

# Programme des cours



*Aéronautique* & Espace



*Matériaux* & Structures Durables



*Ingénierie* du Numérique



*Engineering* Management 



*Ingénierie* & Santé



*Data* Engineering 



*Énergie* & Environnement 



*Ingénierie* & Architecture Durable



*Design* Industriel Durable



*MSc* Innovation, Creativity  
& Entrepreneurship 



ENGINEERING SCHOOL  
Creating the future together

# Ingénieur généraliste

Pour les 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>, et 3<sup>e</sup> années, les heures indiquées comprennent les Cours Magistraux (CM), les Travaux Dirigés (TD), les Travaux Pratiques (TP) et les projets. Les heures non encadrées consacrées aux projets ne sont pas incluses dans ces chiffres. Pour les étudiants titulaires d'un bac STI2D, une classe préparatoire est dédiée sur le campus de Montpellier.

## 1<sup>RE</sup> ANNÉE - CYCLE LICENCE / PRÉPA 1 (60 ECTS) 824,5 H DONT TP / PROJET 177 H

### MATHÉMATIQUES POUR L'INGÉNIEUR 197 h dont TP/Projets 14 h 14 ECTS

· Mathématiques et abstraction	76 h
· Outils mathématiques pour l'ingénieur	86 h (dont 8 h TP MATLAB)
· Probabilités	15 h
· Techniques calculatoires	20 h

### SCIENCES PHYSIQUES 211 h dont TP/Projets 36 h 14 ECTS

· Mouvements et Interactions	71 h
· Constitution de la Matière	34 h
· Optiques et Ondes	106 h

### SCIENCES DE L'INGÉNIEUR 147 h dont TP/Projets 35 h 11 ECTS

· Analyse des systèmes et technologie mécanique	44 h
· Introduction à l'ingénierie numérique (CATIA)	36 h
· Mécanique générale	50 h
· Projet sciences de l'ingénieur	17h

### NUMÉRIQUE 108,5 h dont TP/Projets 83 h 9 ECTS

· Environnement numérique de travail	13,5 h (TP/Projets)
· Algorithmique	40 h (TP/Projets)
· PYTHON	55 h (TP/Projets)

### SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES 109 h dont Projet 9 h 12 ECTS

· Projet personnel	6 h
· Gestion d'une association (encadré par les étudiants Grands Associatifs)	3 h
· Connaissance de l'entreprise	11 h
· Défi Innovation	6 h
· Méthodologie	5 h
· Langues étrangères	78 h

### STAGE D'EXÉCUTION (4 SEMAINES)

#### PARCOURS INDIVIDUALISÉ

(en fonction de la 2<sup>e</sup> spécialité scientifique de Terminale) 52 h



## 2<sup>E</sup> ANNÉE - CYCLE LICENCE / PRÉPA 2 (60 ECTS) 882 H DONT TP / PROJET 195 H

### MATHÉMATIQUES POUR L'INGÉNIEUR

168 h dont TP 14 h **13 ECTS**

· Mathématiques et abstraction	78 h
· Outils mathématiques pour l'ingénieur	64 h
· Probabilités et statistiques	18 h
· TP Matlab	8 h

### SCIENCES PHYSIQUES

205 h dont TP 27 h **13 ECTS**

· Électromagnétisme	63 h
· Signaux et systèmes physiques	30 h
· Électronique analogique	33 h
· Thermodynamique	24 h
· Mécanique des fluides	29 h
· Chimie	26 h
· TP Physique (Électromagnétisme, Électronique, Chimie, Thermodynamique)	27 h

### SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

263 h dont TP/Projets 95 h **13 ECTS**

· Technologie mécanique	30 h
· Ingénierie Système (CATIA)	32 h
· Mécanique générale	45 h
· Commande des systèmes	63 h
· Électronique numérique	29 h
· Résistance des matériaux	25 h
· Projet innovation	17 h (encadrées)
· Projet mécatronique	22 h (encadrées)

### NUMÉRIQUE

108 h dont TP/Projets 59 h **10 ECTS**

· Conception et programmation objet	79 h
· Modélisation	6 h
· Base de données	23 h

### SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

138 h **9 ECTS**

· Stage d'exécution	2 h
· Droit des sociétés	12 h
· Droit de la propriété intellectuelle	12 h
· Parcours engagement citoyen	30 h
· Formation communication	4 h
· Langues étrangères	78 h

