

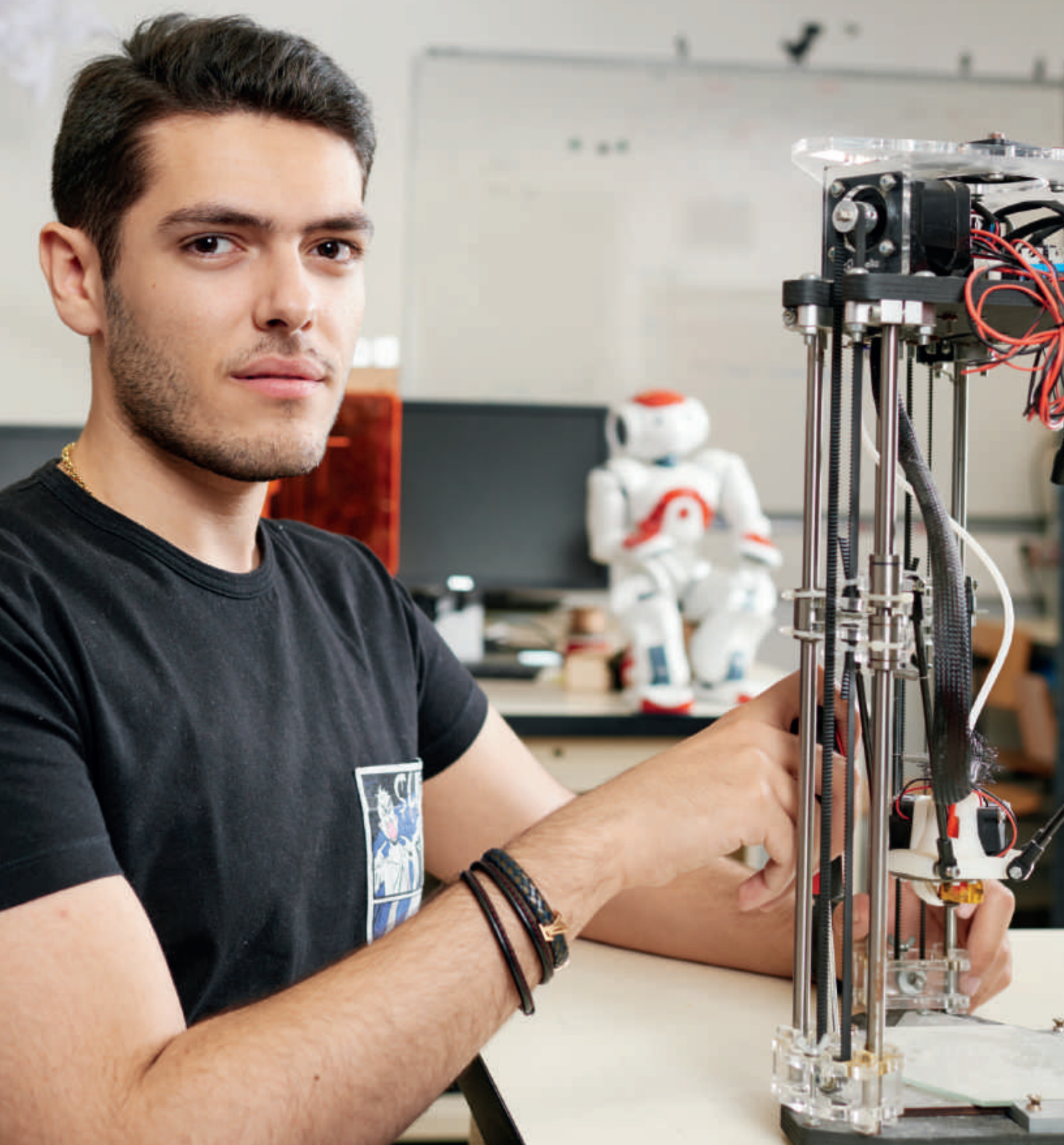
Livret des études Ingénieurs

www.ece.fr



ConcoursAvenir

ÉCOLE MEMBRE



Programme

pédagogique

Chaque année d'études validée permet l'obtention de 60 crédits ECTS (système européen de transfert et d'accumulation de crédits).

Le cycle Licence ou ING1, ING2 et ING3

1 ^{re} année ING1 (S1 et S2)	
Mathématiques	125 h
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calculs ▪ Analyse ▪ Algèbre 	
Physique	125 h
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse dimensionnelle ▪ Mécanique ▪ Oscillations et ondes mécaniques 	
Electronique	105 h hors projets
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Electronique analogique ▪ Electronique numérique ▪ Projet de physique appliquée encadré (30 h de travail personnel / élève / semestre) 	
Informatique	120 h hors projets
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Algorithmique et programmation structurée ▪ Python ▪ Programmation structurée avancée ▪ Librairie graphique Allegro ▪ Projet d'informatique encadré (un par semestre pour 30 h de travail personnel / élève) 	
Projet Pluridisciplinaire	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cours de méthodologie 	
Langues et Formation Humaine	150 h
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anglais ▪ Entreprise et citoyenneté ▪ SHIFTS : Les enjeux du monde de demain ▪ Maîtrise du français écrit - Projet Voltaire ▪ Argumenter et convaincre ▪ LV2 obligatoire : allemand, chinois, espagnol, japonais, russe*, arabe*, italien*, coréen* (* sur Paris) 	

