

PROGRAMME DE FORMATION

RENTRÉE 2019


Vous trouverez dans ce feuillet des informations sur le programme de formation. Chaque semestre est composé d'enseignements rangés en Unité d'Enseignement et de projets. Les deux premiers semestres sont communs à tous les étudiants, tandis que les semestres suivants se distinguent en fonction de la voie d'approfondissement choisie (9 choix possibles).



ANNÉE 1 (BAC+3)

SEPTEMBRE À DÉCEMBRE	JANVIER	FÉVRIER À JUIN
SEMESTRE 1	STAGE (4 semaines)	SEMESTRE 2

ANNÉE 2 (BAC+4)

SEPTEMBRE À DÉCEMBRE	DÉCEMBRE À AVRIL	A PARTIR DE MAI	A PARTIR DE JUIN
SEMESTRE 3	SEMESTRE 4 COURT*	STAGE (4 à 5 mois)	
	OU SEMESTRE 4 LONG*	STAGE (3 à 4 mois)	

ANNÉE 3 (BAC+5)

SEPTEMBRE À FÉVRIER	A PARTIR DE MARS
SEMESTRE 5	SEMESTRE 6 = STAGE DE FIN D'ÉTUDES (5 à 6 mois)

*Le semestre 4 peut prendre 2 formes différentes, au choix de l'élève. S'il souhaite valider son quitus international lors du stage de 2^e année, il peut terminer plus tôt son semestre. Les Unités d'Enseignement (UE) spécifiques au semestre 4 long apparaissent avec un astérisque dans les tableaux qui suivent.

LE TRONC COMMUN



Semestre 1	Semestre 2
MODÉLISATION DES SYSTÈMES	
Mathématiques pour l'ingénieur	Probabilités et statistiques
Introduction à la programmation	Informatique
Initiation MATLAB	Équations aux dérivées partielles et propagation d'ondes
Analyse de données spatiales	Traitement du signal 2
Traitement du signal 1	Bases de données
Mécanique des milieux continus	Mécanique des fluides incompressibles
SCIENCES ET TECHNOLOGIES	
Analyse technologique	Procédés de fabrication
Conception assistée par ordinateur	Matériaux
Introduction à l'ingénierie système	Mécanique des solides déformables
Mécanique des solides indéformables	Mécanique expérimentale
Capteurs	Interfaces entre le numérique et l'analogique
Automatique 1	Boucle capteur actionneur
Introduction aux systèmes numériques	Électrotechnique

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5
SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES, SPORT ET LANGUES VIVANTES				
LV1 anglais	LV1 anglais	LV1 anglais	LV1 anglais	LV1 / LV2 au choix
LV2 au choix	LV2 au choix	LV2 au choix	LV2 au choix	Sport
Sport	Sport	Sport	Sport	Ateliers d'ouverture culturelle au choix
Ingénieur et société 1	Ingénieur et société 2	Gestion financière	Jeu d'entreprise	Leadership
Préparation au stage	Grands défis		Modules électifs	
Développement personnel 1	Développement personnel et société 2			
	Marketing & ressources humaines			

→ APPROFONDISSEMENTS

HYDROGRAPHIE - OCÉANOGRAPHIE

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX POUR L'HYDROGRAPHIE	UE GÉOMATIQUE	UE CARTOGRAPHIE ET NAVIGATION SOUS-MARINE
<ul style="list-style-type: none"> • Mathématiques • Optimisation linéaire • Estimation • Moindres carrés • Introduction à l'hydrographie • Bathymétrie 	<ul style="list-style-type: none"> • Filtre de Kalman • Gestion de données géographiques • Interpolation spatiale 	<ul style="list-style-type: none"> • Cartographie • Droit de la mer • Navigation sous-marine
UE GÉOSCIENCES	UE OCÉANOGRAPHIE ET GÉOPHYSIQUE MARINE	UE TÉLÉDETECTION ET MODÉLISATION
<ul style="list-style-type: none"> • Géologie • Météorologie • Marée • Géodésie • Technique de positionnement 	<ul style="list-style-type: none"> • Océanographie physique descriptive • Géophysique marine • Dynamique des fluides géophysiques • Sondeur sédiment 	<ul style="list-style-type: none"> • Télédétection • Modélisation océanique côtière
	UE TRAITEMENT ET ANALYSE DE DONNÉES POUR L'HYDROGRAPHIE*	UE PROFIL
	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement de données bathymétriques • Introduction aux géostatistiques • Gestion de projet hydrographique 	<ul style="list-style-type: none"> • Cours spécifique par profil • Hydrodynamique • ADCP : Profileur acoustique à effet Doppler



