

PROGRAMME DE FORMATION



Élèves
civils

Vous trouverez dans ce feuillet des informations sur le programme de formation.
Chaque semestre est composé d'enseignements organisés en Unités d'Enseignement (UE) 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
SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	STAGE (4 à 5 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 TRONC COMMUN

■ Unités d'Enseignement (UE)

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			
Analyse de données spatiales		Traitement du signal 2			
Traitement du signal 1		Bases de données			
Mécanique des milieux continus		Mécanique des fluides incompressibles			
Ingénierie et transitions					
SCIENCES ET TECHNOLOGIES					
Analyse technologique		Procédés de fabrication			
Conception assistée par ordinateur		Matériaux			
Mécanique des solides indéformables		Mécanique des solides déformables			
Capteurs et systèmes de mesure		Mécanique expérimentale			
Automatique 1		Électronique numérique (Arduino)			
Électronique numérique (bases)		Boucle capteurs actionneurs			
		Électrotechnique			
		Découverte des systèmes			
		INGÉNIERIE POUR LES TRANSITIONS			
		Conception durable			
		Consommation durable et innovation responsable			
		Outils pour les transitions sociales et sociétales			
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	Analyse financière	Jeu d'entreprise	Semaine Leadership	
Outil de stage	Grands défis et Cordées de la réussite		Ingénieur et mondialisation		
Compétences interpersonnelles et société	Compétences interpersonnelles et société		Modules électifs		
Économie			Projet Recherche		
Étude bibliographique					

→ APPROFONDISSEMENTS

 HYDROGRAPHIE - OCÉANOGRAPHIE		
SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX POUR L'HYDROGRAPHIE • Mathématiques • Optimisation linéaire • Moindres carrés • Acoustique sous-marine pour l'hydrographe • Introduction à l'hydrographie	UE GÉOMATIQUE • Gestion de données géographiques • Estimation • Filtre de Kalman	UE CARTOGRAPHIE ET NAVIGATION SOUS-MARINE • Cartographie • Droit de la mer • Navigation sous-marine
UE GÉOSCIENCES • Géologie • Météorologie • Marée • Géodésie • Technique de positionnement	UE OCÉANOGRAPHIE ET GÉOPHYSIQUE MARINE • Océanographie physique descriptive • Géophysique marine • Dynamique des fluides géophysiques	UE TÉLÉDETECTION ET MODÉLISATION • Télédétection • Modélisation océanique côtière / de l'environnement
UE PROJET • Matériels et techniques de mesures en hydrographie	UE TRAITEMENT ET ANALYSE DE DONNÉES POUR L'HYDROGRAPHIE • Traitement de données bathymétriques • Gestion de projet hydrographique • Interpolation spatiale / Géostatistique UE PROJET • Levé hydrographique	UE PROFIL • Cours spécifiques par profil • Hydrodynamique sédimentaire • ADCP : Profileur acoustique à effet Doppler

 SYSTÈMES D'OBSERVATION ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE		
SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX ET INFORMATIQUE • Mathématiques • Optimisation linéaire • Recherche opérationnelle • Programmation avancée impérative • Programmation orientée objet en Java	UE IA & AIDE À LA DÉCISION • Machine learning • Optimisation numérique et Modèle de Markov • Théorie de décision et estimation	UE IA & SES APPLICATIONS • Deep learning • Big Data & Data Sciences • Information quantique • Image & Vidéo
UE CAPTEURS, ENVIRONNEMENT ET TÉLÉCOM • Localisation par filtrage de Kalman • Ondes & Environnement • Formes d'ondes et Modulations	UE TRAITEMENT ET COMMUNICATION DES DONNÉES • Conception logicielle • Introduction aux problèmes inverses et régularisation • Électronique d'accès au canal • Traitement numérique des images	UE SYSTÈMES AUTONOMES • Asservissement visuel • IA & systèmes embarqués • Dispositifs hyperfréquences • Antenne & chaîne d'émission/réception
UE PROJET • Gestion de projet • Ingénierie système • Projet système	UE PROJET • Projet système	UE SYSTÈMES D'OBSERVATION • Télédétection optique / Télédétection acoustique • Radar et imagerie • Détection EM & GE