2^{ème} année ING2 (S3 et S4)

Mathématiques	130 h
<ul style="list-style-type: none">▪ Analyse▪ Algèbre linéaire▪ Probabilités	
Physique	125 h
<ul style="list-style-type: none">▪ Électrostatique, magnétostatique et induction▪ Électromagnétisme	
Electronique	120 h hors projets
<ul style="list-style-type: none">▪ Conception circuits numériques sur FPGA▪ Électronique fondamentale▪ Systèmes bouclés▪ Du capteur à la mesure▪ Projet de physique appliquée encadré (30 h de travail personnel / élève / semestre)	
Informatique	125 h hors projets
<ul style="list-style-type: none">▪ Théorie des graphes▪ Bases de données▪ Web dynamique▪ Versioning▪ Projet d'informatique encadré (40 h de travail / élève / semestre)	
Projet Pluridisciplinaire	
<ul style="list-style-type: none">▪ Projet ECE Cup (Paris) ou TechForGood (Lyon, Bordeaux) (annuel pour 100 h de travail personnel / élève)▪ Cours de méthodologie 45 h	
Langues et Formation Humaine	130 h
<ul style="list-style-type: none">▪ Anglais▪ L'ingénieur et la société▪ Ethique de l'ingénieur▪ SHIFTS : Développer les connaissances et les compétences de demain▪ Base de simulation de gestion▪ LV2 obligatoire : allemand, chinois, espagnol, japonais, russe*, arabe*, italien* coréen* (* sur Paris)	

Un programme spécifique pour les bacheliers STI2D et option mathématiques complémentaires

Un dispositif spécifique existe à l'ECE-Paris pour les bacheliers STI2D ou ceux qui ont choisi l'option mathématiques complémentaires; sur les 2 années de classes préparatoires, les programmes de mathématiques et de physique sont adaptés pour qu'ils aient les outils, les compétences et les méthodes nécessaires pour aborder le cycle ingénieur. L'encadrement dans ces cours est renforcé.



1^{ère} année du cycle ingénieur ING3 (S5 et S6)

1 ^{er} semestre d'harmonisation (S5)	
Informatique	110 h hors projet
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Algorithmique et programmation structurée ▪ Bases de données ▪ Projet d'informatique (40 h / élève) 	
Electronique	45 h hors projet
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Électronique numérique ▪ Électronique analogique ▪ Projet physique appliquée encadré (40 h / élève) 	
Pour les étudiants en BUT ou en Licence Technologique : Remise à niveau en sciences	125 h hors projet
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mathématiques : analyse, algèbre ▪ Physique : électromagnétisme 	
Pour les étudiants en Spé CPGE ou Licence Scientifique : Remise à niveau en informatique	30 h hors projet
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Web dynamique ▪ Projet Web dynamique encadré (40 h de travail personnel / élève) 	
Langues et Formation Humaine	120 h
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anglais ▪ Ethique de l'ingénieur ▪ Travailler en entreprise ▪ Bases de gestion ▪ Géopolitique ▪ Développement durable ▪ LV2 obligatoire : allemand, chinois, espagnol, japonais, russe*, arabe*, italien* coréen* (* sur Paris) 	
Projet	65 h
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestion de projet ▪ Méthodologie de projet 	
2 ^{ème} semestre (S6)	
Sciences fondamentales	85 h
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probabilités et statistiques ▪ Thermodynamique ▪ Nanosciences 	
Informatique	65 h hors projet
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programmation Orientée Objet : Java ▪ Initiation Réseaux ▪ Projet Java (40 h / élève) 	
Electronique	75 h hors projet
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcul embarqué ▪ Traitement du signal numérique ▪ Projet Traitement du signal encadré (30 h / élève) 	
Langue et Formation Humaine	60 h
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse financière ▪ Géopolitique ▪ Droit du travail ▪ Anglais ▪ LV2 obligatoire : allemand, chinois, espagnol, japonais, russe*, arabe*, italien* coréen* (* sur Paris) 	
Pour les étudiants à l'international au Semestre 5	25 h
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Développement durable (12h) ▪ Gestion de projet 	

*Russe, arabe, italien et coréen sont disponibles sur le campus de Paris

Le cycle Master : ING4 et ING5

Les élèves suivent tous les cours du tronc commun ainsi que les enseignements spécifiques de leur majeure durant les deux années du cycle Master. Chaque parcours est personnalisé car chaque élève choisit une mineure en 2^{ème} année et une option d'approfondissement selon sa majeure en 3^{ème} année. Toutes les Majeures sont ouvertes aux étudiants de 4^{ème} et 5^{ème} année. Certaines d'entre elles se font à Paris, une d'entre elles se fait à Lyon (Digital industry).