### STAGE ENGAGEMENT CITOYEN (4 SEMAINES)

## 3<sup>E</sup> ANNÉE - CYCLE LICENCE / INGÉNIEUR 1 (60 ECTS) 820 H DONT TP / PROJET 460 H

<b>DU CAPTEUR À LA CAPTATION DE DONNÉES</b>	<b>65 h dont TP 35 h</b>	<b>5 ECTS</b>
· De la mesure à la donnée numérique	23 h	
· Transmission de l'information	42 h	
<b>SYSTÈMES COMMANDÉS</b>	<b>61 h dont TP 20 h</b>	<b>6 ECTS</b>
· Conversion d'énergie (pédagogie inversée)	21 h	
· Commande des Systèmes	40 h	
<b>CONCEPTION D'UN SYSTÈME</b>	<b>83 h dont TP 83 h</b>	<b>6 ECTS</b>
· Introduction à l'ingénierie des systèmes	25 h	
· Projet Conception Système	58 h	
<b>RECHERCHE ET INNOVATION</b>	<b>61 h dont TP 55 h</b>	<b>6 ECTS</b>
· Initiation à la démarche Recherche (dont immersion en laboratoire)	29 h	
· Enseignement scientifique approfondi	32 h	
<b>MANAGEMENT INTERNATIONAL ET GESTION DES RESSOURCES</b>	<b>183 h dont TP 20 h</b>	<b>13 ECTS</b>
· Développement personnel/éthique/certificat Voltaire	50 h	
· Cours d'ouverture au choix (astronomie, ingénierie et santé, l'univers du design, création artistique, introduction à la physique quantique, ingénierie et théâtre, égalité homme / femme dans l'entreprise, changements climatiques, etc.)	12 h	
· Connaissance de l'entreprise	9 h	
· E-Portfolio	12 h	
· Langues étrangères	80 h	
· Planification de projet	20 h	
<b>MODÉLISATION/SIMULATION</b>	<b>113 h dont TP 24 h</b>	<b>6 ECTS</b>
· Méthodes numériques	41 h	
· Dimensionnement thermique et mécanique	72 h	
<b>SIMULATION/VALIDATION</b>	<b>85 h dont TP 85 h</b>	<b>6 ECTS</b>
· Étude de dimensionnement thermique	42 h	
· Étude de dimensionnement mécanique	43 h	
<b>GESTION ET ANALYSE DE DONNÉES</b>	<b>81 h dont TP 50 h</b>	<b>6 ECTS</b>
· Méthodes et outils de traitement des données (Big Data, Intelligence artificielle, Bases de données)	44 h	
· Statistiques appliquées	25 h	
· Protection de l'information	12 h	
<b>PROJET CHALLENGE</b>	<b>88 h dont TP 88 h</b>	<b>6 ECTS</b>
· Projet Challenge (santé, numérique, bâtiment, thermique, création d'entreprise, conception drone, etc.)	88 h	

## 4<sup>E</sup> ET 5<sup>E</sup> ANNÉE - CYCLE MASTER (120 ECTS)

ANNÉE 4	<b>SEMESTRE 7</b> Stage élève-ingénieur ou échange à l'étranger	<b>SEMESTRE 8</b> Cours en majeure
ANNÉE 5	<b>SEMESTRE 9</b> Majeure/semestre d'échange à l'étranger	<b>SEMESTRE 10</b> Projet de Fin d'Études
MSc ICE	<b>SEMESTRE 9</b> 1 <sup>er</sup> semestre	<b>SEMESTRE 10</b> 2 <sup>e</sup> semestre

Chaque étudiant intègre en 4<sup>e</sup> année l'une des 9 majeures professionnalisantes proposées à Paris-Cachan, Troyes ou Montpellier.

**Les majeures s'étendent sur 2 années universitaires et s'articulent autour de deux semestres académiques encadrés par deux semestres de stages :**

- **Stage élève-ingénieur** (SEI) en S7 (16 semaines minimum)
- **Stage « Projet de Fin d'Études »** (PFE) en S10 (24 semaines minimum)

**Un système d'unités d'enseignements (UE) obligatoires et électives** permet à chaque étudiant de personnaliser entièrement son parcours et de définir son profil ingénieur selon son projet professionnel. Les majeures « Engineering Management », « Data Engineering » et « Énergie & Environnement » proposent, **pour les étudiants qui le souhaitent, des parcours 100% en anglais**. La majeure « Aéronautique & Espace » propose également de nombreux enseignements en anglais.

**En 5<sup>e</sup> année** les étudiants ont également la possibilité d'intégrer le Master of Science Innovation, Creativity & Entrepreneurship (ICE) ou de rejoindre l'une des écoles et universités partenaires de l'EPF en France ou à l'étranger pour **suivre un parcours bi-diplômant**.

