

# Ingénieur ENSEEIHT Informatique et Télécommunications (Apprentis)/ModIA

Ingénieur ENSEEIHT Informatique et Télécommunications



**Diplôme**  
Diplôme  
d'ingénieur



**Accessible en**  
Formation  
initiale,  
Formation en  
alternance



**Établissements**  
INP - ENSEEIHT

## Présentation

Le candidat recruté obtient le double statut d'élève ingénieur et de salarié apprenti au sein d'une entreprise à partir de sa deuxième année de cursus ingénieur. L'élève signe alors un contrat d'apprentissage et s'engage à travailler dans son entreprise d'accueil pour une durée de 5 semestres, contre rémunération.

La formation est répartie sur 7 semestres sur 3 ans et demi, alternant semaines de cours et semaines en entreprise. La formation se compose de cours théoriques, travaux dirigés, travaux pratiques et projets dans les différentes matières. Durant les périodes académiques et les périodes en entreprise, la formation est structurée en Unités d'Enseignement (UE) auxquelles sont associés des crédits ECTS. La validation d'une année est conditionnée par l'obtention de 60 crédits ECTS dont des crédits obtenus en entreprise.

Pour l'obtention du diplôme, les élèves devront :

- obtenir 330 crédits ECTS ;
- justifier un niveau d'anglais certifié équivalent au niveau européen B2.

Les élèves sous statut apprenti sont fortement incités à effectuer un séjour à l'étranger soit sous la forme d'un détachement temporaire par l'entreprise, soit sous la forme d'un séjour d'études dans une université partenaire.

L'obtention d'un diplôme d'ingénieur ENSEEIHT, quelque soit la discipline, implique les qualités suivantes :

- Maitrise des méthodes et outils de l'ingénieur et d'un large champ disciplinaire.
  - Capacité à concevoir, réaliser et valider des solutions, des méthodes, des produits, des systèmes et des services.
  - Aptitude à innover, entreprendre, collecter et intégrer des savoirs et à mener des projets de recherche.
  - Maitrise des enjeux de l'entreprise relatifs à son fonctionnement dans ses dimensions économique, juridique, environnementale et sociétale.
  - Aptitude à s'intégrer et à travailler au sein d'une organisation multiculturelle et internationale.
  - Savoir gérer sa formation et sa carrière professionnelle.
- L'ingénieur INP-ENSEEIHT "Informatique et Télécommunications" est un ingénieur de haut niveau technique et scientifique par la formation qu'il a suivie dans les domaines de l'informatique, des mathématiques, des télécommunications et des réseaux.
- Grace au socle commun de formation, l'ingénieur INP-ENSEEIHT "Informatique et Télécommunications" :
- Maitrise les principes de conception et de fonctionnement d'un ordinateur, au niveau de son architecture, de son système d'exploitation, et de ses modèles de programmation.
  - Maitrise les différentes méthodes de développement logiciel, le respect du cahier des charges et de la qualité.
  - Maitrise les techniques associées aux éléments d'une chaîne de communication numérique : les protocoles, la conception, le déploiement, la sécurisation et l'optimisation d'un réseau.

-Connait les mathématiques et l'algorithmique pour modéliser et résoudre des problèmes et extraire l'information pertinente des données massives structurées ou non.

-Maitrise une infrastructure informatique, les concepts et technologies internet, le développement d'une application mobile et multimédia.

-Maitrise la conception d'une architecture de réseau et les différents niveaux d'interaction des éléments la constituant.

Selon son parcours dans la spécialité, l'ingénieur INP-ENSEEIH "Informatique et Télécommunications" :

-Identifie, modélise et analyse un problème complexe, nécessitant le recours à des outils et méthodes informatiques et numériques ; propose, teste et valide ses solutions.

-Conçoit et exploite l'architecture d'un système complexe, tout en intégrant les enjeux de qualité et sécurisation du système.

-Elabore, met en oeuvre et évalue des algorithmes séquentiels ou parallèles, en vue de la résolution de problèmes de calcul scientifique, de traitement et d'analyse de données.