Tronc commun de la 2 ^e année du cycle ingénieur (S7 et S8)		
▪ Conduite de projet		20 h
▪ Management d'équipe / Pratique du management / Éthique du manager		17 h
▪ Dialogue social		7 h
▪ Management des entreprises		23 h
▪ Gestion budgétaire		17 h
▪ Anglais		36 h
▪ LV2 : allemand, arabe, coréen, chinois, espagnol, japonais*		21 h
▪ Séminaire VPE (Valorisation des Projets des Élèves)		50 h
▪ Projet Pluridisciplinaire en équipe (PPE)		150 h
Tronc commun de la 3 ^e année du cycle ingénieur (S9 et S10)		
▪ Développement durable		10 h
▪ Conduite du changement		9 h
▪ Simulation d'entretien de recrutement		12 h
▪ Santé et sécurité au travail		50 h
▪ Séminaire VPE (Valorisation des Projets des Élèves)		
▪ Projet de fin d'études (PFE)		150 h

*Arabe et coréen sont disponibles sur le campus de Paris.

Les 13 Majeures

MAJEURE ÉNERGIE & ENVIRONNEMENT - À PARIS		
2 ^e année du cycle ingénieur (S7)		
▪ Amont/Aval de l'Oil & Gas		22 h
▪ Chimie Appliquée		24 h
▪ Energies fossiles & combustion		16 h
▪ Energies renouvelables I		36 h
▪ Les marchés de l'énergie		12 h
▪ Python & autres langages		16 h
▪ Physique des énergies renouvelables & autres énergies I		22 h
▪ Thermodynamique appliquée		18 h
2 ^e année du cycle ingénieur (S8)		
▪ Blockchain pour l'Energie		12 h
▪ Développement durable		18 h
▪ Electrotechnique & électronique de puissance		18 h
▪ Energie nucléaire		12 h
▪ Energies renouvelables II		38 h
▪ Introduction à la transformation et au stockage d'énergie		12 h
▪ Projet AI Embarqué		14 h
▪ Physique des énergies renouvelables & autres énergies II		12 h
▪ Smart grid, Smart city, Smart everywhere : besoins et enjeux		14 h
3 ^e année du cycle ingénieur (S9)		
▪ Energie Nucléaire II		12 h
▪ Évaluation de l'impact environnemental		12 h
▪ Gestion des déchets et du traitement de l'eau		12 h
▪ Indoor PV		12 h
▪ Numérique Responsable		20 h
▪ Politique et droit de l'environnement et l'énergie		18 h
▪ Sources d'énergie embarquée : problématique et dimensionnement		14 h
▪ Thermique du bâtiment		36 h
▪ Technologies de décarbonisation de l'industrie		12 h

MAJEURE FINANCE ET INGÉNIERIE QUANTITATIVE - À PARIS

2^e année du cycle ingénieur (S7 et S8)

Mathématiques

- Calcul variationnel 12 h
- Analyse multivariable 10 h
- Calcul stochastique 14 h

FinTechnologies

- Intelligence Artificielle 32 h
- Pricing Risques de marché 20 h
- Blockchain en pratique 16 h
- Machine learning Algorithms 20 h

Économie & Finance

- Microéconomie bancaire & MAF 30 h
- Pricing Risques de marché 20 h
- Blockchain en pratique 16 h
- Machine Learning Algorithms 20 h

Ingénierie

- Calcul stochastique 15 h
- Microéconomie bancaire
- Macroéconomie quantitative 15 h
- Économie internationale 18 h

3^e année du cycle ingénieur (S9)

Mathématiques

- Théorie des graphes 12 h
- Contrôle optimal & hamiltonien 16 h
- Maths des systèmes évolutifs 18 h

Marchés & Produits

- Dérivés financiers 16 h
- Techniques de prévisions 20 h
- Gestion de portefeuilles 22 h

Domaines avancés

- MOOC Semestre 9 30 h
- DSGE 14 h

MAJEURE DIGITAL INDUSTRY - À LYON

2^e année du cycle ingénieur (S7)

- Histoire de l'organisation industrielle et ses défis contemporains 12 h
- Les plateformes IoT et ses réseaux de communications 24 h
- Conception et fabrication assistées par ordinateur 28 h
- Introduction aux systèmes d'information industriels et continuité numérique 12 h
- Lean Manufacturing 20 h
- Programmation avancée 32 h
- Introduction à la Cybersécurité 14 h

2^e année du cycle ingénieur (S8)

- Systèmes Cyber-Physiques 24 h
- IoT Industriel, edge & cloud computing 24 h
- Automatisation industriel 12 h
- Jumeaux numériques 20h
- Impression 3D et techniques de fabrications alternatives 18h
- Technologies immersives : VR / AR / XR 24 h
- Introduction à la Cybersécurité 14 h

3^e année du cycle ingénieur (S9)

- Intelligence artificielle 24 h
- Technologies Big Data 24 h
- Systèmes d'information industriels et analyse des performances 24 h
- Fabrication durable 14 h
- Cybersécurité Industrielle 12 h
- Hackathon industriel 24 h
- Python pour les sciences des données 24 h
- Vision par ordinateur 24 h