### MAJEURES PAR CAMPUS

#### ► PARIS-CACHAN

- Aéronautique & Espace
- Engineering Management
- Ingénierie du Numérique
- Ingénierie & Santé
- Matériaux & Structures Durables

#### ► TROYES

- Design Industriel Durable
- Ingénierie & Architecture Durable

#### ► MONTPELLIER

- Data Engineering
- Énergie & Environnement





# Aéronautique & Espace

## UE OBLIGATOIRES - 4<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Connaissances générales</b>	64 h	5 ECTS
· Droit du travail		
· Business Game		
· Statistiques pour l'ingénieur		
· Anglais		
<b>Approche Système</b>	64 h	5 ECTS
· Conduite de projets techniques complexes		
· Ingénierie systèmes appliquée		
· Analyse de Cycle de Vie (PLM)		
· Sûreté de Fonctionnement		
· Conférences		
<b>Systèmes aéronautiques et spatiaux</b>	64 h	5 ECTS
· Initiation à l'aéronautique		
· Initiation au spatial		
· Système hélicoptère		
· Système satellite		
<b>Mécanique Appliquée</b>	64 h	5 ECTS
· Mécanique spatiale		
· Mécanique du vol		
· Aérodynamique fondamentale		
<b>Modélisation Structures &amp; Matériaux</b>	64 h	5 ECTS
· Dimensionnement de structures par la MEF		
· Dynamique des structures		
· Matériaux composites		
<b>Projet ingénierie système</b>	150 h	5 ECTS

## UE OBLIGATOIRES - 5<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Conception Systèmes I</b>	64 h	5 ECTS
· Soutien logistique intégré (SLI)		
· Servitudes de bord		
· Ingénierie Système appliquée		
· Guidage-Navigation-Contrôle (NGC)		
· Avionique		
· Essais et instrumentation		
<b>Énergie à bord</b>	64 h	5 ECTS
· Système électrique satellite - propulsion plasma - spatiale - aéronautique		
<b>Projet ingénierie système (drone)</b>	115 h	4 ECTS
<b>Relations entreprises &amp; Networking</b>		1 ECTS

## UE ÉLECTIVES - 5<sup>E</sup> ANNÉE - 1 PARCOURS AU CHOIX

### ► PARCOURS ÉTUDES & CONCEPTION

<b>Connaissances générales</b>	64 h	5 ECTS
· Fatigue-Tolérance aux dommages		
· Dynamique des structures (expérimentale et numérique)		
· Aérodynamique (expérimentale et numérique)		
<b>Conception Systèmes II</b>	64 h	5 ECTS
· Estimation et contrôle d'un drone multi rotor		
· Hypersonique		
<b>Projet : avant-projet de conception d'avion (ou conception lanceur)</b>	150 h	

### ► PARCOURS INDUSTRIALISATION & PRODUCTION

<b>Industrialisation</b>	64 h	5 ECTS
· Industrialisation		
· Gestion de configuration		
· ERP		
<b>Production</b>	64 h	5 ECTS
· Fabrication additive (ALM)		
· Techniques d'industrialisation et procédés spéciaux associés		
· Management de la qualité		
<b>Projet : avant-projet de conception d'un site industriel</b>	150 h	

### ► PARCOURS EXPLOITATION & MAINTENANCE

<b>Exploitation</b>	64 h	5 ECTS
· Opérations aériennes		
· Opérations spatiales		
<b>Maintenance</b>	64 h	5 ECTS
· Maintenance aéronautique & Règlements		
· Maintien en condition opérationnelle (MCO)		
<b>Projet : avant-projet de création d'une nouvelle compagnie aérienne</b>	150 h	



# Matériaux & Structures Durables

## UE OBLIGATOIRES - 4<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Entreprises - Métiers</b>	70 h	5 ECTS
· Gestion et Maîtrise des risques · Statistiques pour l'ingénieur · Business Game · Conférences et visites · Anglais		
<b>Science des matériaux</b>	75 h	5 ECTS
· Généralités sur les matériaux polymères · Comportement microscopique I · Caractérisation des matériaux · Mise en forme des matériaux · Matériaux éco-conçus		
<b>Mécanique des structures</b>	75 h	5 ECTS
· Résistance des matériaux avancée · Dynamique des structures · Mécanique des Milieux Continus I · MOOC d'ouverture		
<b>Modélisation et simulation des structures</b>	80 h	5 ECTS
· Introduction à la Méthode des Éléments Finis · Pratiques de modélisation et simulation · Projet de conception et modélisation		
<b>Projet</b>	150 h	5 ECTS