 ROBOTIQUE AUTONOME		
SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX • Mathématiques • Optimisation linéaire • Recherche opérationnelle • Langage C++	UE INFORMATIQUE & ROBOTIQUE • Intervalles • ROS • Systèmes embarqués • Traitement numérique des images	UE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE • Machine learning • Systèmes communicants • Initiation à la recherche
UE LOCALISATION • Découverte de la robotique • Inertial units • Filtrage de Kalman • Réseaux & OS pour la robotique	UE EXPLORATION • Guidage des robots mobiles • Simulation • Swarm	UE AUTONOMIE • Asservissement visuel • Commande de robots marins • Ingénierie système
UE PROJET • Ingénierie système • Atelier • DD Boat • Conduite de projet / management interculturel	UE PROJET • Projet système	UE ROBOTIQUE ET INDUSTRIE • Vision 3D • Architecture robotique • Daurade

 CONCEPTION DE SYSTÈMES NUMÉRIQUES		
SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE OUTILS POUR LES SYSTÈMES NUMÉRIQUES • Mathématiques • Optimisation linéaire • Recherche opérationnelle • Introduction aux réseaux • Linux	UE TRAITEMENT DE L'INFORMATION ET SÉCURITÉ • Traitement & protection de l'information • Sécurité des composants • Machine Learning	UE SYSTÈMES ET SÉCURITÉ • Séminaire recherche • Sécurité de bout en bout • Sécurité appliquée aux réseaux et architectures embarqués • Vérification
UE PROGRAMMATION ET SYSTÈMES INFORMATIQUES • Programmation impérative en C. • Système d'exploitation (OS) • Programmation orientée objet en Java • Architecture des ordinateurs	UE GÉNIE LOGICIEL ET SYSTÈMES INFORMATIQUES • Développement d'applications web • Compilation UE PROJET • Projet système	UE SYSTÈMES INFORMATIQUES • Architectures distribuées et virtualisation • Simulation des systèmes • Programmation parallèle et technologies embarquées avancées • Système d'exploitation avancé et embarqué
UE PROJET • Conduite de projet / management interculturel • Ingénierie système • Projet système		UE GÉNIE LOGICIEL ET MODÉLISATION • Ingénierie de lignes de produits logiciels • Modélisation et Meta-modélisation logicielle-système • Développement d'applications web 2 • Validation