MAJEURE DATA & IA - À PARIS

2^e année du cycle ingénieur (S7 et S8)

▪ Technologies web avancées	30 h
▪ Bases de données avancées	27 h
▪ Systèmes d'exploitation	27 h
▪ Réseaux informatiques	27 h
▪ Infrastructure IT	18 h
▪ DevOps avec SRE	27 h
▪ Électif 1 : Microsoft C# ou Java avancé	27 h
▪ Électif 2 : Programmation mobile ou Mathématiques pour les Data Scientists	27 h
▪ Machine Learning I	33 h
▪ Sécurité de systèmes d'information I	24 h
▪ Management des systèmes d'information	18 h
▪ Sécurité des réseaux informatiques	27 h
▪ Conférences : Règlementation de données et RGPD, Business Intelligence, Identity	

3^e année du cycle ingénieur (S9)

▪ Business Intelligence	20 h
▪ Real Time Big Data Search and Analytics	8 h
▪ Deep Learning	28 h
▪ Machine Learning III	16 h
▪ Big Data Ecosystem	28 h
▪ Data Engineering with Spark	12 h
▪ Data Analytics	28 h
▪ Éthique de l'intelligence artificielle	20h

MAJEURE CYBERSÉCURITÉ - À PARIS

2^e année du cycle ingénieur (S7 et S8)

▪ Technologies web avancées	30 h
▪ Bases de données avancées	30 h
▪ Systèmes d'exploitation	30 h
▪ Réseaux informatiques	30 h
▪ DevOps et SRE	30 h
▪ Électif 1 : Microsoft C#	28 h
▪ Électif 2 : Mathématiques pour les Data Scientists	24 h
▪ Machine Learning I	16 h
▪ Machine Learning II	16 h
▪ Sécurité de systèmes d'information I	24 h
▪ Management des systèmes d'information	16 h
▪ Sécurité des réseaux informatiques	28 h
▪ Conférences : suivant l'actualité de l'année	

3^e année du cycle ingénieur (S9)

▪ Politiques, Normes et Méthodologies en Cybersécurité	20 h
▪ Sécurité des Systèmes d'Information II	20 h
▪ Sécurité Windows	22 h
▪ Gestion des Identités et des Accès	16 h
▪ Sécurité des Identités Hybrides	24 h
▪ Réponses aux incidents, Forensics et Rétro-ingénierie	28 h
▪ Cryptographie	8 h

MAJEURE CLOUD ENGINEERING & MANAGEMENT - À PARIS

2^e année du cycle ingénieur (S7 et S8)

▪ Technologies web avancées	30 h
▪ Bases de données avancées	27 h
▪ Systèmes d'exploitation	27 h
▪ Réseaux informatiques	27 h
▪ Infrastructure IT	18 h
▪ DevOps avec SRE	27 h
▪ Électif 1 : Microsoft C# ou Java avancé	27 h
▪ Électif 2 : Programmation mobile ou Mathématiques pour les Data Scientists	27 h
▪ Machine Learning I	33 h
▪ Sécurité de systèmes d'information I	24 h

MAJEURE CLOUD ENGINEERING & MANAGEMENT - À PARIS

2^e année du cycle ingénieur (S7 et S8)

- | | |
|--|------|
| ▪ Management des systèmes d'information | 16 h |
| ▪ Sécurité des réseaux informatiques | 28 h |
| ▪ Conférences : suivant l'actualité de l'année | |

3^e année du cycle ingénieur (S9)

- | | |
|--|------|
| ▪ Goodies (blockchain, exploration de la donnée, M2M, IA, Cloud Data Warehouse/Big Query, ...) | 6 h |
| ▪ Architectures Microservices | 9 h |
| ▪ Développement Cloud | 6 h |
| ▪ Multicloud Management Platform (IBM Multicloud Manager, Open Stack, Orchestrateur,...) | 3 h |
| ▪ Infrastructure As a Code (Terraform, Ansible, Staple,...) | 12 h |
| ▪ DevOps / Containers & Orchestrateurs : | 18 h |
| ▪ Infra CSP (Cloud Service Providers) : Hyperscalaire, Cloud & virtualisation, Cloud hybride, etc. | 39 h |
| ▪ Manager une équipe et un projet Cloud | 15 h |
| ▪ Panorama du Cloud | 12 h |
| ▪ Stratégie du Cloud | 12 h |
| ▪ Bleu : le «cloud de confiance» selon Orange, Microsoft et Cap Gemini | 6 h |

MAJEURE PRODUCT ENGINEERING & INNOVATION - À PARIS

2^e année du cycle ingénieur (S7 et S8)