-Conçoit et met en oeuvre des technologies internet, réseaux et mobiles, des systèmes multimédia innovants, éventuellement distribués et interactifs.

-Conçoit, dimensionne et exploite l'infrastructure d'un réseau de communication en vue d'échanger des données de tous types.

Compétences détaillées :

-Comprendre, analyser et concevoir des systèmes de communications de la couche physique à la couche transport pour réaliser un dimensionnement système de bout-en-bout

-Analyser et concevoir une chaîne de communication numérique en développant et implémentant les algorithmes de traitement du signal nécessaires en réception et les algorithmes d'optimisation utilisés pour l'allocation de ressources afin de répondre aux exigences système

-Modéliser, concevoir et développer un réseau de communication, notamment sans fil, offrant une qualité de service adaptée aux besoins applicatifs (application aux réseaux mobiles, réseaux ad-hoc et IoT)

-Conduire des projets en respectant les contraintes du cahier des charges, en utilisant des outils appropriés, dans un cadre collaboratif et communiquer les résultats en s'adaptant au public visé

-Concevoir un système cyberphysique composé d'applications et de réseaux de communication pouvant intégrer des contraintes temps-réel et liées à la sûreté de fonctionnement pour assurer le fonctionnement fiable

et performant de systèmes embarqués ou d'applications industrielles

-Programmer et configurer un système cyberphysique composé d'applications et de réseaux de communication pour assurer le déploiement de façon fiable et performante sur des architectures matérielles dédiées aux systèmes embarqués ou aux applications industrielles, tout en intégrant des contraintes temps-réel et/ou liées à la sûreté de fonctionnement

-Valider et vérifier un système cyberphysique composé d'applications et de réseaux de communication afin de certifier et assurer un niveau de sûreté de fonctionnement adapté aux systèmes embarqués ou aux applications industrielles, avec des méthodes analytiques et des méthodes de test de vérification et validation.

-Modélisation, conception et développement d'une infrastructure de communication capable de passer à une échelle de plusieurs milliards de noeuds pour répondre aux exigences de l'internet des objets

-Concevoir et réaliser des architectures de réseau-système (réseau d'entreprise, d'opérateur, de data-center, ...) dans le but d'offrir un fonctionnement robuste et pérenne

-Concevoir des infrastructures système et réseau dans le but de répondre aux exigences du domaine d'application (IA, IoT, ...) en termes de performances et évolutivité

-Exploiter et modéliser des données ou des algorithmes complexes passant à l'échelle à travers l'étude de systèmes temps réels, embarqués, répartis, distribués, mobiles, hétérogènes ou par apprentissage à base de données pour construire des systèmes logiciels de confiance

-Développer des systèmes logiciels en mettant en oeuvre des méthodes et techniques rigoureuses de développement et d'analyse pour des applications et des systèmes critiques

-Construire des outils logiciels (IDE, langages, systèmes, middleware, framework, etc) et les processus et méthodes associés nécessaires au développement de systèmes logiciels, matériels ou hybrides

-Traiter et analyser des contenus visuels, sensoriels et/ou temporels pour extraire des informations pertinentes à partir d'images, d'objets 3D, audio ou vidéo en mettant en oeuvre des méthodes d'optimisation et/ou d'apprentissage, ou des outils d'aide à la décision

Concevoir des systèmes multimédia interactifs (son, image, environnement 3D) pour envisager des applications

immersives ou autonomes, en tenant compte de contraintes de temps réel et de passage à l'échelle

-Synthétiser des réalités mixtes (réalité augmentée, virtuelle, diminuée) pour interagir de façon efficace et avisée avec des mondes réels ou virtuels 2D, 3D en implémentant des algorithmes sur des architectures matérielles et logicielles

-Développer et optimiser des codes de calcul intensif, robustes et fiables, en exploitant les architectures modernes (CPU, GPU, multi-coeurs, multi-processeurs à mémoire distribuée et/ou partagée, ...), pour adresser les challenges de l'exa-scale computing, du green-computing

-Implémenter des méthodes mathématiques pour concevoir des outils pour la simulation numérique ou le contrôle de systèmes, exploités par des spécialistes métiers dans des contextes variés (ondes, mécanique des fluides ou des structures, finance, spatial, biologie, commande des systèmes, automates, ...)