SYSTEMES D'OBSERVATION ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX	UE SYSTEMES D'OBSERVATION	UE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE
<ul style="list-style-type: none"> • Mathématiques • Optimisation linéaire • Recherche opérationnelle • Localisation par filtrage de Kalman 	<ul style="list-style-type: none"> • Machine learning & méthodes statistiques • Electronique d'accès au canal • Ondes & environnement 	<ul style="list-style-type: none"> • Machine learning (classification) • Machine learning & data sciences • Intelligence artificielle embarquée • Signal et image 2
UE INFORMATIQUE ET RESEAUX	UE TRAITEMENT DE L'INFORMATION	UE SYSTEMES INTELLIGENTS
<ul style="list-style-type: none"> • Programmation C / OS • Système d'exploitation (OS) • Programmation avancée JAVA • Télécommunications 	<ul style="list-style-type: none"> • Conception logicielle • Traitement signal & image1 	<ul style="list-style-type: none"> • Asservissement visuel • Commande robuste • Technologie des systèmes électroniques
	UE SPECIFIQUE AU SEMESTRE LONG*	UE SYSTEMES D'OBSERVATION
	<ul style="list-style-type: none"> • Mesures et acquisitions 	<ul style="list-style-type: none"> • Perception et systèmes d'observation • Détection EM & GE • Ingénierie système avancée



ROBOTIQUE AUTONOME

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX	UE INFORMATIQUE & ROBOTIQUE	UE INTELLIGENCE
<ul style="list-style-type: none"> • Mathématiques • Optimisation linéaire • Recherche opérationnelle • Langage C++ 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcul ensembliste • Middleware • Linux embarqué • Vision 3D 	<ul style="list-style-type: none"> • Machine learning (classification) • Deep learning • Intelligence artificielle embarquée • Initiation à la recherche
UE LOCALISATION	UE EXPLORATION	UE AUTONOMIE
<ul style="list-style-type: none"> • Découverte de la robotique • Inertial units • Filtrage de Kalman • Réseaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Robotique pratique • Commande des robots mobiles • Simulation des robots mobiles 	<ul style="list-style-type: none"> • Asservissement visuel • Commande robuste • Ingénierie système
	UE SPECIFIQUE AU SEMESTRE LONG*	UE ROBOTIQUE ET INDUSTRIE
	<ul style="list-style-type: none"> • Challenge robotique 	<ul style="list-style-type: none"> • Exécution et concurrence • Architecture robotique • Industrie



SYSTEMES NUMERIQUES ET SECURITE

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX	UE SECURITE DES SYSTEMES	UE SECURITE ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION
<ul style="list-style-type: none"> • Mathématiques • Optimisation linéaire • Recherche opérationnelle • Langage C++ 	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement & protection de l'information • Sécurité des composants • Sécurité et supervision 	<ul style="list-style-type: none"> • Machine learning (classification) • IA et sécurité • Sécurité et réseaux
UE LOCALISATION	UE ARCHITECTURE DES SYSTEMES	UE MODÉLISATION DES SYSTEMES
<ul style="list-style-type: none"> • Programmation C/OS • Système d'exploitation (OS) • Programmation avancée JAVA • Réseaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Architecture des ordinateurs • Profil Génie Logiciel : • Conception logicielle • Compilation • Profil Télécommunications : • Télécommunications 2 • Electronique d'accès au canal 	<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation et simulation • Environnement de confiance • Ingénierie système avancée • MOOC au choix et conférence
	UE SPECIFIQUE AU SEMESTRE LONG*	UE MODÉLISATION DES ARCHITECTURES LOGICIELLES ET SECURITE
	<ul style="list-style-type: none"> • Système d'exploitation (OS) embarqué 	<p>Profil Génie logiciel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sécurité des architectures logicielles et attaque • Modélisation et métamodèle • Vérification et validation <p>Profil Télécommunications</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiocommunications • Technologie des systèmes électroniques • SoPC : Système sur puce reprogrammable