Boostcamp	12 h
Design - 7 ECTS	
▪ UX / UI Design	24 h
▪ Human-Focused Design	18 h
▪ Introduction à la conception 3D	18 h
Prototypage - 6 ECTS	
▪ Prototypage d'objets connectés (IoT)	24 h
▪ Plateforme de prototypage	20 h
▪ No Code	10 h
Techniques de production - 2 ECTS	
▪ 6 Sigma	12 h
▪ Initiation aux outils de Fablab	
Développement durable - 2 ECTS	
▪ Sustainable engineering	18 h
Développement logiciel - 3 ECTS	
▪ Technologie web	24 h
▪ Programmation mobile	18 h
Technologies - 2 ECTS	
▪ IHM Nouvelles générations	18 h
▪ Information quantique	12 h
Réseaux - 4 ECTS	
▪ Réseaux IP et routage	18 h
▪ Réseaux Radio et Mobiles	18 h
▪ Nouveaux réseaux	12 h
Management - 3 ECTS	
▪ Product Leadership	18 h
▪ Design to cost	18 h
Management - 3 ECTS	
▪ Product Leadership	18 h
▪ Design to cost	18 h

MAJEURE PRODUCT ENGINEERING & INNOVATION - À PARIS

3^e année du cycle ingénieur (S9)

Design - 5 ECTS

- Design conversationnel vocal (UX Voice) 30 h
- Hackathon 18 h

Développement Logiciel - 5 ECTS

- Micro-Services 24 h
- MLOps & DataOps 18 h

Technologies - 5 ECTS

- Industrie 4.0, Cloud et IoT 30 h
- Technologie des Blockchains et Web 3.0 14 h

Développement Responsable - 2 ECTS

- Good Economy 12 h

Réseaux - 4 ECTS

- Réseaux IP et routage 18 h
- Réseaux Radio et Mobiles 18 h
- Nouveaux réseaux 12 h

MAJEURE SYSTÈMES EMBARQUÉS - À PARIS

2^e année du cycle ingénieur (S7 et S8)

- Linux embarqué 24 h
- Modélisation de systèmes temps réel 9 h
- Développement de systèmes électroniques 18 h
- Microcontrôleur 29 h
- Programmation C avancée 27 h
- Le DSP 30 h
- FPGA/VHDL 31 h
- Programmation temps réel 24 h
- Chaîne de mesures et interfaces 15 h
- Réseaux informatiques 24 h
- Réseaux locaux industriels 30 h
- Développement système et drivers sur Linux 18 h

3^e année du cycle ingénieur (S9)

- JAVA embarqué 18 h
- Programmation parallèle 25 h
- Le système Android 18 h
- Architectures embarquées 18 h
- Cybersécurité 22 h
- Atelier intégration système 27 h
- Architecture Firmware Low Energy 12 h

MAJEURE SYSTÈMES D'ÉNERGIE NUCLÉAIRE - À LYON

2^e année du cycle ingénieur (S7 et S8)

- Physique Nucléaire I 26 h
- Physique Nucléaire II 26 h
- Ingénierie des fluides thermiques 20 h
- Base de la chimie et de la radiochimie 24 h
- Principes fondamentaux de l'électricité 20 h
- Méthodes numériques pour les applications nucléaires I 26 h
- Méthodes numériques pour les applications nucléaires II 26 h
- Sécurité des systèmes d'information 30 h
- Architecture et Sécurité des réseaux informatiques 30 h
- Ingénierie des systèmes nucléaires (LWR) 24 h
- Sûreté de la criticité nucléaire 26 h
- Enjeux sociaux et environnementaux de l'énergie nucléaire 24 h

MAJEURE SYSTÈMES D'ÉNERGIE NUCLÉAIRE - À LYON

3^e année du cycle ingénieur (S9)

▪ Ingénierie des systèmes nucléaires	26 h
▪ Economie de la production d'énergie nucléaire	26 h
▪ Gestion des déchets nucléaire et démantèlement	20 h
▪ Réacteur numérique (jumeau numérique)	24 h
▪ Analyse des systèmes du cycle du combustible nucléaire	20 h
▪ Intégration de la conception, de l'exploitation et de la sûreté des réacteurs	30 h
▪ Système numérique de Contrôle commande	20 h

MAJEURE DÉFENSE ET TECHNOLOGIE - À PARIS

2^e année du cycle ingénieur (S7 et S8)

▪ Technologies web avancées	30 h
▪ Bases de données avancées	27 h
▪ Systèmes d'exploitation	27 h
▪ Architecture des Réseaux Informatiques	27 h
▪ Infrastructure IT	18 h
▪ DevOps avec SRE	27 h
▪ Machine Learning	33 h
▪ Sécurité des systèmes d'information	24 h
▪ Management des systèmes d'information	18 h
▪ Sécurité des réseaux informatiques	27 h
▪ Real Time Big Data Search and Analytics	8 h
▪ Deep Learning	28 h
▪ Ethique de l'intelligence artificielle	20 h
▪ Architectures Microservices	9 h
▪ DéveloppementCloud	6 h
▪ Contrôle non destructif	12 h
▪ Conférences : Numérisation du champs de bataille / La cyberguerre	

3^e année du cycle ingénieur (S9)