## UE ÉLECTIVES - 4<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Introduction au Génie Civil</b>	70 h	5 ECTS
· Dimensionnement · Introduction au génie civil et ouvrages d'arts · Matériaux de construction		
<b>Introduction au transport</b>	70 h	5 ECTS
· Introduction aux secteurs du transport · Architecture automobile · Matériaux et produits du transport · Certification/homologation		

## UE OBLIGATOIRES - 5<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Entreprise et réseaux</b>	50 h	3 ECTS
· Construire son réseau professionnel post-diplôme · Droit du travail · Conférences et visites		
<b>Matériaux avancés</b>	75 h	5 ECTS
· Contrôle non destructif · Matériaux et composites · Métallurgie		
<b>Structures avancées</b>	75 h	5 ECTS
· Milieux continus II · Fatigue – Fiabilité · Endommagement et ruine des structures		

## UE ÉLECTIVES - 5<sup>E</sup> ANNÉE - 1 PARCOURS AU CHOIX

### ► PARCOURS MATÉRIAUX ET STRUCTURES DURABLES POUR LES TRANSPORTS INNOVANTS

<b>Ingénierie du transport</b>	80 h	6 ECTS
· Innovation dans le transport · Hybridation et reconditionnement de véhicules · Validation expérimentale de structures · Acoustique dans le transport		
<b>Structure du transport</b>	80 h	6 ECTS
· Crash et impact · Structures allégées par les composites · Structures allégées par la fabrication additive		
<b>Projets de matériaux et structures durables pour le transport</b>	150 h	5 ECTS

### ► PARCOURS MATÉRIAUX ET STRUCTURES DURABLES POUR LE GÉNIE CIVIL

<b>Génie Civil</b>	65 h	6 ECTS
· Mécanique des sols et fondation · Structures béton · Ouvrages souterrains		
<b>Ouvrages</b>	80 h	6 ECTS
· Construction métallique · Génie parasismique · Études expérimentales en Génie Civil		
<b>Projets de matériaux et structures durables pour le génie civil</b>	150 h	6 ECTS



# Ingénierie du Numérique

## UE OBLIGATOIRES - 4<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Outils de l'ingénieur</b>	82 h	6 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Droit du travail</li><li>· Statistiques appliquées</li><li>· Business Game</li><li>· Visites et conférences</li><li>· Anglais</li></ul>		
<b>Software Engineering I</b>	96 h	6 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Langage Java</li><li>· Matériels mobiles</li><li>· Web dynamique</li><li>· Application design</li></ul>		
<b>Environnements de développement</b>	48 h	4 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Systèmes Unix / Linux</li><li>· Git et le contrôle de version</li><li>· Réseaux et infrastructure</li></ul>		
<b>Sécurité des systèmes d'information</b>	64 h	5 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Sécurité organisationnelle</li><li>· Sécurité opérationnelle</li><li>· Cryptographie</li></ul>		
<b>Tech Trends</b>	64 h	4 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Introduction à l'informatique quantique</li><li>· Intelligence artificielle I</li><li>· Stratégie d'architecture API</li><li>· Virtualisation</li></ul>		
<b>Projet</b>	150 h	5 ECTS

## UE OBLIGATOIRES - 5<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Outils de l'ingénieur</b>	63 h	4 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Communication</li><li>· Design Thinking</li><li>· ERP &amp; SAP</li><li>· Droit de la propriété intellectuelle</li><li>· Insertion professionnelle</li><li>· Anglais</li><li>· Visites et conférences</li></ul>		
<b>Software engineering II</b>	66 h	5 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Java</li><li>· DevOps</li><li>· Test du logiciel</li><li>· Système embarqué et système temps réel</li></ul>		
<b>Data Science &amp; Big Data</b>	70 h	5 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Outils Big Data</li><li>· Blockchain</li><li>· Intelligence artificielle II</li><li>· Computer vision</li></ul>		
<b>Projet</b>	150 h	5 ECTS

## UE ÉLECTIVES - 5<sup>E</sup> ANNÉE

### ► 1 UE AU CHOIX PARMİ

<b>Jeux vidéo et réalité virtuelle</b>	48 h	4 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Réalité virtuelle</li><li>· Jeux vidéo</li></ul>		
<b>Intelligence artificielle</b>	48 h	4 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Deep learning</li><li>· Real Time decision making in Video game</li></ul>		

