



**ENSTA  
BRETAGNE**



# INGÉNIEUR·E GÉNÉRALISTE

FORMATION PLURIDISCIPLINAIRE  
APRÈS MATH-SPÉ, L3, M1



**2 PARCOURS AU CHOIX : ÉTUDIANT OU ÉLÈVE MILITAIRE**



Chems-Eddine et Arthur (promotion 2019) ont suivi un parcours de double diplôme à Georgia Tech (Atlanta)

# 989

étudiants  
et doctorants

# 250

enseignants,  
chercheurs,  
ingénieurs  
de recherche,  
techniciens,  
et post-doctorants

# 20%

d'étudiants  
internationaux

# 2

statuts au choix :  
80% sont étudiants  
et 20% sont élèves IETA

[corps de l'État qui désigne  
les ingénieurs militaires].



**Bruno Gruselle**

Directeur de l'ENSTA Bretagne

**Depuis plus de 50 ans, ENSTA Bretagne forme des ingénieurs maîtrisant des compétences techniques et scientifiques variées, qui ont vocation à accéder à d'importantes responsabilités. Préparés pour l'avenir, vous pourrez relever les grands défis auxquels notre société est confrontée.**

Entrer à l'ENSTA Bretagne, c'est faire le choix de l'excellence académique et de l'ouverture au monde.

Une vie étudiante stimulante dans un environnement unique vous attend. L'école vous préparera aux métiers de l'ingénierie et de la recherche, en offrant un choix inédit de spécialités et de parcours professionnels. Vous pourrez personnaliser votre cursus, le compléter par des doubles diplômes, acquérir une expérience à l'international afin d'élargir vos compétences.

Vous vous questionnerez sur le monde, sur le rôle de l'ingénieur dans la société et sur vos projets. La notoriété forte des ENSTA auprès des entreprises va vous guider.

Nos ingénieurs s'illustrent dans différents secteurs d'activité – défense et sécurité, transports, maritime, aérospatiale, automobile, énergies, technologies de l'information et numérique, recherche – par leurs compétences pluridisciplinaires, scientifiques et managériales.

Les valeurs de solidarité, de diversité, d'adaptabilité, d'audace et de créativité sont celles de l'école. Et j'espère qu'elles sont les vôtres, essentielles pour vous permettre de construire le futur. Innovateurs de demain, les ingénieurs ENSTA Bretagne sont préparés à agir en faveur de l'environnement, formés pour concevoir des technologies nouvelles et responsables.

Pour toutes et tous, élèves civils ou militaires, chaque cursus est unique, les perspectives multiples, vers des métiers d'avenir et de passion.



# L'ESPRIT "GRAND LARGE"



**Marie Dubromel**  
élève ingénieure de la promotion 2024,  
présidente du Bureau des élèves.

«L'ENSTA Bretagne s'étend sur un vaste et confortable campus, desservi par le tramway. C'est plutôt rare que les équipements de formation, sportifs, de recherche et de vie étudiante soient aussi rassemblés. Tu pourras aisément concilier études et vie associative.

La ville ? Étonnante ! Brest est une des métropoles universitaires les plus appréciées. Avec plus de 30 000 étudiants de toutes nationalités, la cité du Ponant ne manque pas de caractère ! On s'y sent bien. Brest est aussi la capitale européenne des sciences marines et un pôle d'excellence en technologies numériques et sciences en général.

De plus, la volonté de l'école à organiser un maximum de cours et de TP en présentiel, la qualité des moyens numériques et des relations entre les enseignants et les élèves nous ont aidés à passer cette période de pandémie. Un grand merci à eux !

Tu cherches une grande école d'ingénieurs généraliste, aux débouchés professionnels très variés ?

Tu comptes sur l'aide d'un vaste réseau de diplômés pour décrocher les bons stages ?

Tu veux le plus de choix possible pour approfondir ta formation ? pour étudier à l'étranger ? pour une vie étudiante inoubliable ?

Mets le cap sur l'ENSTA Bretagne! »

## / SOMMAIRE

- 4 ENSTA BRETAGNE : L'ATOUT RÉUSSITE
- 6 UNE SOLIDE FORMATION D'INGÉNIEUR
- 8 PARCOURS COMPLÉMENTAIRES
- 9 AGIR POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE
- 10 FORMATION, RECHERCHE, ENTREPRISES : UN TRIPTYQUE FONDATEUR
- 12 SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES : COMPRENDRE ET AGIR
- 14 UNE ÉCOLE OUVERTE SUR LE MONDE
- 16 IETA : INNOVER POUR LA DÉFENSE
- 17 9 VOIES D'EXPERTISE
- 27 UN RÉSEAU ACTIF DE 6000 DIPLÔMÉS
- 28 UN CAMPUS EXCEPTIONNEL, VIE ÉTUDIANTE, BREST...
- 31 INFOS PRATIQUES ET ADMISSIONS



Le diplôme d'ingénieur ENSTA Bretagne est reconnu par la CTI [Commission des Titres d'Ingénieur] et bénéficie du label européen EUR-ACE. ENSTA Bretagne est l'une des rares grandes écoles en France à être certifiée ISO 9001. La politique qualité englobe l'ensemble des activités.