-Analyser et traiter des données, potentiellement massives et liées, par des méthodes statistiques ou déterministes, dans le but de prédire ou d'expliquer des événements

--Concevoir et analyser des systèmes, en particulier d'exploitation, et des logiciels sécurisés par des méthodes et techniques préventives et palliatives pour des applications et standards en ingénierie système

Concevoir et déployer des systèmes de communications par des méthodes et techniques préventives et palliatives pour des réseaux filaires ou non filaires sécurisés

-Élaborer et sécuriser des architectures matérielles avec des déploiements sur différents supports (processeurs, calculateurs embarqués, antennes, téléphones) en mettant en oeuvre des méthodes et techniques préventives et palliatives pour les adapter à des applications en ingénierie et transport

-Développer sa réflexivité, en particulier la connaissance de soi, prototyper sur les principes de design thinking dans un cycle vertueux. Evaluer son bien-être, physique, mental et social, à gérer ses émotions et celles des autres, à être résilient et persévérer pour atteindre des objectifs d'un projet dans un contexte volatile, incertain, complexe, ambigu (VUCA), veiller au bien-être (physique, mental, social) et à l'épanouissement de ses collaborateurs et de soi-même.

-Construire son réseau professionnel via des outils et des techniques de branding personnel et de e-réputation, pour se représenter et représenter la profession d'ingénieur en tant qu'ambassadeur, faire rayonner auprès de publics divers le rôle et la fonction de l'ingénieur.e dans le respect de l'éthique,

de la multiculturalité, de la diversité, du développement durable et de la responsabilité sociétale.

-Faire preuve de créativité et d'innovation, d'esprit d'entreprise, d'ouverture d'esprit, de conscience critique, de sens des responsabilités, d'engagement, pour développer des solutions respectueuses des transitions sociales et environnementales.

## Admission

---

### Conditions d'admission

Selon les termes de son règlement, fixé chaque année, l'ENSEEIH recrute environ 380 élèves par an sous statut étudiant (dont 170 environ dans la spécialisation Informatique et Télécommunications), 60 sous statut apprenti dont 20 dans la spécialisation Informatique et Télécommunications et 15 sous statut FISEA (statut étudiant en 1<sup>re</sup> année du cycle ingénieur et en statut d'apprenti les deux années suivantes).

Les élèves recrutés sont issus d'un concours sur titres. L'accès est également autorisé à des étudiants titulaires d'un DUT (Diplôme Universitaire Technologique) ou d'un BTS (Brevet de Technicien Supérieur).

# Programme

## Organisation

L'organisation des études sous statut étudiant puis apprenti (FISEA) repose sur le principe de l'alternance école/entreprise les 5 derniers semestres. Le volume est d'environ 21 semaines de présence à l'école par année académique, avec un rythme d'alternance différent suivant l'année d'étude.

## Ingénieur ENSEEIHT Info et Télécom 2ème année (App) / ModIA

### Semestre 7-SN-Parcours ModIA

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>MODELISATION ET CALCUL SCIENTIFIQUE</b>	UE				4
Calcul différentiels, valeurs propres et EDO	Matière				
Equation aux dérivées partielles	Matière				
Projet Calcul scientifique	Matière				
Calcul différentiels, valeurs propres et EDO	Matière				
Equation aux dérivées partielles	Matière				
Projet Calcul scientifique	Matière				
<b>ELEMENTS DE MODELISATION STATISTIQUE</b>	UE				3
Pré-requis + Tests	Matière				
Modèle linéaire généralisé	Matière				
Projet modélisation statistique	Matière				
Pré-requis + Tests	Matière				
Modèle linéaire généralisé	Matière				
Projet modélisation statistique	Matière				
<b>OPTIMISATION ET OPTIMISATION STOCHASTIQUE</b>	UE				4
Optimisation non convexe lisse	Matière				
Optimisation non lisse et stochastique	Matière				
Projet d'optimisation	Matière				
Optimisation non convexe lisse	Matière				
Optimisation non lisse et stochastique	Matière				
Projet d'optimisation	Matière				
<b>ANALYSE DES DONNEES</b>	UE				3
Analyse de données	Matière				
Projet d'analyse de données	Matière				
Analyse de données	Matière				
Projet d'analyse de données	Matière				
<b>ENTREPRISE</b>	UE				12
<b>SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES</b>	UE				4