### ► 1 UE AU CHOIX PARMİ

<b>Internet of things</b>	48 h	4 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Internet of things (IoT)</li><li>· Réseaux et télécommunications</li></ul>		
<b>Cloud computing</b>	48 h	4 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Cloud computing</li><li>· Logiciels libres</li></ul>		

### ► 1 UE AU CHOIX PARMİ

<b>Cybersécurité</b>	48 h	3 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Sécurité organisationnelle</li><li>· Sécurité opérationnelle</li><li>· Audit de sécurité</li></ul>		
<b>Innovation et nouvelles technologies</b>	48 h	3 ECTS
<ul style="list-style-type: none"><li>· Transformation numérique</li><li>· Management de l'innovation</li><li>· Chatbots &amp; e-marketing</li></ul>		
<b>Projet</b>		5 ECTS





# Engineering Management

## UE OBLIGATOIRES - 4<sup>E</sup> ANNÉE

### Engineering management basics

- Inferential Statistics
- Operational Research I
- Design Theory for Innovation
- Project Management
- Professional English

80 h 8 ECTS

### Information System & Data Management

- IT Governance
- Data processing
- IoT & Big Data
- Data management

64 h 5 ECTS

### Production and Supply Chain Management

- Manufacturing processes
- Lean management
- Supply chain basics

64 h 5 ECTS

### Knowledge and Design Management

- Design Thinking
- Knowledge Management
- Supply chain basics

64 h 5 ECTS

### Performance Driven Company

- Corporate Finance
- Cost Driver
- ERP for digital transformation
- Business Game

64 h 5 ECTS

### Projet

120 h 5 ECTS

## UE OBLIGATOIRES - 5<sup>E</sup> ANNÉE

### Entreprises

- Business Contract
- Droit du travail
- Business Transformation & Change Management

50 h 4 ECTS

### Business Strategy

- Business strategy / Business Model Canvas
- Financial plan & valuation

50 h 4 ECTS

### Data Driver Industrial Performance

- Data Analysis
- Operational Research II
- Industrial Performance Management

64 h 5 ECTS

### Economic, Social and Environmental Performance

- Biomimicry
- RSE
- Conferences

50 h 4 ECTS

### Projet

150 h 5 ECTS

## UE ÉLECTIVES - 5<sup>E</sup> ANNÉE

### ► PARCOURS 1

#### Industry and Supply Chain

- Planification de production
- Industrialisation
- Enterprise Ressource Planning
- Performance et Optimisation de la Supply Chain
- Gestion de projets

100 h 8 ECTS

### ► PARCOURS 2

#### IT as a decision tool

- IA & Data Science
- Advanced Data analysis
- Business Intelligence
- Blockchain
- IT project risk issues and cybersecurity
- Product Manager
- Engineers and the digital transition

100 h 8 ECTS

# Ingénierie & Santé

## UE OBLIGATOIRES - 4<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Outils pour l'ingénieur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Droit du travail</li><li>· Statistiques et applications médicales</li><li>· Management de projet</li><li>· Anglais</li></ul>	64 h	5 ECTS
<b>Le secteur de la santé</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Le système de santé et le secteur hospitalier</li><li>· Connaissance des médicaments et des pathologies</li><li>· Médecine des 4P</li></ul>	64 h	5 ECTS
<b>Connaissance du corps humain</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Système corps humain</li><li>· Rééducation fonctionnelle</li><li>· Éléments de biologie cellulaire</li><li>· Anatomie &amp; physiologie</li></ul>	64 h	5 ECTS
<b>Bases de biomécanique</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Modélisation et commande des systèmes robotiques</li><li>· Modélisation par éléments finis</li><li>· Analyse du mouvement</li></ul>	64 h	5 ECTS
<b>Bases de e-santé</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Bases d'IoT</li><li>· Réalité virtuelle pour la santé</li><li>· IA pour la santé</li></ul>	64 h	5 ECTS
<b>Projet</b>	120 h	5 ECTS

## UE OBLIGATOIRES - 5<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Réglementation et ingénierie pour la santé</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Réglementation</li><li>· Management de l'innovation</li><li>· Statistiques</li></ul>	64 h	5 ECTS
<b>Dispositifs médicaux</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Dispositifs médicaux orthopédiques (prothèses, orthèses, etc.)</li><li>· Exosquelettes</li></ul>	64 h	5 ECTS
<b>Technologies à l'hôpital</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Imageries médicales</li><li>· Analyses EEG</li></ul>	64 h	5 ECTS
<b>Proactivity &amp; Networking</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Visites (entreprises, hôpitaux, etc.) et témoignages métiers</li></ul>	64 h	1 ECTS
<b>Projet</b>	150 h	4 ECTS

