



CentraleSupélec

université
PARIS-SACLAY



CURSUS INGÉNIEUR CENTRALESUPÉLEC DE SPÉCIALITÉ

Systemes numériques

Du signal à l'IA pour le traitement
et la transmission de l'information

CentraleSupélec, l'excellence en sciences de l'ingénierie



UNE FORMATION DIVERSIFIÉE ET DE HAUT NIVEAU

CentraleSupélec est un établissement public, cofondateur de l'Université Paris-Saclay, 12e au classement de Shanghai 2024. Elle propose une offre de formation en ingénierie de haut niveau, allant du Bachelor au doctorat qui réunit 4 600 élèves. L'École propose également des formations complémentaires pour élargir ou renforcer ses compétences tout au long de la vie.



INNOVATION ET RECHERCHE DE POINTE

Avec ses 18 laboratoires de recherche, dont 2 à l'international (à Singapour et Montréal) et 9 en collaboration avec le CNRS répartis sur quatre campus (Paris-Saclay, Metz, Rennes et Reims), CentraleSupélec offre à ses étudiants un environnement de recherche de haut niveau dans de nombreux domaines. Grâce à son accélérateur « 21st by CentraleSupélec », l'École encourage l'innovation et l'entrepreneuriat, permettant aux étudiants de réaliser des avancées techniques majeures par des innovations de rupture et de bénéficier d'un accompagnement pour la création de startups.



UN RÉSEAU INTERNATIONAL D'EXCELLENCE

Reconnue parmi les meilleures écoles d'ingénierie au monde, CentraleSupélec propose plus de 180 partenariats internationaux. Les étudiants ont ainsi accès à de nombreuses opportunités d'études à l'étranger, renforçant leur expérience internationale et leur réseau professionnel dans un contexte interculturel.



UNE COOPÉRATION ÉTROITE AVEC LE MONDE SOCIO-ÉCONOMIQUE

Depuis 1829, CentraleSupélec travaille en interaction étroite avec le monde économique. Plusieurs centaines d'entreprises soutiennent ainsi ses programmes de formation et ses activités de recherche, à travers des partenariats, des chaires et des contrats de recherche.



UNE COMMUNAUTÉ D'ALUMNI DYNAMIQUE ET SOLIDAIRE

Le réseau dynamique de 55 000 alumni et la Fondation CentraleSupélec sont mobilisés pour soutenir les projets de l'École et accompagner les élèves dans la réussite de leur projet professionnel au travers de mentorat, de bourses de stages, d'offres de stages,



REJOIGNEZ LA RÉFÉRENCE EN INGÉNIERIE

Venez explorer les opportunités qu'offre CentraleSupélec, où excellence académique, recherche de pointe et innovation s'unissent pour façonner les ingénieurs du futur qui répondront aux besoins de la société.

OBJECTIFS ET ENJEUX DU CURSUS

Le cursus d'ingénieurs CentraleSupélec de spécialité Systèmes Numériques, proposé sur le campus de Rennes, a pour but de former des ingénieurs capables de :

- Combiner une expertise scientifique et technique approfondie avec une compréhension globale des enjeux liés à leur domaine ;
- Utiliser les outils techniques et modernes de leur discipline pour analyser les problèmes et proposer des solutions solides et innovantes, en tenant compte de la dimension multidisciplinaire de l'ingénierie ;
- Développer des compétences scientifiques et techniques tout en améliorant leur aptitude à communiquer, leur capacité à travailler en équipe et à perfectionner ses compétences de façon autonome et continue, afin de répondre à de nouveaux défis et de prendre des décisions face à des systèmes de plus en plus complexes.

La spécialité en systèmes numériques a pour objectif de former des ingénieurs capables de concevoir, de développer et de mettre en œuvre des solutions innovantes alliant les systèmes communicants, autonomes et embarqués et les sciences de données.

Leur expertise leur permettra de concevoir des systèmes complexes qui utilisent les technologies de l'information et de la communication, les systèmes embarqués et les sciences des données pour **collecter, traiter, analyser et transmettre des informations de manière autonome et intelligente**. Ils répondront entre autres aux enjeux majeurs tels que la gestion des ressources, la préservation de la biodiversité, le bien-être de la population ou l'amélioration des processus industriels, s'ouvrant ainsi à des contextes applicatifs variés.

LES ACTIVITÉS VISÉES À L'ISSUE DE LA FORMATION SONT :

Spécification et dimensionnement des systèmes numériques complexes en réponse aux besoins clients et en y intégrant les dimensions techniques, économiques, éthiques, sociétales, environnementales...