▪ Politiques, Normes et Méthodologies en Cybersécurité	20 h
▪ Sécurité des Systèmes d'Information II	20 h
▪ Sécurité Windows	22 h
▪ Gestion des Identités et des Accès	16 h
▪ Cryptographie	8 h
▪ Linux embarqué	24 h
▪ Modélisation de systèmes en temps réel	9 h
▪ Architectures embarqués	18 h
▪ Sûreté de fonctionnement	8 h
▪ Conférences : Les neutralisations des drones / La guerre technologique / Le cloud souverain / Le numérique spatial	

MAJEURE SANTÉ ET TECHNOLOGIE - À PARIS

2^e année du cycle ingénieur (S7 et S8)

▪ Anatomie et physiologie	50 h
▪ Traitement des signaux physiologiques	50 h
▪ Dispositifs médicaux, SI de santé, réglementation, sécurisation	50 h
▪ Biomécanique, robotique & prothèses	50 h
▪ Imagerie médicale	50 h
▪ IA & données de santé	50 h

3^e année du cycle ingénieur (S9 et S10)

▪ Handicap	50 h
▪ Neurosciences & Implants	50 h
▪ Chirurgie assistée par ordinateur, modélisation, jumeau numérique	50 h

MAJEURE VÉHICULE CONNECTÉ ET AUTONOME - À PARIS

I - INTRODUCTION

12 h

- Usage clients
- Impact métiers
- Savoir-faire

II - VÉHICULE ARCHITECTURE & OUTILS

90 h

- Vision du véhicule de demain
- Engineering System
- Architecture système Électronique
- Impact Safety 26262 - SOTIF
- Impact cybersécurité
- Architecture logicielle
- Architecture électronique (composant)
- Outils : Simulink & Vector

III - VÉHICULE CONNECTÉ

35 h

- Cybersécurité
- Car-to-X (vehicle to infrastructure)
- Communication (4G 5G Wifi Lifi)
- Infotainment
- Logiciel embarqué versus débarqué

IV - VÉHICULE AUTONOME

50 h

- Introduction
- Capteurs
- Fusion de données
- Contrôle commande système
- Planification de trajectoire
- Sûreté de fonctionnement
- Norme 26262
- SOTIF & AMDEC
- Architecture AD/ADAS
- Car-to-X (vehicle to vehicle)
- Intelligence artificielle embarquée
- Localisation (GPS) & cartographie
- Validation du véhicule autonome

Les 11 Mineures / 20h/semestre - Deux Mineures au choix/année

Négociation commerciale

- Cette mineure prépare ceux qui sont attirés par les carrières commerciales à valider leur projet professionnel axé sur les métiers technico-commerciaux puis d'ingénierie d'affaires. Elle peut être notamment complétée par la Mineure Marketing (parcours Ingénierie d'affaires) et de la Mineure International (parcours Commerce international). Cette mineure est organisée deux fois dans l'année.

Marketing
<ul style="list-style-type: none"> Il s'agit de donner aux élèves ingénieurs les clés de compréhension et d'action pour adopter une démarche marketing complète et adaptée aux marchés techniques. Cette mineure est organisée deux fois dans l'année.
Gestion d'une unité d'affaires
<ul style="list-style-type: none"> Dans une unité d'affaires, les managers ont la charge d'une petite entreprise avec un compte de résultat à tenir. Cette Mineure a pour objectif de permettre aux étudiants d'optimiser la valeur ajoutée créée pour les bénéficiaires à tous les niveaux de l'organisation.
International
<ul style="list-style-type: none"> La Mineure International vise deux profils d'étudiants : les étudiants désirant travailler ET habiter à l'étranger et les étudiants désirant travailler à l'étranger tout en habitant en France. Sa finalité est de donner aux étudiants les moyens de s'intégrer facilement dans une entreprise internationale. Elle leur donnera les bases de la communication interculturelle tant au niveau professionnel que relationnel. Cette mineure est organisée deux fois dans l'année.
Défense & Sécurité
<ul style="list-style-type: none"> L'objectif est d'appréhender les contours des activités au service de la défense du pays et du continent, au sein des Armées, mais aussi sein d'entreprises qui y concourent. Cette mineure offre une vision sur l'avenir de la sécurité mondiale mais aussi sur les liens entre la technologie et les enjeux de défense et de sécurité
Développement durable
<ul style="list-style-type: none"> Son objectif est d'intégrer dans les compétences des élèves, la compréhension des enjeux du développement durable à travers l'analyse des interactions du trinôme, environnement-économie-société, et sur la base des principes relatifs à la dynamique des systèmes complexes.
Recherche & Développement
<ul style="list-style-type: none"> Son objectif est d'initier les élèves à la recherche académique et appliquée, de leur donner envie de poursuivre des études et éventuellement d'effectuer une thèse de Doctorat.
Entrepreneuriat
<ul style="list-style-type: none"> Cette mineure donne la « boîte à outils » de l'entrepreneur : du plan d'affaire au lancement de nouveaux produits, toutes les clés pour bien armer les élèves dans la création d'entreprise.
Management par projets
<ul style="list-style-type: none"> Un gestionnaire de projet peut se contenter de posséder des compétences techniques. Le management de projet implique toutefois une dimension humaine accrue. Le but de cette Mineure consiste donc à accroître les compétences relationnelles et organisationnelles du futur manager
Métiers de la création numérique
<ul style="list-style-type: none"> Il peut s'agir d'un projet d'activité dans un secteur très spécifique comme les nanotechnologies, l'astronomie ou même l'économie. Ce peut être par exemple le développement de compétences dans le domaine de l'acoustique ou de l'optique ou bien encore de s'impliquer professionnellement dans des organisations humanitaires, etc. Les demandes devront faire l'objet d'un courrier expliquant les motivations, les objectifs poursuivis au niveau académique et personnel ainsi que le dispositif envisagé pour les mettre en œuvre.
Projet personnel
<ul style="list-style-type: none"> Il peut s'agir d'un projet d'activité dans un secteur très spécifique comme les nanotechnologies, l'astronomie ou même l'économie. Ce peut être par exemple le développement de compétences dans le domaine de l'acoustique ou de l'optique ou bien encore de s'impliquer professionnellement dans des organisations humanitaires, etc. Les demandes devront faire l'objet d'un courrier expliquant les motivations, les objectifs poursuivis au niveau académique et personnel ainsi que le dispositif envisagé pour les mettre en œuvre.