## UE ÉLECTIVES - 5<sup>E</sup> ANNÉE - 1 PARCOURS AU CHOIX

### ► PARCOURS BIOMÉCANIQUE

<b>Human Biomechanics</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Modélisations biomécaniques et applications (sport, chirurgie, etc.)</li></ul>	64 h	5 ECTS
<b>Human Lab</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Biomécanique des tissus</li></ul>	64 h	5 ECTS

### ► PARCOURS E-SANTÉ

<b>Data Sciences</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Intelligence artificielle : machine learning &amp; deep learning</li></ul>	64 h	5 ECTS
<b>SI en santé</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· Télémédecine, IoT pour la santé</li><li>· Urbanisation et management des systèmes d'information</li></ul>	64 h	5 ECTS





## *Data* Engineering

### UE OBLIGATOIRES - 4<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Computer science 101</b>	54 h	4 ECTS
· Web Programming		
· Professional Programming		
<b>Data architecture</b>	75 h	6 ECTS
· Infrastructure (OS & Virtualization)		
· Data Models (Relational & Non-relational)		
· Data Processing Development (Parallelization, Distributed computing)		
<b>Exploratory Data Analysis</b>	75 h	5 ECTS
· Basics of probability & Statistics		
· Data Manipulation & Visualization (Pandas & co)		
<b>Basics of Machine learning</b>	69 h	5 ECTS
· Maths for Machine Learning (Algebra, Numerical optimization, etc.)		
· Data cleaning		
· Introduction to Machine Learning		
<b>Support Digital Transformation</b>	54 h	5 ECTS
· Digital transformation		
· Change management		
· Professional english		
<b>Project</b>	150 h	5 ECTS

### UE OBLIGATOIRES - 5<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Data diversity</b>	75 h	6 ECTS
· Data sources (IoT, surveys, digital traces & API)		
· Geographical data (GIS & Remote sensing)		
<b>Machine Learning: theory &amp; practice</b>	75 h	6 ECTS
· Predictive modeling & clustering		
· Times Series Analysis		
· From PoC to production		
<b>Responsible Data Science</b>	57 h	4 ECTS
· Data Ethics		
· Data law		
· Ecological impact of IT		
<b>Data strategy</b>	54 h	4 ECTS
· Business Intelligence		
· Data Governance		
· Data Protection (Cybersecurity, Blockchain)		
<b>Project</b>	150 h	5 ECTS

### UE ÉLECTIVES - 5<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Toward Machine Learning Engineer</b>	63 h	5 ECTS
· Foundation of Machine Learning		
· Dimensionality Reduction		
· Natural Language Processing		
· Computer Vision with ML		
<b>Toward Data Engineer</b>	63 h	5 ECTS
· Datalakes & Pipelines		
· Cloud-based production		



## UE OBLIGATOIRES - 4<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Énergies renouvelables</b> · Photovoltaïque · Éolien · Stockage électrique	66 h	5 ECTS
<b>Numérique</b> · Modélisation des dynamiques spatiales · Data science · Séminaires « IT for Green »	63 h	5 ECTS
<b>SHS &amp; entreprise</b> · Appel d'offres · Ingénierie financière · FLE · Technique de communication · English	53 h	5 ECTS
<b>Bilan des enseignements obligatoires</b>	182 h	5 ECTS

## 4<sup>E</sup> ANNÉE - 3 PARCOURS

### ► PARCOURS ÉNERGIE

<b>Énergies de transition</b> · Énergies marines · Hydrogen & fuel · Cells · Gestion des réseaux intelligents	63 h	5 ECTS
<b>Énergie nucléaire</b> · Production d'électricité · Démantèlement · Gestion des déchets radioactifs	63 h	5 ECTS
<b>Projet</b>	150 h	5 ECTS

### ► PARCOURS ÉNERGIE & ENVIRONNEMENT

<b>Énergies de transition</b> · Énergies marines · Hydrogen & fuel · Cells · Gestion des réseaux intelligents	63 h	5 ECTS
<b>Impact environnemental et innovation</b> · Bilan carbone · Analyse de Cycle de Vie (ACV) · Éco-innovation, éco-conception	60 h	5 ECTS
<b>Projet</b>	150 h	5 ECTS

### ► PARCOURS ENVIRONNEMENT

<b>Global Water Cycle</b> · Hydrology · Fluvial hydraulic · Climatology	68 h	5 ECTS
<b>Environmental impact</b> · Carbon accounting · Life cycle assessment · Éco-innovation, éco-design	60 h	5 ECTS
<b>Projet</b>	150 h	5 ECTS