ANGLAIS	Matière
Droit	Matière
PPI	Matière
ANGLAIS	Matière
Droit	Matière
PPI	Matière

## Semestre 8-SN-Parcours ModIA

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>SOFT AND HUMAN SKILLS-S8-ModIA</b>	UE				5
Professional Communication and English-S8-ModIA	Matière				
Careers and Management S8 ModIA	Choix				
Careers and Management -Leadership ModIA S8	Matière				
Careers and Management-Entrepreneurship ModIA S8	Matière				
Careers and Management-Citizenship ModIA S8	Matière				
Careers and Management -Leadership ModIA S8	Matière				
Careers and Management-Entrepreneurship ModIA S8	Matière				
Careers and Management-Citizenship ModIA S8	Matière				
Professional Communication and English-S8-ModIA	Matière				
Careers and Management S8 ModIA	Choix				
Careers and Management -Leadership ModIA S8	Matière				
Careers and Management-Entrepreneurship ModIA S8	Matière				
Careers and Management-Citizenship ModIA S8	Matière				
Careers and Management -Leadership ModIA S8	Matière				
Careers and Management-Entrepreneurship ModIA S8	Matière				
Careers and Management-Citizenship ModIA S8	Matière				
<b>TRAITEMENT DU SIGNAL, ANALYSE HILBERTIENNE &amp; ONDELETTES</b>	UE				3
Analyse Hilbertienne	Matière				
Ondelettes	Matière				
Projet du traitement du signal	Matière				
Analyse Hilbertienne	Matière				
Ondelettes	Matière				
Projet du traitement du signal	Matière				
<b>INFRASTRUCTURE POUR LE CLOUD ET LE BIG DATA</b>	UE				3
Infrastructure pour le cloud	Matière				
Infrastructure Big Data	Matière				
Projet Infrastructure	Matière				
Infrastructure pour le cloud	Matière				
Infrastructure Big Data	Matière				
Projet Infrastructure	Matière				
<b>PROGRAMMATION FONCTIONNELLE ET THEORIE DES GRAPHES</b>	UE				4
Programmation fonctionnelle	Matière				
Théorie des Graphes	Matière				
Projets programmation et théorie des Graphes	Matière				

Programmation fonctionnelle	Matière	
Théorie des Graphes	Matière	
Projets programmation et théorie des Graphes	Matière	
<b>MACHINE LEARNING</b>	<b>UE</b>	<b>4</b>
Machine Learning	Matière	
Projet Machine learning	Matière	
Machine Learning	Matière	
Projet Machine learning	Matière	
<b>ENTREPRISE</b>	<b>UE</b>	<b>12</b>