Les 13 options d'approfondissement

Véhicules hybrides & électriques	
▪ AMESIM Tool Training	13,5 h
▪ Internal Combustion Engine	18 h
▪ Electronical Motor & Components	15 h
▪ Electrochemical Battery	6 h
▪ Hybrid Vehicle	15 h
▪ Electric Vehicle	4,5 h
Calcul scientifique	
▪ Algèbre matricielle numérique : méthodes exactes (directes) et méthodes itératives (indirectes) de résolution des systèmes linéaires	15 h
▪ Optimisation numérique : algorithmes d'optimisation sans contraintes (méthodes de Newton, méthode de gradient descente, avec pas fixe, à pas optimal, etc.), algorithmes d'optimisation sous contraintes (méthode de gradient projeté, méthode d'Uzawa, etc.)	15 h
▪ Résolution numérique des équations aux dérivées partielles : méthodes de différences finies, équations de la chaleur, modèle Black-Sholes...	
Aéronautique	
▪ Introduction aéronautique	3 h
▪ Système électrique	6 h
▪ Gestion du trafic aérien	24 h
▪ Communication	12 h
▪ Normes	12 h
Data Scientist	
▪ Introduction au Machine Learning	24 h
▪ Deep Learning	24 h
▪ AI & Customer Services	15 h
Informatique quantique	
▪ Fondamentaux de mécanique quantique : espaces de Hilbert, concepts-clés en physique quantique, équation de Schrödinger, notion de qubit, notion de portes quantiques, calculs quantiques, puits quantiques, effet tunnel	15 h
▪ Complexité algorithmique et algorithme quantique : notion de complexité algorithmique, définition d'un algorithme quantique, algorithme de Shor, algorithme de Grover	9 h
▪ Bases de programmation en Python	6 h
▪ Travaux pratiques en programmation quantique : concevoir un circuit quantique, Qiskit, librairie	15 h
▪ Applications de l'informatique quantique à l'ingénierie : illustrations par des problèmes en finance, santé et énergie	6 h
▪ Technologies quantiques : cryptographie quantique, protocole	
Business Process Automation	
▪ Pega System Architect Essentials	40 h
▪ Pega Data Scientist	20 h
Nanotechnologies	
▪ Physique des nano-composants	41 h
▪ Physique de la matière molle	3 h
▪ Cristaux liquides	3 h
▪ Présentation des salles blanches et des techniques de lithographie	6 h
▪ Fabrication et caractérisation de structure MIS	8 h
Design Thinking	
▪ Design thinking sprint	30h
▪ Ux design sprint	18h
▪ Storytelling & Retrospective	12h

Robotique		
	▪ Automatique	30 h
	▪ Intelligence artificielle	30 h
Architecture Cloud		
	▪ AWS Academy Cloud Foundation	21 h
	▪ AWS Academy Cloud Architecting	39 h
Métavers		
	▪ Introduction au Monde des Métavers	4 h
	▪ Plateformes et technologies	18 h
	▪ Business cases et projets	24 h
	▪ Réalisation d'un démonstrateur	14 h
Hydrogène		
	▪ Décarbonisation de l'économie	2 h
	▪ Propriétés et sécurité	4 h
	▪ Production (technologie actuelles et futures)	10 h
	▪ Transport, distribution et stockage	10 h
	▪ Piles à combustible, types et fonctionnement	10 h
	▪ Hydrogène et énergie renouvelable	6 h
	▪ Stratégie nationale et européenne pour le développement de l'hydrogène	4 h
Projet personnel		
Porteur d'un projet personnel motivé, l'ECE vous permet de le concrétiser en suivant des cours spécifiques à celui-ci dans des universités partenaires, ou bien à travers des MOOC certifiants.		

Les universités à l'international

Avec un semestre minimum obligatoire à l'international, l'étudiant de l'ECE dispose de toutes les aptitudes pour travailler dans un contexte multiculturel.