## UE OBLIGATOIRES - 5<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Réglementations et normes</b> · Systèmes de management QSE · Droit international de l'environnement & géopolitique · Marchés de l'énergie · Environnement & Industrie (ICPE)	64 h	5 ECTS
<b>Économie circulaire</b> · Nouveaux business modèles et innovation · Écologie industrielle & aménagement du territoire · Gestion des déchets	60 h	5 ECTS
<b>SHS &amp; Entreprise</b> · Insertion professionnelle · Droit du travail · Visites & séminaires · Techniques de vente · English	65 h	5 ECTS
<b>Bilan des enseignements obligatoires</b>	189 h	5 ECTS

## 5<sup>E</sup> ANNÉE - 3 PARCOURS

### ► PARCOURS ÉNERGIE THERMIQUE

<b>Énergie thermique</b> · Solaire thermique · Géothermie · Stockage thermique et réseaux de chaleur	60 h	5 ECTS
<b>Habitat durable</b> · ACV du bâtiment · Simulation thermique dynamique · Efficacité énergétique du bâtiment	63 h	5 ECTS
<b>Projet</b>	150 h	5 ECTS

### ► PARCOURS ÉNERGIE & ENVIRONNEMENT

<b>Habitat durable</b> · ACV du bâtiment · Simulation thermique dynamique · Efficacité énergétique du bâtiment	66 h	5 ECTS
<b>Gestion des ressources et biodiversité</b> · Ressources minérales · Bio-procédé & biocarburant · Écologie & biodiversité	63 h	5 ECTS
<b>Projet</b>	150 h	5 ECTS

### ► PARCOURS ENVIRONNEMENT

<b>Small water cycle</b> · Water Network · Water Treatment · Water Reuse	63 h	5 ECTS
<b>Resources management &amp; biodiversity</b> · Mineral resources · Bioprocess & biofuel · Ecology & biodiversity	66 h	5 ECTS
<b>Projet</b>	150 h	5 ECTS



# Ingénierie & Architecture Durable

## UE OBLIGATOIRES - 4<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Aménagement urbain</b>	64 h	5 ECTS
· Aménagement du territoire		
· SIG (Système d'Information Géographique)		
· Génie des réseaux urbains		
· Projet urbain complexe		
· Programmation architecturale		
<b>Architecture</b>	64 h	5 ECTS
· Architectural Analysis		
· Architecture bioclimatique		
· BIM I : maquette numérique (Autocad/Sketchup pro/Revit Archi/Twin motion)		
<b>Structure du bâtiment</b>	64 h	5 ECTS
· Résistance des matériaux appliquée au bâtiment		
· Calcul des structures en béton		
· Projet calcul & rénovation du bâti		
· Sol, fondations & ouvrages géotechniques		
<b>Transition énergétique dans le bâtiment</b>	64 h	5 ECTS
· Acoustique physique		
· Thermique avancée		
· Énergies renouvelables		
· Éclairage du bâtiment		
<b>Connaissances pour l'ingénieur</b>	64 h	5 ECTS
· Durabilité et Analyse du Cycle de Vie (ACV)		
· Matériaux traditionnels et biosourcés pour la construction		
· Programmation VBA		
· Numérisation du bâti existant & impression 3D		
· Anglais		
<b>Projet</b>	150 h	5 ECTS
Relations entreprises et networking		

## UE OBLIGATOIRES - 5<sup>E</sup> ANNÉE

<b>Villes durables</b>	64 h	5 ECTS
· Sustainable cities		
· Smart city		
· Smart grid & autoconsommation		
· Pratique géomètre & lecture de villes		
· CIM (City information modeling)		
<b>Transition numérique &amp; architecture</b>	64 h	5 ECTS
· BIM II : pluridisciplinarité (MEP/structure)		
· BIM III : projet en mode collaboratif		
· Simulation thermique et dynamique (STD)		
· Smart building		
<b>Dimensionnement &amp; rénovation selon les Eurocodes</b>	64 h	5 ECTS
· Structures bois		
· Structure métallique & calcul parasismique		
· Méthode des éléments finis		
· Simulation numérique (robot structural analysis)		
<b>Énergétique du bâtiment</b>	64 h	5 ECTS
· Thermique du bâtiment		
· Acoustique du bâtiment		
· Équipements énergétiques		
<b>Professionalisation</b>	64 h	5 ECTS
· Droit du travail		
· Gestion des risques		
· Relations entreprise et networking (visites et conférence)		
· Économie de la construction & analyse financière des projets		
<b>Projet</b>	150 h	5 ECTS





