en jeu ;
- Établir la synthèse entre les différents experts : le rôle du mécatronicien est de penser le système dans son ensemble en y intégrant très tôt les contraintes de fiabilité, maintenabilité, disponibilité et sécurité ;
- Assurer un conseil scientifique de haut niveau ;
- Prendre en compte la dimension humaine dans l'intégralité du processus de conception ;
- Fédérer une équipe multidisciplinaire, nationale ou internationale.

2 axes métier au choix :

- Architecture des systèmes Mécatroniques
- Conception Numérique des Systèmes Mécatroniques

PROJETS : en 3ème et 5ème années, 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.

## Objectifs

- Former des ingénieurs de haut niveau avec des compétences et connaissances visant à l'intégration en synergie de : la mécanique, l'électronique, l'automatique, l'électrotechnique, l'informatique industrielle et la modélisation afin de concevoir des produits aux fonctionnalités optimisées.
- Permettre aux élèves d'intégrer notamment des bureaux de Recherche et Développement et de participer à la conception des produits de demain, par une formation solide, aussi bien sur le plan théorique que sur le plan pratique.

## Savoir-faire et compétences

Chaque spécialité a été construite en déclinant les 14 compétences du référentiel CTI énoncées ci-après. L'acquisition des connaissances scientifiques et techniques et la maîtrise de leur mise en œuvre :

1. la connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales et la capacité d'analyse et de synthèse qui leur est associée

2. l'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique Les objectifs de la formation des ingénieurs :

3. la maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification, modélisation et résolution de problèmes même non familiers et incomplètement définis, l'utilisation des outils informatiques, l'analyse et la conception de systèmes

4. la capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services innovants

5. la capacité à effectuer des activités de recherche, fondamentale ou appliquée, à mettre en place des dispositifs expérimentaux, à s'ouvrir à la pratique du travail collaboratif

6. la capacité à trouver l'information pertinente, à l'évaluer et à l'exploiter : compétence informationnelle L'adaptation aux exigences propres de l'entreprise et de la société :

7. l'aptitude à prendre en compte les enjeux de l'entreprise : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique

8. l'aptitude à prendre en compte les enjeux des relations au travail, d'éthique, de responsabilité, de sécurité et de santé au travail

9. l'aptitude à prendre en compte les enjeux environnementaux, notamment par application des principes du développement durable

10. l'aptitude à prendre en compte les enjeux et les besoins de la société La prise en compte de la dimension organisationnelle, personnelle et culturelle :

11. la capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes

12. la capacité à entreprendre et innover, dans le cadre de projets personnels ou par l'initiative et l'implication au sein de l'entreprise dans des projets entrepreneuriaux

13. l'aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères et ouverture culturelle associée, capacité d'adaptation aux contextes internationaux

14. la capacité à se connaître, à s'autoévaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix professionnels

---

## 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 académique 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...) et de préparer un double diplôme en passant 18 mois à l'étranger avec une durée supplémentaire de 6 mois par rapport au cursus initial.

## 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.

---

## Principaux pays partenaires

Europe, USA, Canada

---

## Admission

---

### Conditions d'admission

- 1ère année : Bac scientifique S spécialités : Maths+ Sciences physiques ou Maths+ Sciences de l'ingénieur ou Maths + Sciences numériques et informatique ou Maths + SVT
- 2ème année : L1 scientifique, 1ère école d'ingénieur post-bac, 1ère année CPGE
- 3ème année : DUT, 2ème année CPGE, L2, L3, ATS
- 4ème 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 les montants des  [droits d'inscription](#)

---

## 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 dans les secteurs suivants :

- Transports aéronautiques, automobiles et ferroviaires
- Bureaux d'études
- Sociétés de conseils
- Recherche

---

### Intitulés métiers visés

Types de métiers :

- Recherche et Développement
- Étude, conseil, expertise et assistance technique
- Qualité, sécurité, sûreté de fonctionnement
- Coordination de projets au niveau national ou international