## Ingénieur ENSEEIHT Info et Télécom 3ème année (App) / ModIA

### Semestre 9-SN-Parcours ModIA

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>MODELISATION ET ELEMENTS FINIS</b>	UE				3
Anal Maths éléments finis	Matière				
Modélisation par Élément Fini	Matière				
Couplage de modèles	Matière				
Anal Maths éléments finis	Matière				
Modélisation par Élément Fini	Matière				
Couplage de modèles	Matière				
<b>STATISTIQUE EN GRANDE DIMENSION</b>	UE				3
Assimilation de données et contrôle	Matière				
Estimation séquentielle et ensembliste	Matière				
Assimilation de données et contrôle	Matière				
Estimation séquentielle et ensembliste	Matière				
<b>Vie et Processus de Poisson appliqués Actuariat et Fiabilité</b>	UE				4
Durée de Vie et Fiabilité des Systèmes	Matière				
Processus de Poisson en Fiabilité et Actuariat	Matière				
Mathématiques et Apprentissage pour l'Actuariat	Matière				
Anglais- UE Actuariat et Fiabilité	Matière				
Durée de Vie et Fiabilité des Systèmes	Matière				
Processus de Poisson en Fiabilité et Actuariat	Matière				
Mathématiques et Apprentissage pour l'Actuariat	Matière				
Anglais- UE Actuariat et Fiabilité	Matière				
<b>SHS Modia Semestre9</b>	UE				3
Management d'équipe	Matière				
Psychologie Sociale et Ethique	Matière				
Anglais-Semestre 9 ModIA	Matière				
Management d'équipe	Matière				
Psychologie Sociale et Ethique	Matière				
Anglais-Semestre 9 ModIA	Matière				

Entreprise Modia Semestre 9	UE	14
METAMODELISATION ET ASSIMILATION DE DONNEES I	UE	3
Processus gaussien et quantification d'incertitudes	Matière	
Assimilation de données	Matière	

## Semestre.10-3A SN- Parcours ModIA

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>CALCUL SCIENTIFIQUE HAUTE PERFORMANCE</b>	UE				3
Résolution systèmes linéaires issus d'EDP	Matière				
HPC	Matière				
Résolution systèmes linéaires issus d'EDP	Matière				
HPC	Matière				
<b>APPRENTISSAGE SOUS CONTRAINTES PHYSIQUES</b>	UE				3
Apprentissage sous contraintes physiques	Matière				
Apprentissage sous contraintes physiques	Matière				
<b>Technologie pour l'IA</b>	UE				3
Atelier de l'IA	Matière				
Atelier de l'IA	Matière				
<b>SYSTEMES DE CONFIANCE</b>	UE				3
Synthèse de confiance	Matière				
Synthèse de confiance	Matière				
<b>ACTIVITE EN ENTREPRISE</b>	UE				15
<b>METAMODELISATION ET ASSIMILATION DE DONNEES II</b>	UE				3
Assimilation de données II	Matière				
Métamodélisation	Matière				
Approche multi-fidélité	Matière				

Ingénieur ENSEEIHT Info et Télécom 4ème année (App) / ModIA

Ingénieur ENSEEIHT Informatique et Télécommunications 1ère année

Sem. 6 CESURE

Semestre 6 à l'N7-1A SN-FISE

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>SOFT AND HUMAN SKILLS 2</b>	UE				5
<b>RESEAUX</b>	UE				5
Internet	Matière				
Réseaux locaux	Matière				

Internet	Matière	
Réseaux locaux	Matière	
<b>TECHNOLOGIE OBJET</b>	<b>UE</b>	<b>5</b>
Technologie Objet	Matière	
Technologie Objet	Matière	
<b>ARCHITECTURE ET SYSTEMES</b>	<b>UE</b>	<b>5</b>
Systèmes d'exploitation centralisés	Matière	
Architecture des Ordinateurs - 2	Matière	
Langage C	UE	
Systèmes d'exploitation centralisés	Matière	
Architecture des Ordinateurs - 2	Matière	
Langage C-2	Matière	
Systèmes d'exploitation centralisés	Matière	
Architecture des Ordinateurs - 2	Matière	
Langage C-2	Matière	
<b>SOUTIEN-1A SN-Semestre 6</b>	<b>UE</b>	
Soutien en Mathématique - Semestre 6-1A SN	Matière	
Soutien en Projets	Matière	
Soutien en Mathématique - Semestre 6-1A SN	Matière	
Soutien en Projets	Matière	
<b>TELECOMMUNICATIONS ET TRAITEMENT DU SIGNAL</b>	<b>UE</b>	<b>5</b>
Télécommunications	Matière	
Traitement du signal	Matière	
Projet Télécommunications et Traitement du signal	Matière	
<b>CALCUL SCIENTIFIQUE ET APPRENTISSAGE</b>	<b>UE</b>	<b>5</b>
Calcul Scientifique	Matière	
Apprentissage	Matière	