Développement et validation des algorithmes de traitement de l'information (transmission, traitement du signal/donnée) en temps réel sur des cibles embarquées

Minimisation de l'impact environnemental des systèmes numériques

Développement et diffusion de connaissances dans le domaine du numérique

Conception, entraînement et analyse de modèles d'intelligence artificielle

Management d'équipe et gestion de projets dans le domaine du numérique

Conception et évaluation des systèmes de transmission et de traitement des signaux pour des systèmes communicants

Structure du programme et grands axes

Le cursus est structuré en six semestres. Ceux de printemps (S6, S8, S10) comprennent une période de formation en entreprise (stage). En troisième et dernière année du cursus, les étudiants ont la possibilité de poursuivre le cursus en contrat de professionnalisation.

 **39**
SEMAINES
DE STAGE MINIMUM

 **18**
SEMAINES MINIMUM
D'EXPERIENCE INTERNATIONALE

En dehors des domaines communs, la formation que nous proposons repose sur 4 domaines d'approfondissement :



Humanités, Entreprises et Professionnalisation

Ces enseignements représentent 35% des quatre premiers semestres et sont structurés en quatre axes :

- 1 L'INGÉNIEUR ET SON PROJET PROFESSIONNEL**
Pour accompagner les étudiants dans la construction de leur projet et de leurs expériences.
- 2 L'INGÉNIEUR ET SON ÉQUIPE**
Pour apporter aux étudiants les clés permettant de s'intégrer dans les équipes et les projets.
- 3 L'INGÉNIEUR DANS SON ENTREPRISE OU ORGANISATION**
Pour permettre aux étudiants de comprendre le fonctionnement des organisations au sein desquelles ils travailleront et des autres entités avec lesquelles ils interagiront.
- 4 L'INGÉNIEUR DANS LA SOCIÉTÉ**
Pour permettre aux étudiants de prendre conscience des attentes de la société et analyser les conséquences et les responsabilités de l'activité d'ingénieur d'un point de vue éthique, de durabilité et d'ouverture sociale.

Ces enseignements visent à former les étudiants aux aspects non scientifiques et non techniques du métier d'ingénieur. Ils visent à développer leur projet professionnel, leur compréhension de l'environnement de travail, leur prise en compte des enjeux de transitions, leur conscience éthique et leur posture professionnelle, notamment dans un contexte international et multiculturel.

Ces axes sont complétés par des enseignements de langues vivantes, d'éducation physique et sportive, ainsi que des projets et stages en entreprise, pour préparer les étudiants à interagir de manière constructive avec des experts et à réfléchir sur leurs pratiques professionnelles.

SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR

Ce domaine regroupe des enseignements qui ont pour but d'apporter des outils et des concepts utiles à l'ingénieur et la maîtrise de leurs bases rigoureuses. Il regroupe donc des enseignements de mathématiques et de physique fondamentales mais également d'optimisation, de statistique et d'apprentissage.

Un approfondissement est proposé dans les domaines de la programmation, la maîtrise des réseaux de communication et des outils numériques.

Sciences et Techniques pour les Systèmes Numériques

TRAITEMENT DE L'INFORMATION : SIGNAL ET APPRENTISSAGE

Les enseignements de ce domaine visent à apporter aux étudiants les connaissances et les savoir-faire pour traiter différents types de signaux ainsi que recueillir, analyser, interpréter et utiliser des données associées afin de prendre des décisions éclairées. Cela inclut l'étude des techniques de traitement du signal, d'analyse et de visualisation de données, d'intelligence artificielle et des méthodes d'optimisation. Les étudiants développent une compréhension approfondie des mécanismes sous-jacents permettant de manipuler, analyser et interpréter l'information de manière efficace.

SYSTÈMES COMMUNICANTS

Ce domaine donne aux étudiants les connaissances et les méthodes pour concevoir et évaluer des systèmes communicants. En particulier, la formation s'intéresse à la composante connectée des systèmes numériques en explorant son interfaçage avec les infrastructures de communication.

Le système numérique est vu principalement comme un système communicant pouvant interagir avec son environnement :

- intégration des fonctionnalités de transmission dans sa couche physique (théorie de l'information et systèmes de communication, communications numériques avancées)
- communication avec l'infrastructure à laquelle il se rattache (étude des réseaux et technologies sans fil, réseaux et communications non terrestres).

L'efficacité énergétique de la communication est fortement présente dans ce domaine. Les étudiants pourront ainsi acquérir les compétences permettant d'assurer une connectivité fiable et sécurisée, intégrant les systèmes numériques dans des environnements communicants et interconnectés.