**Taux de satisfaction** : 75.0

---

## Infos pratiques

---

### Contacts

Contact département Electronique

 03 27 51 12 34

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

IEMN/DOAE

---

## Lieu(x)

📍 CAMPUS MONT HOUY - VALENCIENNES

# 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 et informatique 1</b>	UE				3 crédits
Analyse appliquée	UE				
Programmation en C et Python	UE				
<b>Electronique 1</b>	UE				4 crédits
Electronique	UE				
Electrotechnique	UE				
<b>Automatique 1</b>	UE				5 crédits
Automatique continue et échantillonnée	UE				
Automatique discrète	UE				
Traitement du signal	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				
Energétique des systèmes mécatroniques	UE				
<b>Mécatronique 1</b>	UE				4 crédits
Modélisation des systèmes mécatroniques	UE				
Conception des systèmes mécatroniques	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>Mathématiques et informatique 2</b>	UE				4 crédits
Analyse numérique 1	UE				
Langage C niveau 2	UE				
<b>Mécanique MT 2</b>	UE				4 crédits
Elasticité	UE				
CAO	UE				
Conception de mécanismes 2	UE				
<b>Electronique 2</b>	UE				4 crédits
Instrumentation	UE				
Electronique de puissance et de commande	UE				
<b>Automatique 2</b>	UE				5 crédits
Systèmes continus et linéaires	UE				
Automatique échantillonnée	UE				
Synthèse logique	UE				
<b>Mécatronique 2</b>	UE				5 crédits
Conception de circuits électroniques	UE				
Architecture des microprocesseurs	UE				
Approche multiphysique	UE				

## Année 4

### Semestre 7

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>Stage 4A</b>	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>Mécanique MT 3</b>	<b>UE</b>	<b>5 crédits</b>
Analyse des systèmes multi-corps	UE	
Matériaux	UE	
Initiation aux éléments finis	UE	
<b>Electronique 3</b>	<b>UE</b>	<b>6 crédits</b>
Électrotechnique	UE	
Électronique numérique	UE	
Ingénierie microcontrôleur	UE	
<b>Mécatronique 3</b>	<b>UE</b>	<b>4 crédits</b>
Analyse et conception mécatronique	UE	
Modélisation et simulation des systèmes mécatroniques	UE	
<b>Automatique 3</b>	<b>UE</b>	<b>5 crédits</b>
Automatique	UE	
Identification des systèmes	UE	
Traitement numérique du signal	UE	
<b>Axe au choix - 1 Module</b>	<b>UE</b>	
ASM : Architecture des Systèmes Mécatroniques	UE	4 crédits
Architecture avancée en microcontrôleur	UE	
Conception de servomécanismes	UE	
CNM : Conception Numérique des Systèmes MT	UE	4 crédits
Modélisation, fabrication de systèmes MT et micromécatroniques	UE	
Optomécatronique	UE	

## Année 5

### Semestre 9

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>Langues et sciences humaines 4</b>	<b>UE</b>				<b>4 crédits</b>
Anglais	UE				
2ème langue (optionnelle)	UE				
FAPSA	UE				
Droit du travail	UE				
Conduite de projet	UE				
<b>Plateau-projet</b>	<b>UE</b>				<b>6 crédits</b>
Plateau-projet	UE				
Coaching plateau-projet	UE				

Cours électifs	UE	3 crédits
Mécatronique 4	UE	6 crédits
Sûreté de fonctionnement	UE	
Système mécatronique et traitement du signal	UE	
Electronique des systèmes mécatroniques	UE	
Modélisation & Simulation Mécatronique	UE	
Axes	UE	
ASM : Architecture des Systèmes Mécatroniques	UE	
Systèmes mécatroniques intelligents et évolutifs	UE	5 crédits
Conception objet des systèmes mécatroniques	UE	
Réseaux embarqués	UE	
Développement des systèmes mécatroniques avancés	UE	6 crédits
Prototypage des systèmes mécatroniques	UE	
Mise en oeuvre des DSP	UE	
Automatique avancée	UE	
CNM : Conception Numérique des Systèmes MT	UE	
Conception multiphysique des systèmes mécatroniques	UE	6 crédits
Modélisation multiphysique par approche à paramètres distribués	UE	
Matériaux actifs, approche physique et numérique	UE	
Technologies des microsystèmes électromécaniques	UE	
Modélisation par circuits équivalents	UE	
Mise en œuvre des systèmes mécatroniques et multiphysiques	UE	5 crédits
Hyperfréquences - Techniques et MEMS-RF	UE	
Systèmes embarqués d'information	UE	
Systèmes optomécatroniques intégrés	UE	

## Semestre 10

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
Stage 5A	UE				30 crédits