## Semestre 6-1A SN-N7

	<b>Nature</b>	<b>CM</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Crédits</b>
<b>SOFT AND HUMAN SKILLS 2</b>	UE				5
<b>RESEAUX</b>	UE				5
Internet	Matière				
Réseaux locaux	Matière				
Internet	Matière				
Réseaux locaux	Matière				
<b>TECHNOLOGIE OBJET</b>	<b>UE</b>				<b>5</b>
Technologie Objet	Matière				
Technologie Objet	Matière				
<b>ARCHITECTURE ET SYSTEMES</b>	<b>UE</b>				<b>5</b>
Systèmes d'exploitation centralisés	Matière				

Architecture des Ordinateurs - 2	Matière	
Langage C	UE	
Systèmes d'exploitation centralisés	Matière	
Architecture des Ordinateurs - 2	Matière	
Langage C-2	Matière	
Systèmes d'exploitation centralisés	Matière	
Architecture des Ordinateurs - 2	Matière	
Langage C-2	Matière	
<b>SOUTIEN-1A SN-Semestre 6</b>	<b>UE</b>	
Soutien en Mathématique - Semestre 6-1A SN	Matière	
Soutien en Projets	Matière	
Soutien en Mathématique - Semestre 6-1A SN	Matière	
Soutien en Projets	Matière	
<b>TELECOMMUNICATIONS ET TRAITEMENT DU SIGNAL</b>	<b>UE</b>	<b>5</b>
Télécommunications	Matière	
Traitement du signal	Matière	
Projet Télécommunications et Traitement du signal	Matière	
<b>CALCUL SCIENTIFIQUE ET APPRENTISSAGE</b>	<b>UE</b>	<b>5</b>
Calcul Scientifique	Matière	
Apprentissage	Matière	

## Sem.5-1A SN-FISE

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
<b>SOFT AND HUMAN SKILLS 1</b>	<b>UE</b>				<b>5</b>
Professional Communication and English-S5-LV1	Matière				
LV2-1ère année	Choix				
Espagnol-S5	Matière				
Portugais-S5	Matière				
Chinois-S5	Matière				
Italien-S5	Matière				
Japonais-S5	Matière				
Russe-S5	Matière				
Allemand-S5	Matière				
FLE - S5	Matière				
LSF - S5	Matière				
Careers and Management - Sem.5	Matière				
<b>PROGRAMMATION IMPERATIVE</b>	<b>UE</b>				<b>5</b>
Programmation Impérative	Matière				
Programmation Impérative 1	UE				
Programmation Impérative 2	UE				
Programmation Impérative	Matière				
<b>INTEGRATION ET APPLICATIONS - PROBABILITES</b>	<b>UE</b>				<b>5</b>
Intégration et Applications	Matière				

Intégration et Applications	Matière	
<b>ANALYSE NUMERIQUE ET STATISTIQUES</b>	<b>UE</b>	<b>5</b>
Optimisation - E.D.P.	Matière	
Optimisation - E.D.P.	Matière	
<b>SOUTIEN-1A-SN - Semestre 5</b>	<b>UE</b>	
Soutien en Mathématique - 1A SN - Semestre 5	Matière	
Environnement Informatique	Matière	
Soutien en Projet	Matière	
Soutien en Mathématique - 1A SN - Semestre 5	Matière	
Environnement Informatique	Matière	
Soutien en Projet	Matière	
Initiation Matlab	Matière	
<b>MODELISATION ET ARCHITECTURE</b>	<b>UE</b>	<b>5</b>
Architecture des Ordinateurs - 1	Matière	
Modélisation	Matière	
Architecture des Ordinateurs - 1	Matière	
Modélisation	Matière	
<b>AUTOMATIQUE ET ANALYSE DE DONNEES</b>	<b>UE</b>	<b>5</b>
Langage C 1/2	Matière	
Automatique	Matière	
Analyse de données	Matière	