ÉLECTRONIQUE NUMÉRIQUE

Ces enseignements forment aux méthodes de conception en électronique numérique ainsi qu'à l'implémentation sur cibles embarquées. Cette partie de la formation couvre la conception de circuits électroniques, ainsi que la programmation de dispositifs électroniques (les systèmes embarqués ou les accélérateurs matériels) afin d'assurer une mise en oeuvre efficace des fonctionnalités souhaitées (fonctionnalité de traitement et transmission de l'information) en temps réel.

ENTREPRENEURIAT

Les étudiants du campus de Rennes sont initiés à l'innovation et la créativité lors d'une semaine intensive au premier semestre. En deuxième année, ils appliquent ces compétences dans un projet pour concevoir une solution technique innovante, axée sur la recherche et développement ou l'entrepreneuriat, incluant une étude de marché et un pitch.

Ceux intéressés par l'entrepreneuriat peuvent participer à la Startup Week de CentraleSupélec et suivre un parcours entrepreneurial en deuxième année. En dernière année, ils peuvent développer leur projet entrepreneurial avec le soutien des enseignants et des incubateurs.

RECHERCHE

Le campus de Rennes encourage aussi les échanges entre étudiants et chercheurs. Les étudiants assistent aux séminaires des laboratoires et sont formés à la recherche et à la communication scientifique dès le début de leur cursus.

Pour ceux qui s'intéressent à la recherche, un parcours spécifique en deuxième année inclut un projet de recherche avec un enseignant-chercheur. En troisième année, ils rédigent un mémoire de master.

Semestre 5

Le premier semestre de cette formation d'ingénieurs spécialisés en systèmes numériques est conçu pour fournir une base solide en sciences, mathématiques, et ingénierie des systèmes. Les modules programmation, mathématiques, et approche systémique de l'anthropocène, développent les compétences analytiques et techniques essentielles au métier d'ingénieur. Le semestre met également l'accent sur la compréhension des signaux et systèmes ainsi que sur la conception de systèmes numériques. Il intègre en outre des aspects de professionnalisation, de travail en équipe, et de transition vers un monde durable.

INFORMATIQUE		HUMANITÉS ENTREPRISES ET PROFESSIONNALISATION	
Programmation*	39 heures	Travail en Equipe : Fondamentaux	36 heures
Projet de Programmation	24 heures	Créer pour un monde en transition	24 heures
SCIENCES ET MATHÉMATIQUES		Projet Professionnel	3 heures
Probabilités	19,5 heures	LANGUES ET CULTURES	
Topologie, mesure et intégration / Mathématiques discrètes	19,5 heures	Anglais	22,5 heures
Approche systémique de l'anthropocène	39 heures	Langue vivante 2	22,5 heures
SYSTÈMES NUMÉRIQUES		SPORT	
Signaux et systèmes**	39 heures	Sport	22,5 heures
Visualisation de données (1)	19,5 heures		
Conception de systèmes numériques***	19,5 heures		

*PROGRAMMATION

Cet enseignement apporte des connaissances sur la programmation avancée en langage C et Python. Il permet d'uniformiser le niveau des étudiants sur ces domaines. Il apporte également des compétences sur le déploiement de stratégies de mise au point de programmes, la gestion des versions à l'aide de GIT et la mise en place de plans de tests. Un projet permet de conforter la compréhension ces concepts sur différents environnements.

**SIGNAUX ET SYSTÈMES

Dans tous les domaines, la modélisation joue un rôle essentiel dans l'analyse des interactions entre les divers composants d'un système. Elle est également essentielle dans les phases de réglage de la commande des systèmes. Ce cours permet une compréhension approfondie des concepts fondamentaux dans le domaine des signaux et des systèmes mais également pour de la modélisation et l'analyse fréquentielle des systèmes linéaires. Ces concepts seront mis en œuvre dans des applications pratiques. Enfin, il s'appuie sur des outils modernes pour analyser, modéliser et interpréter différents types de signaux ainsi que pour concevoir des systèmes pour le traitement de ces signaux.

***CONCEPTION DE SYSTÈMES NUMÉRIQUES

L'objectif de ce cours est de modéliser, concevoir et vérifier le fonctionnement de circuits combinatoires et séquentiels décrits en langage dédié à la description matérielle. Les apprentissages s'organisent autour de la réalisation d'applications concrètes et réutilisables dans de nombreux contextes. Ce cours offre les fondements nécessaires à l'implémentation des fonctionnalités souhaités sur cibles matérielles.