ARCHITECTURE NAVALE ET OFFSHORE

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE	UE FONDAMENTAUX	UE CONNAISSANCES ET PRATIQUES MÉTIERS
<ul style="list-style-type: none"> • Mathématiques • Matériaux • Éléments finis 	<ul style="list-style-type: none"> • Composites • Plaques, poutres / coques 1 • Vibrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Plateformes navales et offshore • Boucle navire
UE BASES EN ARCHITECTURE NAVALE	UE ARCHITECTURE NAVALE ET OFFSHORE	UE FONDAMENTAUX ARCHITECTURE NAVALE ET OFFSHORE
<ul style="list-style-type: none"> • Ingénierie mécanique • Mécanique des fluides incompressibles • Stabilité navire + Naval basics 	<ul style="list-style-type: none"> • Intro. Hydrodynamique navale • Volumes finis et simulation de structures marines 	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrodynamique navale • Structure navale
	UE SPÉCIFIQUE AU SEMESTRE LONG*	UE PROFILS
	<ul style="list-style-type: none"> • Composites 2, poutres / coques 2 • Équations de mouvement 	Profil Conception de Plateformes Offshore (CPO) <ul style="list-style-type: none"> • Conception de plateformes offshore • Problématique de l'ingénierie offshore Profil Structure Navale Avancée (SNA) <ul style="list-style-type: none"> • Structure navale avancée • Problématiques structures/matériaux en ingénierie maritime Profil Hydrodynamique navale avancée (HNA) <ul style="list-style-type: none"> • Hydrodynamique navale avancée • Conception de voiliers



SYSTÈMES PYROTECHNIQUES

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE	UE FONDAMENTAUX	UE COMPOSANTS PYROTECHNIQUES
<ul style="list-style-type: none"> • Mathématiques • Matériaux • Éléments finis 	<ul style="list-style-type: none"> • Composites 1 • Plaques, poutres / coques 1 • Vibrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Missile et balistique • Auto-propulsion • Sécurité pyrotechnique
UE BASES EN INGÉNIERIE PYROTECHNIQUE	UE SYSTÈMES PYROTECHNIQUES	UE CHOCES ET DÉTONATIONS
<ul style="list-style-type: none"> • Ingénierie mécanique • Mécanique des fluides incompressibles • Thermique/Thermodynamique/Thermochimie 	<ul style="list-style-type: none"> • Écoulements compressibles • Propulsion 	<ul style="list-style-type: none"> • Chocs en milieu condensé • Détonations • Dimensionnement de structures pyrotechniques
	UE SPÉCIFIQUE AU SEMESTRE LONG*	UE COMBUSTION
	<ul style="list-style-type: none"> • Composites 2, poutres / coques 2 • Équations de mouvement 	<ul style="list-style-type: none"> • Combustion laminaire • Thermochimie • Dispositifs d'initiation



ARCHITECTURE DES VÉHICULES

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE	UE FONDAMENTAUX	UE ARCHITECTURE VÉHICULE
<ul style="list-style-type: none"> • Mathématiques • Matériaux • Éléments finis 	<ul style="list-style-type: none"> • Composites 1 • Plaques, poutres / coques 1 • Vibrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Architecture des véhicules • Ingénierie système • Maquette numérique
UE INGÉNIERIE MÉCANIQUE ET MACHINES THERMIQUES	UE ARCHITECTURE DE VÉHICULES	UE GROUPE MOTOPROPULSEUR
<ul style="list-style-type: none"> • Ingénierie mécanique • Transmission de puissance 1 • Thermique/Thermodynamique/Thermomécanique 	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamique du véhicule • Véhicule électrique 	<ul style="list-style-type: none"> • Motorisation thermique • Transmission de puissance 2 • Hybridation
	UE SPÉCIFIQUE AU SEMESTRE LONG*	UE MATÉRIAUX ET STRUCTURES
	<ul style="list-style-type: none"> • Composites 2, Poutres/Coques 2 • Équations de mouvement 	<ul style="list-style-type: none"> • Éléments finis et non-linéarités • Thermodynamique et lois de comportement • Fatigue



MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX ET STRUCTURES

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE	UE FONDAMENTAUX	UE MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX
<ul style="list-style-type: none"> • Mathématiques • Matériaux • Éléments finis 	<ul style="list-style-type: none"> • Composites 1 • Plaques, poutres / coques 1 • Vibrations 	<ul style="list-style-type: none"> • Elastomères et composites • Transition d'échelles • Fatigue et techniques expérimentales
UE INGÉNIERIE MÉCANIQUE ET MACHINES THERMIQUES	UE MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX ET STRUCTURES	UE SOLlicitATIONS PARTICULIÈRES
<ul style="list-style-type: none"> • Ingénierie mécanique • Transmission de puissance 1 • Thermique/Thermodynamique/Thermomécanique 	<ul style="list-style-type: none"> • Intro. Modélisation Avancée Matériaux et structures. • Optimisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamique explicite • Stabilité et grandes déformations
	UE SPÉCIFIQUE AU SEMESTRE LONG*	UE MODÉLISATION DES MATÉRIAUX ET DES STRUCTURES
	<ul style="list-style-type: none"> • Composites 2, poutres / coques 2 • Équations de mouvement 	<ul style="list-style-type: none"> • Éléments finis et non-linéarités • Thermodynamique et lois de comportement