# Design Industriel Durable

## UE OBLIGATOIRES - 4<sup>E</sup> ANNÉE

### Design Produit et design industriel

- Culture design et méthodologie
- Design produit & analyse de la valeur
- Design centré utilisateur et ergonomie
- Éco-conception & éco-design
- Maquettage & prototypage

90 h 6 ECTS

### Gestion durable des produits

- Management du cycle de vie (ACV) du produit et bilan carbone
- Design éco-responsable
- Recyclage, reconditionnement et gestion des déchets
- Approche logistique et *lean manufacturing*
- Réglementation et labels

90 h 6 ECTS

### Matériaux et technologies de fabrication

- Outils de mise en forme simples et avancés
- Matériaux et produits
- Résistance mécanique et performances
- Prototypage et fabrication

75 h 6 ECTS

### Entrepreneuriat et ingénierie managériale

- RSE pour l'ingénierie
- Pilotage et stratégie économique
- Innovation technologique et commercialisation
- Visite entreprise/conférences
- Gestion et maîtrise des risques industriels
- Anglais

75 h 6 ECTS

### Projet

150 h 6 ECTS

## UE OBLIGATOIRES - 5<sup>E</sup> ANNÉE

### Smart Design

- *Design for X*
- Conception et *generative design*
- Éco-conception et optimisation topologique
- Introduction à l'impression 4D
- Challenge multi-défis

64 h 5 ECTS

### Stratégie d'innovation durable

- Design et innovation responsable
- Planification stratégique et innovation
- Le design, vecteur d'innovation
- Économie de l'innovation

64 h 5 ECTS

### Produits, matériaux et procédés avancés

- Outils de mise en forme simples et avancés
- Design et matériaux innovants
- Durabilité, choix de matériaux et procédés d'élaboration
- Intégrité des matériaux et performances
- Prototypage et fabrication

64 h 5 ECTS

### Virtual design

- Réalité virtuelle et augmentée
- Conception d'environnements virtuels
- Conception et simulation de systèmes de production

70 h 5 ECTS

### Smart manufacturing

- Digitalisation et industrie du futur
- Processus d'industrialisation et personnalisation
- Fabrication et approvisionnement responsable
- Sobriété énergétique dans l'industrie

70 h 5 ECTS

### Projet

150 h 5 ECTS





# MSc Innovation, Creativity & Entrepreneurship

## COMPULSORY CUS FIRST PERIOD

### Managerial courses

- Entrepreneurial Spirit Training
- Project Management Training
- Business Development Training
- Business Development Challenge

135 h 14 ECTS

### Main Project

- Entrepreneurial experience: create your team and manage an innovative project!

136 h 6 ECTS

### Engineering courses

- Emergence of product & project management
- Product Lifecycle Management
- Technological engineering & dynamics
- Entrepreneurial Culture & Networking

112 h 10 ECTS

## COMPULSORY CUS SECOND PERIOD

### Managerial courses

- Turnaround Management Training
- Turnaround Case Study Challenge
- Business Case
- Make or Break Challenge

102 h 17 ECTS

### Main project

- Entrepreneurial experience: create your team and manage a sustainable society project!

134 h 6 ECTS

### Engineering courses

- Industrial & commercial responsiveness
- Entrepreneurial culture & networking
- System integration
- Product Development

112 h 10 ECTS

## COMPULSORY CUS THIRD PERIOD

### First option

- Business incubation (Science Park)

6 months 30 ECTS

### Second option

- Innovation Oriented Business Sector

6 months 30 ECTS



ENGINEERING SCHOOL  
Creating the future together

epf.fr |     

---

<b>CAMPUS DE PARIS-CACHAN</b>	55 av du Président Wilson, 94 230 Cachan. +33 (0)1 41 13 01 51
<b>CAMPUS DE TROYES</b>	2 rue Fernand Sastre, 10 430 Rosières-près-Troyes. +33 (0)3 25 70 77 19
<b>CAMPUS DE MONTPELLIER</b>	21 boulevard Berthelot, 34 000 Montpellier. +33 (0)4 99 65 41 81
<b>CAMPUS DE SAINT-NAZAIRE</b>	24 avenue Léon Blum, 44 600 Saint-Nazaire. +33 (0)2 30 79 06 00
<b>CAMPUS DE DAKAR</b>	Sacré cœur 3 N° 9369, sur la VDN, Dakar. +221 78 295 73 73