Semestre 6

Ce second semestre de la formation vise à approfondir les compétences techniques afin de maîtriser pleinement les technologies liées aux systèmes numériques. Parallèlement, des cours en économie et en organisation des entreprises, ainsi qu'une initiation aux projets techniques, préparent les étudiants aux réalités du monde professionnel. De surcroît, l'apprentissage des langues vivantes et l'éducation physique continuent de contribuer à leur développement personnel et professionnel complet. Ce semestre, qui se conclut par un stage d'exécution, permettra aux étudiants d'appliquer concrètement leurs acquis dans un contexte professionnel.

SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR		HUMANITÉS ENTREPRISES ET PROFESSIONNALISATION	
Physique des ondes	21 heures	Economie	21 heures
Bases de données avancées	24 heures	Organisation des entreprises	39 heures
Introduction aux réseaux informatiques	42 heures	Initiation au projet technique	50 heures
Fondement de l'IA*	42 heures	Projet Professionnel	6 heures
SYSTÈMES NUMÉRIQUES		Stage d'exécution	5 semaines
Réseaux sans fil	21 heures	LANGUES ET CULTURES	
Théorie de l'information et systèmes de communication**	42 heures	Anglais	24 heures
Visualisation de données (2)	24 heures	Langue vivante 2	24 heures
		SPORT	
		Sport	24 heures

*FONDEMENT DE L'IA

Ce cours, nous présente les bases mathématiques et méthodologiques de l'apprentissage statistique. Dans un premier temps, le formalisme, les concepts et les résultats élémentaires de la statistique mathématique sont présentés. Cela inclut en particulier la définition de modèles statistiques, les principes de la théorie de l'estimation et la conception de tests d'hypothèses. Dans un second temps, l'apprentissage statistique est introduit à travers quatre tâches (aussi appelés piliers) : prédire une valeur (régression), prédire une classe (classification), générer (estimer une densité), et réduire (réduction de la dimension). Finalement, les notions vues en cours sont illustrées par des travaux pratiques en Python

**THÉORIE DE L'INFORMATION ET SYSTÈMES DE COMMUNICATION

L'objectif de ce cours est de présenter les principes fondamentaux de la transmission et de la réception de l'information à travers divers médias de communication. Il intègre pour cela les concepts clés de la théorie de l'information, tels que l'entropie, la capacité du canal, la compression de données, et les codes correcteurs d'erreurs. En parallèle, ce cours offre un aperçu complet des systèmes de communications modernes, telles que les technologies de transmission numérique et les techniques de modulation. A l'issue du cours, les étudiants auront l'occasion de développer par des mises en œuvre des compétences dans la conception, l'analyse et l'optimisation de systèmes de communications complexes.

Semestre 7

En s'appuyant sur les acquis des semestres précédents, ce semestre approfondit les connaissances sur deux volets essentiels aux systèmes numériques : les systèmes communicants et embarqués, ainsi que le traitement de l'information, pour l'intelligence artificielle et l'optimisation par exemple. Ce semestre intègre également des dimensions humaines et professionnelles, avec des cours sur la transition écologique, la transformation des organisations, et l'entrepreneuriat. Il permet d'approfondir le développement des compétences en langues vivantes et ainsi que celles nécessaires au travail en équipe.

SYSTÈMES COMMUNICANTS ET EMBARQUÉS		HUMANITÉS ENTREPRISES ET PROFESSIONNALISATION	
Communications numériques avancées	39 heures	Travail en équipe : Approfondissement	18 heures
Systèmes numériques durables*	19,5 heures	Transition Ecologique pour un Développement Sustainable	21 heures
Systèmes embarqués à microcontrôleurs	39 heures	Transformation des organisations / Recherche / Entrepreneuriat	18 heures
Capteurs et interfaces	19,5 heures	Projet Professionnel	6 heures
SIGNAL ET DONNÉES		LANGUES ET CULTURES	
IA avancée**	39 heures	Anglais	22,5 heures
Optimisation	58,5 heures	Langue vivante 2	22,5 heures
Optimisation grande dimension	24 heures	SPORT	
		Sport	22,5 heures

*SYSTÈMES NUMÉRIQUES DURABLES

Ce cours permet d'explorer les défis environnementaux liés à l'ère du numérique tout en mettant l'accent sur les solutions innovantes pour concevoir et exploiter des systèmes numériques de manière durable et efficace. Ce cours questionnera les impacts environnementaux de ces systèmes. Les étudiants examineront l'empreinte environnementale du secteur du numérique ainsi que les enjeux de durabilité associés. Cette vision critique portera principalement sur 3 volets en abordant les 3 sujets suivants : l'éco-conception électronique, l'IA frugale et l'efficacité énergétique des systèmes de communication.