→ APPROFONDISSEMENT



INGÉNIERIE ET SCIENCES DE L'ENTREPRISE

SEMESTRE 3

SEMESTRE 4

SEMESTRE 5

Cette voie d'approfondissement intervient au semestre 5. Elle est proposée en complément des enseignements dispensés aux semestres 3 et 4 dans l'une des 8 autres voies d'approfondissement.

UE ENVIRONNEMENTS ÉCONOMIQUES, POLITIQUES ET JURIDIQUES

- Economie (internationale, de la défense, industrielle)
- Droit (européen et institutions, propriété intellectuelle, droit des contrats)
- Veille stratégique
- Responsabilité sociale des entreprises

UE GESTION DE PROJET, MANAGEMENT DE L'INNOVATION ET INGÉNIERIE D'AFFAIRES

- Gestion de projet (à l'international, supply chain)
- Systèmes d'information de gestion
- Gestion de production (lean management, management de la qualité, gestion des équipes, management de l'actif immatériel)
- Serious Game sur l'ingénierie d'affaires

UE ENVIRONNEMENT ET CONCURRENCE

- Marketing : développement commercial, communication de crise
- Intelligence économique
- Outils de négociation à l'international
- Transferts de technologies



→ LES PROJETS

SEMESTRE 1 / Bibliographie

L'étude bibliographique est abordée comme un exercice de recherche : lecture puis synthèse de documents techniques et scientifiques.

Les objectifs sont d'apprendre à se documenter, à travailler en équipe, à mener à bien un travail en un temps fixé à l'avance et à rédiger une synthèse bibliographique formatée. Les élèves doivent ici faire preuve d'initiative, de curiosité et d'autonomie.

SEMESTRE 2 / Découverte et analyse de systèmes

Le semestre 2 est composé de 3 projets permettant de mettre en oeuvre l'ensemble des enseignements de première année.

Ces 3 projets (projet «informatique», projet «grands défis» et projet «découverte des systèmes») permettent aux étudiants de développer leurs capacités à problématiser, à appréhender la complexité dans des domaines variés ainsi qu'à mobiliser leurs connaissances pour répondre aux problématiques posées.

SEMESTRE 3 / Projet d'application du domaine

Cette unité d'enseignement est composée d'une partie gestion de projet (conduite de projet...), de management de projet (aspects multiculturel, diversité...), de cours d'ingénierie système et d'un avant-projet scientifique et technique lié au profil de formation choisi.

Elle constitue la 3^e étape de la série de projets visant à accroître l'autonomie et l'acquisition active de connaissances au cours de la formation.

SEMESTRE 4 / Projet d'approfondissement

Il permet aux futurs ingénieurs de traiter une problématique industrielle proposée par une entreprise du secteur de la mécanique, des technologies de l'information ou de l'hydrographie. Regroupés en petites équipes (entre 2 et 5 étudiants), les futurs ingénieurs sont amenés à appliquer la démarche de gestion de projet afin de tenir les objectifs industriels définis par le porteur de projet.

Ce projet d'envergure permet aux élèves d'appliquer les connaissances scientifiques et techniques acquises, d'initier les contacts, de fixer les limites du sujet et les grands choix techniques dans le respect des échéances. Dans certains cas, leur travail se conclut par la conception d'un démonstrateur. Un second projet est proposé aux étudiants qui optent pour le semestre long avec, au choix, initiation à la recherche ou entrepreneuriat.

SEMESTRE 5 / Projet système, d'approfondissement

Il permet aux étudiants de travailler sur des sujets concrets comparables à ceux qu'ils rencontreront dans leur future carrière.

Face à cette problématique industrielle réelle, en lien avec leur voie d'approfondissement, les élèves-ingénieurs doivent réunir et synthétiser leurs connaissances tout en faisant preuve d'initiative. Il ne s'agit pas d'un exercice académique dont la solution est unique. Au sein de leurs équipes, les étudiants doivent donc envisager différents scénarios et choisir la réponse qui leur semble la plus adaptée aux objectifs et contraintes imposées, dans le temps imparti.