ARCHITECTURE NAVALE ET OFFSHORE		
SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE • Mathématiques • Matériaux • Eléments finis	UE FONDAMENTAUX • Composites et nanocomposites • Plaques et coques • Vibrations	UE CONNAISSANCES ET PRATIQUES MÉTIERS • Plateformes navales et offshore • Boucle navire • Motorisation
UE BASES EN ARCHITECTURE NAVALE • Ingénierie mécanique • Introduction à la résistance à l'avancement • Introduction aux structures navales • Stabilité du navire • Théorie des ailes • Turbulence et Couche limite	UE ARCHITECTURE NAVALE ET OFFSHORE • PFD et notions de masses et inerties ajoutées • Théorie de la houle et méthodes intégrales • Intro à la méthode des volumes finis • Non linéarité géométrique • Turbulences - méthodes LES • Au choix Projet numérique hydrodynamique ou structure navale / Projet voilier ou éolien flottant.	UE FONDAMENTAUX ARCHITECTURE NAVALE ET OFFSHORE • Manœuvrabilité • Résistance et propulsion • Tenue à la mer • Structure navale • Seakeeping
UE PROJET • Gestion de projet • Ingénierie système • Conception mécanique en phase d'avant projet	UE PROJET • Projet industriel	UE PROFILS • Profil Architecture des structures en mer • Profil Structure Navale Avancées • Profil Hydrodynamique navale avancée
SYSTÈMES PYROTECHNIQUES		
SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE • Mathématiques • Matériaux • Eléments finis	UE FONDAMENTAUX • Composites et nanocomposites • Plaques et coques • Vibrations	UE SYSTÈMES PYROTECHNIQUES • Balistique intérieure • Propulsion solide • Sécurité pyrotechnique
UE BASES EN INGÉNIERIE PYROTECHNIQUE • Ingénierie mécanique • Théorie des ailes • Turbulence et couche limite • Thermique/Thermodynamique	UE SYSTÈMES PYROTECHNIQUES • Ecoulements compressibles • Propulsion	UE CHOCs ET DÉTONATIONS • Chocs • Cycle de vie • Modélisation et analyse des problèmes de dynamique rapide
UE PROJET • Gestion de projet • Ingénierie système • Conception mécanique en phase d'avant projet	UE PROJET • Projet industriel	UE COMBUSTION ET DÉTONATION • Combustion • Détonation
ARCHITECTURE DES VÉHICULES		
SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE • Mathématiques • Matériaux • Eléments finis	UE FONDAMENTAUX • Composites et nanocomposites • Plaques et coques • Vibrations	UE ARCHITECTURE VÉHICULE • Architecture des véhicules • Ingénierie système • Conception en milieu automobile
UE INGÉNIERIE MÉCANIQUE ET MACHINES THERMIQUES • Ingénierie mécanique • Transmission de puissance • Thermique/Thermodynamique	UE ARCHITECTURE DE VÉHICULES • Dynamique du véhicule • Motorisation thermique • Véhicules électriques : machines électriques	UE GROUPE MOTOPROPULSEUR • Motorisation thermique • Transmission de puissance • Architecture des véhicules électriques • Hybridation et hydrogène
UE PROJET • Gestion de projet • Ingénierie système • Conception mécanique en phase d'avant projet	UE PROJET • Projet industriel	UE MATÉRIAUX ET STRUCTURES • Méthode des éléments finis et problèmes non-linéaires • Thermodynamique et lois de comportement • Fatigue
MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX ET STRUCTURES		
SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
UE FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE • Mathématiques • Matériaux • Eléments finis	UE FONDAMENTAUX • Composites et nanocomposites • Plaques et coques • Vibrations	UE MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX • Elastomères et composites • Modélisation du comportement par transition d'échelles • Fatigue et techniques expérimentales
UE INGÉNIERIE MÉCANIQUE ET MACHINES THERMIQUES • Ingénierie mécanique • Transmission de puissance • Thermique/Thermodynamique	UE MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX ET STRUCTURES • Intro. Modélisation Avancée Matériaux et structures. • Optimisation	UE SOLlicitATIONS PARTICULIÈRES • Modélisation et analyse des problèmes de dynamique rapide • Stabilité et mécanique non linéaire • Modélisation et analyse des problèmes de dynamique rapide / Approfondissement
UE PROJET • Gestion de projet • Ingénierie système • Conception mécanique en phase d'avant projet	UE PROJET • Projet industriel	UE MODÉLISATION DES MATÉRIAUX ET DES STRUCTURES • Méthode des éléments finis et problèmes non-linéaires • 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 ÉCOSYSTÈMES TECHNOLOGIQUES, CONTRÔLE ET STRATÉGIE • Écosystèmes technologiques : environnements économique, politique et juridique • Stratégie, organisation et pilotage de la performance projet • Études de marchés technologiques et gestion des ressources humaines
		UE MANAGEMENT DE PROJET ET INGÉNIERIE D'AFFAIRES • Fondamentaux de gestion de projet • Déploiement de projets (Management des industries) • Management de l'innovation et ingénierie d'affaires
		UE INTRAPRENEURIAT ET PILOTAGE DE LA PERFORMANCE • Business development • Intrapreneuriat et pilotage de la performance - ou • Entrepreneuriat



→ 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 projets permettant de mettre en oeuvre l'ensemble des enseignements de première année.

Ils 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.

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.