**IA AVANCÉE

Ce cours en IA est divisé en deux grandes parties. La première explore les architectures neuronales fondamentales (neurone formel, perception multicouche, réseaux convolutifs, récurrents, et mécanismes d'attention), leur apprentissage par descente de gradient et leur implémentation avec PyTorch. Elle s'intéresse également aux défis actuels de l'IA, notamment l'estimation de l'incertitude, l'explicabilité et l'apprentissage faiblement supervisé et en continu. La seconde partie se focalise sur la modélisation et l'inférence bayésienne, qui abordent ces défis de manière complémentaire à l'apprentissage profond. Les techniques incluent les modèles graphiques probabilistes, les méthodes de Monte Carlo par chaîne de Markov, et l'inférence variationnelle. Enfin, une introduction à l'apprentissage profond génératif permet de lier les deux parties du cours.

Semestre 8

Ce semestre se focalise sur l'approfondissement des compétences en systèmes communicants, en systèmes embarqués, en traitement du signal et en intelligence artificielle. Il permet d'explorer des technologies de pointe dans ces domaines, tout en abordant des domaines émergents comme l'IA embarquée et les signaux multimodaux. Un projet de conception technique de 100 heures permet aux étudiants d'intégrer et d'appliquer leurs acquis dans ces domaines, en les mettant en pratique dans un contexte concret. Ce semestre intègre également des cours sur les enjeux sociétaux et les attentes des entreprises, préparant les étudiants à un stage de 12 semaines en tant qu'ingénieur, pour une immersion complète dans le monde professionnel.

SYSTÈMES COMMUNICANTS ET EMBARQUÉS		PROJET DE CONCEPTION TECHNIQUE	
Réseaux basse consommation	19,5 heures	Projet conception technique	100 heures
Accélérateurs matériels*	39 heures	HUMANITÉS ENTREPRISES ET PROFESSIONNALISATION	
Réseaux et communications non terrestres	19,5 heures	Connaissance de l'entreprise	19,5 heures
Sécurité IoT**	24 heures	Enjeux et attentes sociétaux	39 heures
SIGNAL ET DONNÉES		Stage Ingénieur	12 semaines
IA et signaux multi-modaux	19,5 heures	LANGUES ET CULTURES	
Santé mentale	19,5 heures	Anglais	22,5 heures
IA embarquée***	19,5 heures	Langue vivante 2	22,5 heures
Traitement du signal avancé	24 heures	SPORT	
		Sport	22,5 heures

*ACCÉLÉRATEURS MATÉRIELS

Ce cours présente les technologies de calcul avancées capables de traiter des données à grande échelle. Les accélérateurs matériels, comme les GPU, les TPU ou les architectures de type FPGA seront abordés. Ainsi, les étudiants aborderont les aspects pratiques et travailleront sur quelques problèmes d'application impliquant l'apprentissage automatique et/ou le traitement des données à grande échelle.

**SÉCURITÉ IoT

La sécurité pour l'internet des objets (IoT) est un domaine en plein essor visant à protéger les dispositifs (capteurs, noeuds. . .) et les réseaux auxquels ils sont connectés. Les attaques telles que l'écoute passive, l'usurpation d'identité, le déni de service, le phishing ou des attaques par injection d'informations erronées peuvent se produire en utilisant des plateformes SDR (Software Defined Radio) à bas coût. Ce cours vise à sensibiliser aux défis actuels et futurs liés à la sécurité des IoTs grâce à des mises en situations opérationnelles sur des cas pratiques et concrets. En particulier, ce cours vise à identifier une attaque par usurpation d'identité radio dans un réseau IoT en lien montant puis à mettre en œuvre les contre-mesures fondées sur l'identification radio (RF fingerprinting).

***IA EMBARQUÉE

Après l'entraînement d'un modèle neuronal, il faut généralement le déployer sur une architecture de calcul dédiée pour réaliser des tâches d'analyse de données (phase d'inférence). Ce cours se concentre sur le déploiement de modèles neuronaux sur des architectures de calcul embarquées. Les sujets abordés incluent les architectures GPU et FPGA en apprentissage profond, la compression de modèles, le format pivot ONNX l'optimisation des performances avec Tensor RT, et l'analyse de données en temps réel. Un projet en groupe permettra de mettre en pratique ces notions autour d'une application d'analyse d'images ou de sons.