**Quelques-uns des partenariats de l'ECE sont illustrés ci-dessous.
La mobilité dans certains établissements dépend du semestre d'études.**

Pays	Université
Afrique du Sud	Stellenbosch University
	Nelson Mandela Metropolitan University (NMMU)
Allemagne	Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen (RWTH Aachen University)
	Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig (TU Braunschweig)
	Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
	Universität Stuttgart
	Technischen Universität Dortmund (TU Dortmund)
	Brandenburg University of Technology Cottbus-Senftenberg
Arabie Saoudite	King Abdullah University of Science and Technology
Argentine	Universidad Argentina de la Empresa (UADE)
Australie	The University of Newcastle
	University of Technology Sydney (UTS)
Autriche	Technische Universität Wien (TU Wien)
	Management Center Innsbruck (MCI)
Belgique	École centrale des arts et métiers Bruxelles (ECAM)
	Haute École de la Province de Liège
Brésil	Pontificia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)
Bulgarie	Sofia University « St. Kliment Ohridski »
	Angel Kanchev University of Ruse
Canada	École de technologie supérieure Montréal (ETS)
	McGill University
	Université du Québec à Rimouski - UQAR
	Université Laval
Chili	Universidad Viña del Mar (UVM)
	Universidad de Los Andes
Chine	Nanjing University of Aeronautics & Astronautics (NUAA)
Colombie	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Corée du Sud	Sungkyunkwan University (SKKU)
	Hanyang University Campus Seoul ou Ansan
	Inha University
Corée du Sud	Ajou University
	Pusan National University (PNU)
	Seoul Tech
	Sejong University
	Kyungpook National University (KNU)

Corée du Sud	Ajou University
	Pusan National University (PNU)
	Seoul Tech
	Sejong University
	Kyungpook National University (KNU)
Costa Rica	Universidad Latina de Costa Rica
Croatie	Algebra University
Danemark	University of Southern Denmark (SDU)
	Roskilde University (RUC)
Espagne	Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)
	Universidad de Sevilla
	Universidad Politécnica de Catalunya (Facultad de Informática de Barcelona)
	Universidad de Málaga
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
Estonie	University of Tartu
États-Unis	University of California San Diego (UCSD)
	California State University, Long Beach (CSULB)
	San Francisco State University
	Boston University Metropolitan College
	University of California Los Angeles (Extension)
	Baruch College, New York
Finlande	Seinäjoki University of Applied Sciences (SEAMK)
	Lappeeranta University (LUT)
Hongrie	Budapest University of Technology and Economics (BME)
	University of Debrecen
	University of PECS
Irlande	Dublin City University (DCU)
Italie	Politecnico di Torino
	Politecnico di Milano
	University of Trento
	University of Verona
Lettonie	Riga Technical University
Liechtenstein	University of Liechtenstein
Lituanie	Kaunas University of Technology (KTU)
Maroc	Université internationale de Casablanca
Malaisie	University Malaya
Malte	University of Malta
Mexique	Instituto Tecnológico y de estudios superiores de Occidente (ITESO)
	ITESM - Instituto Tecnológico y de estudios superiores de Monterrey
	Universidad de las Américas Puebla (UDLAP)
Norvège	University of Oslo (UiO)
	Norwegian University of Science and Technology (NTNU)
	Norwegian University of Life Sciences (NMBU)
Pays-Bas	Radboud University
	Rotterdam University of Applied Sciences

Pays-Bas	Radbound University
	Rotterdam University of Applied Sciences
Pérou	Universidad de Piura (Campus de Piura)
Philippines	Ateneo de Manila University
Pologne	AGH University of Science and Technology
	Warsaw University of Technology, Faculty of Electronics and Information Technology
	Gdansk University of Technology
	Poznan University of Technology
Portugal	Universidade do Porto
	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
République Tchèque	Czech Technical University in Prague
	Tomas Bata University in Zlín
	Technical University of Ostrava (VSB)
Roumanie	Universitatea Politehnica din Bucuresti
	Transilvania University of Brasov
Royaume-Uni	Staffordshire University
	University of Kent
	Heriot-Watt University
	Cranfield University
	Omnes Education London
Russie	National Research University - Higher School of Economics (HSE) (Campus Moscou)
	Saint Petersburg Electrotechnical University
	ITMO University
Slovaquie	Comenius University in Bratislava
	Slovak University of Technology in Bratislava
	University of Zilina
	Technical University of Kosice
Slovénie	University of Ljubljana
Suède	Stockholm University
	Linnaeus University
	Umea University
Taiwan	Taiwan Tech
	National Central University
	National Sun Yat-Sen University
Thaïlande	King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT)
	Chulalongkorn University



10 rue Sextius Michel, 75015 Paris
+ 33 (0)1 44 39 06 00

25 rue de l'Université, 69007 Lyon
+ 33 (0)4 78 29 77 54

Hangar 18, Quai de Bacalan, 33 000 Bordeaux
+ 33 (0)5 57 87 70 74

admissions@ece.fr