Semestres 9 et 10

Les derniers semestres de la formation sont décisifs pour préparer les étudiants à leur futur parcours professionnel, en consolidant leurs bases théoriques et en développant des compétences pointues en systèmes numériques complexes. Cette dernière année se distingue par une intensification des cours applicatifs, permettant aux étudiants d'intégrer au mieux les connaissances acquises dans les trois axes principaux de la formation. Ils sont ainsi amenés à proposer des solutions innovantes à l'intersection de ces axes. La période académique combine des cours avancés avec la réalisation d'un projet de spécialité, qui peut être mené en alternance en entreprise, en laboratoire de recherche ou dans un incubateur. Cette formation se termine par un travail de fin d'études de 22 semaines à temps plein, offrant une expérience professionnelle indispensable pour leur entrée dans le monde du travail.

SEMESTRE 9

SYSTÈMES COMMUNICANTS ET EMBARQUÉS	
Apprentissage en systèmes de communication	48 heures
Systèmes d'exploitation embarqués	27 heures
SIGNAL ET DONNÉES	
Problèmes modernes de l'apprentissages	57 heures
IA, signal et santé	42 heures
Imagerie hyperspectrale*	18 heures

PROJET DE SPÉCIALITÉ	
Projet de spécialité	164 heures
PROFESSIONNALISATION ET LANGUES VIVANTES	
Atelier de professionnalisation	24 heures
Langue vivante 2	24 heures

SEMESTRE 10

SYSTÈMES NUMÉRIQUES	
Architectures IoT très basse consommation	42 heures
Systèmes radars**	27 heures
Détection d'activité par télémétrie***	27 heures
PROJET DE SPÉCIALITÉ	
Projet de spécialité	82 heures

PROFESSIONNALISATION, LANGUES ET CULTURE	
Atelier de professionnalisation	12 heures
Anglais	15 heures
TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDE	
Travail de fin d'études	22 semaines

*IMAGERIE HYPERSPECTRALE

Ce cours vise à fournir une compréhension approfondie des concepts fondamentaux de l'imagerie hyperspectrale y compris la capture de données multispectrales à haute résolution, l'analyse des données hyperspectrales et leurs intégrations aux technologies géospatiales. Ceci dans le but de les appliquer spécifiquement pour la surveillance et la gestion de l'environnement.

**SYSTÈMES RADARS

Ce cours propose une vue d'ensemble des systèmes radars. Il vise à explorer les informations pouvant être extraites, ainsi que les performances associées, lors de l'interaction d'une onde électromagnétique avec un objet physique. Il couvre les principaux aspects de la problématique de détection radar : principes de mesures, théorie de la détection, traitements Doppler, formation de faisceaux par le calcul.

***DÉTECTION D'ACTIVITÉ PAR TÉLÉMÉTRIE

L'objectif de ce cours est de fournir les connaissances nécessaires pour concevoir, mettre en œuvre et comprendre les systèmes de détection d'activité utilisant des technologies sans fil, comme le Wi-Fi ou le Bluetooth. Il s'agit d'apprendre à mettre en œuvre des algorithmes spécifiques pour la détection d'activité, tels que la reconnaissance de mouvements, la classification d'activités, et d'autres techniques d'apprentissage automatique. Ces algorithmes exploitent des propriétés liées aux communications existantes afin de mettre en œuvre des solutions non intrusives (réponse du canal, puissance du signal reçu). Ceci dans le but d'appliquer ces algorithmes dans des cas d'usage spécifiques tels que la surveillance, la sécurité domestique, la gestion de l'énergie.

Contrat de professionnalisation

Il est possible de suivre la 3e année dans le cadre d'un contrat de professionnalisation.

Ce contrat permet d'alterner des périodes de formation théorique dispensées sur le campus de CentraleSupélec à Rennes avec des périodes en entreprise.

L'élève-salarié travaille pour son employeur, a les mêmes droits et est soumis à la même réglementation du travail que les autres salariés de son entreprise.

L'élève bénéficie ainsi d'un tuteur en entreprise et d'un maître d'apprentissage à l'École.

RÉMUNÉRATION :
80%
DU SMIC (DONNÉES 2024)

+
FRAIS DE SCOLARITÉ PRIS EN CHARGE PAR L'ENTREPRISE.

Campus de Rennes

UN CAMPUS MODERNE DANS UN ENVIRONNEMENT NATUREL

Situé sur le campus de Beaulieu, l'un des quatre campus de la métropole rennaise, le campus de Rennes de CentraleSupélec est un acteur très impliqué dans l'environnement métropolitain et régional. Il entretient des liens étroits avec les autres établissements d'enseignement supérieur et de recherche rennais, bretons et ligériens, ainsi qu'avec les acteurs socio-économiques du territoire.

Ses 13 hectares accueillent des bâtiments dédiés à l'enseignement et à la recherche, une bibliothèque, un Fab Lab, un restaurant universitaire et des installations sportives (gymnase, terrain de football, street workout, parcours de disque-golf).

Relations Entreprises

CentraleSupélec facilite les interactions entre ses partenaires, ses étudiants, ses enseignants-chercheurs et ses équipes de recherche, dans le but de créer de la valeur pour tous. Ces partenariats couvrent la formation, la recherche, l'innovation et l'entrepreneuriat. En entretenant des liens étroits avec des entreprises de toutes tailles, l'Ecole établit des connexions constantes entre ses membres et le monde de l'entreprise, avec un réseau de partenaires qui s'étend à l'international.

150
ENTREPRISES PARTENAIRES DONT 30 PME/ETI/START-UP

560
INTERACTIONS AVEC LES ENTREPRISES

18
CHAIRES DE RECHERCHE ET D'ENSEIGNEMENT

1
INCUBATEUR ET SON FAB-LAB D'UNE CAPACITÉ D'ACCUEIL DE 20 START-UPS, DE 6 À 24 MOIS

6
FORUMS DE RECRUTEMENT ANNUELS

7ÈME
MONDIAL ET 1ER EUROPÉEN EN RÉPUTATION EMPLOYEUR (QS 2020)



UNE OFFRE DE LOGEMENT À PROXIMITÉ DE L'ÉCOLE

A proximité immédiate de l'école, les étudiants peuvent se loger dans les résidences étudiantes du campus, en studio individuel ou en colocation de 2. La métropole rennaise propose également de nombreuses autres solutions de logements.



UN RÉSEAU DE TRANSPORTS PERFORMANT

Située à 1h30 du cœur de Paris ou de la gare de Massy par le TGV, Rennes a développé un réseau de transports en commun dense (bus et 2 lignes de métro). La ligne B du métro permet ainsi d'aller du campus au centre-ville en moins de 15 minutes.



UNE OFFRE DE SERVICES COMPLÈTE

Grâce à des partenariats avec des acteurs locaux, l'école propose des aides à la santé (médecine préventive et suivi médical via le Service inter-universitaire de médecine préventive et de promotion de la santé), des accompagnements à la mobilité internationale (via le Centre de Mobilité International de Rennes), l'accès à des installations sportives hors campus (patinoire, murs d'escalade, etc).

Un réseau planétaire d'excellence

Les cursus ingénieurs de CentraleSupélec offrent de très nombreuses possibilités d'expériences à l'international. Sous la forme d'un double diplôme, d'une expérience académique ou en entreprise, vous pouvez étudier aux quatre coins du monde :

CENTRALESUPÉLEC, L'ÉCOLE DE L'INTERNATIONAL



200
UNIVERSITÉS PARTENAIRES
DANS 50 PAYS



2
LABORATOIRES INTERNATIONAUX
(SINGAPOUR, CANADA)



+70
NATIONALITÉS SUR
LES CAMPUS



22%
D'ENSEIGNANTS ET
ENSEIGNANTS-CHERCHEURS
INTERNATIONAUX



80
ACCORDS DE DOUBLES
DIPLOMES



30%
D'ÉLÈVES INTERNATIONAUX
DANS LES CYCLES INGÉNIEURS



2
LANGUES VIVANTES
OBLIGATOIRES DONT
L'ANGLAIS



3
CAMPUS À L'ÉTRANGER :
CENTRALE PÉKIN (CHINE),
MAHINDRA ÉCOLE CENTRALE (INDE)
ET CENTRALE CASABLANCA (MAROC)

ÉTATS-UNIS

- MIT
- Harvard
- Stanford
- Princeton
- Cornell
- Columbia
- Georgia Tech

ROYAUME-UNI

- Cambridge
- Oxford
- London School of Economics
- Imperial College London

EUROPE

- École Polytechnique Fédérale de Lausanne - Suisse
- Technische Universität München - Allemagne
- Politecnico di Milano - Italie
- Royal Institute of Technology (KTH) - Suède
- Madrid Polytechnic University (ETSIM) - Espagne

JAPON

- Keio
- Todai
- Tohoku

BRÉSIL

- Univ. Estu. de Campinas - Unicamp
- Esc. Polytechnica da Univ de São Paulo
- Univ. Federal do Ceará (Fortaleza)
- Univ. Federal do Rio Grande do Sul
- Univ. Federal do Rio de Janeiro
- Pontificia Univ. Católica do Rio de Janeiro

CHINE

- Shanghai Jiaotong University
- Tsinghua University
- Beijing Jiaotong University
- Zhejiang University
- Xi'An Jiaotong
- SouthWest Jiaotong University
- École Centrale de Pékin

Une vie étudiante riche et variée

Le campus de Rennes dispose de nombreuses associations et clubs étudiants.



À RENNES

LES ÉTUDIANTS BÉNÉFICIENT ÉGALEMENT DES INFRASTRUCTURES ET DE L'ENVIRONNEMENT EXCEPTIONNEL DE LA VILLE DE RENNES.



2ème

VILLE PRÉFÉRÉE DES ÉTUDIANTS EN 2024.
(SOURCE : L'ETUDIANT, 2024).



- Le BDE (Bureau des Elèves),
- Le BDS (Bureau des Sports),
- C3Pélec (FabLab et électronique),
- L'Asso-Rock (cours de danse),
- Rennes2Pique (jeux de société),
- RenX (sonorisation et lumières),
- Distenn (restauration et boissons),
- Breizh Breacs (Découverte de la Bretagne),
- Newton (prévention et sécurité)
- Rézo (réseaux haut débit des résidences).



Les locaux dédiés à la vie étudiante se situent dans l'Ecole où la plupart des événements sont organisés (danse, soirées, Fest Noz, jeux de société).

Dotés d'une vie étudiante rennaise très riche, les élèves de CentraleSupélec organisent également des événements (tournois de sport, soirées, ...) avec leurs homologues des écoles voisines (Agro-campus, IMT-Atlantique, INSA Rennes, ESIR, ...) ou avec les élèves-ingénieurs des campus de Paris-Saclay et Metz.



L'année universitaire est donc ponctuée d'activités associatives et festives, qu'elles soient hebdomadaires (soirées Distenn) ou annuelles.

On compte, parmi les plus importantes :

- Le Week-End d'Intégration, rassemblant les élèves-ingénieurs de tous les campus
- Le Fest-Noz : manifestation inter-école (Octobre-Novembre)
- Le Challenge Armoricaïn : les « JO » entre Ecoles de Bretagne.

SPORTS

La pratique du sport est obligatoire les deux premières années. Les élèves choisissent une activité sportive non compétitive (EPS) et peuvent suivre une activité sportive de compétition (AS) encadrée par un enseignant de CentraleSupélec, en partenariat avec la Fédération Française du Sport Universitaire (FFSU).

Finalité :

Contribuer, par la pratique des activités physique, sportive et artistique, à la formation du futur cadre citoyen.

Objectifs :

1. Gérer sa pratique d'apprentissage, d'entraînement.
2. S'investir et gérer un groupe, une structure, un projet collectif.
3. Prendre en charge sa santé (physique, mentale, sociale) en tant que bien-être à réguler en permanence.

Compétences acquises en fin de cursus :

- Maîtriser les fondamentaux techniques et tactiques en vue d'être performant
- Prendre en charge sa santé et sa sécurité, et gérer ses émotions
- Travailler en équipe : écouter, communiquer, fédérer, manager
- Gérer des projets complexes en liaison avec les associations sportives de l'Ecole



LANGUES ET CULTURES

Les cours de langues et cultures vous préparent à évoluer dans un environnement professionnel en vous immergeant dans des simulations de situations réelles pour une utilisation efficace des langues étrangères. Une approche pédagogique variée est déployée pour permettre aux élèves de monter en compétence à l'écrit et à l'oral, en discussions, présentations et organisation d'idées.

En parallèle, les compétences interculturelles sont développées. Elles sont essentielles pour le marché du travail mondialisé. Vous apprendrez à adapter votre communication à divers contextes culturels, renforçant votre compréhension et votre aptitude à gérer des situations interculturelles.

Vous serez également formés à mener des collaborations et négociations efficaces en milieu académique et professionnel.



CAMPUS DE PARIS-SACLAY



CAMPUS DE METZ



CAMPUS DE RENNES

PLUS D'INFORMATIONS

Contactez-nous sur :

admissions@centralesupelec.fr

Suivez-nous sur :



www.centralesupelec.fr



CentraleSupélec

université
PARIS-SACLAY

Admissions

- **NOMBRE DE PLACES** (septembre 2025) :
25
- **DROITS DE SCOLARITÉ** :
3 500€/an pour les étudiants UE et
5 900€/an pour les non UE
- **ACCÈS** :
Concours Centrale-Supélec,
Concours Centrale-Supélec étrangers,
Concours Universitaire des Écoles Centrale.
- **FRAIS DE CONCOURS** :
140 € (permet de postuler à l'ensemble
des cursus d'ingénieurs de CentraleSupélec)