©Loïse Barbé



©Simon Rohou



80%

Dans le cadre de notre démarche de développement durable, cette brochure est imprimée dans un format réduit [80% de sa taille initiale]



# ENSTA BRETAGNE L'ATOUT RÉUSSITE

Les écoles de  
Techniques Avancées  
forment des

**ingénieurs  
généralistes**

et experts dans un  
domaine de pointe.

Ces ingénieurs sont  
acteurs des évolutions  
technologiques et  
de la recherche dont la  
société a besoin.

Excellence académique  
de l'école, rayonnement  
à l'international, relations  
avec les entreprises...

**ENSTA Bretagne fait  
partie des meilleures  
écoles d'ingénieurs  
généralistes et  
pluridisciplinaires**



## UNE ÉCOLE PLURIDISCIPLINAIRE

reconnue dans les secteurs d'activité les plus innovants :



INDUSTRIE NAVALE



ÉNERGIES



TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES, ROBOTIQUE,  
CYBERSÉCURITÉ, IA



DÉFENSE / SÉCURITÉ



AÉRONAUTIQUE ET ESPACE



INDUSTRIE AUTOMOBILE



ENSEIGNEMENT / RECHERCHE



SERVICES, SANTÉ...

/ Les ENSTA partagent des valeurs fortes de pluridisciplinarité, d'innovation et d'excellence qui fondent leur réputation auprès des entreprises.

/ Les étudiants bénéficient des coopérations étroites de l'ENSTA Bretagne avec ENSTA Paris, ISAE Supaéro, l'Ecole polytechnique, IMT Atlantique, l'Ecole navale, Audencia, ENSA Paris La Villette, et beaucoup d'autres dans le monde...



1/



2/

1/ Amandine Dessalles (promotion 2006), ingénieure principale de l'armement, conseillère auprès du Délégué Général de l'Armement, prix Cdéfi "Ingénieuse 2018"

2/ 29 mai 2020 : inauguration de l'extension du centre de recherche en sciences mécaniques sur le campus, par Florence Parly, ministre des Armées.



## POINTS FORTS

Les équipes pédagogiques, en synergie avec les entreprises, préparent les jeunes ingénieurs aux évolutions futures de leur environnement professionnel dans le contexte international.

Pédagogie par projets, mises en situation, interdisciplinarité, enseignements à distance, développement personnel, accès au centre de recherche sont les conditions d'une formation à l'innovation et à la recherche appliquée, de haut niveau.

⊕ **NOTORIÉTÉ EXCEPTIONNELLE**  
AUPRÈS DES ENTREPRISES

⊕ **GRAND CHOIX DE MÉTIERS**  
ET D'OPPORTUNITÉS DE CARRIÈRES

⊕ **RAYONNEMENT INTERNATIONAL**  
DES ÉTUDIANTS ET DES DIPLÔMÉS

⊕ **RÉSEAU ACTIF**  
**DE 6 000 DIPLÔMÉS**

⊕ **ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUE**  
**QUI VISE L'EXCELLENCE**

⊕ **IMPLICATION FORTE**  
**DES ENTREPRISES**  
DANS LA FORMATION ET LA RECHERCHE

## DES PROFILS D'INGÉNIEURS APPRÉCIÉS DES ENTREPRISES

+ d'infos : [ensta-bretagne.fr/emplois-et-carrieres](http://ensta-bretagne.fr/emplois-et-carrieres)

Les jeunes ingénieurs ENSTA Bretagne sont recrutés, dans les domaines d'activité qui les intéressent, signe de la qualité de la formation et de son adéquation aux attentes des entreprises. 80% des diplômés intègrent de grands groupes et des PME/PMI innovantes. 20% sont ingénieurs des études et techniques de l'armement à la Direction Générale de l'Armement (DGA). Les ingénieurs qui le souhaitent évoluent rapidement vers des postes de responsable de projet, de programme ou de site.

Enquête nationale de la Conférence des Grandes Écoles, réalisée au 1<sup>er</sup> trimestre 2022 :

	ENSTA BRETAGNE DIPLÔMÉS EN 2021	MOYENNE NATIONALE DES INGÉNIEURS DIPLÔMÉS EN 2019
<b>TAUX NET D'EMPLOI</b>	<b>96%</b>	<b>91%</b>

Des fonctions variées : études, conception, expertise et essais, en large majorité ; autres : chefs de projet, chargés d'affaires, qualité, sûreté, méthodes...

La majorité des diplômés  
sont recrutés **avant la fin**  
de leur formation

**40 K€**  
Salaire brut median



1



2



3



4



## DES TALENTS ET DES RÉCOMPENSES !



/ **1** HYDROCONTEST :  
3<sup>e</sup> place en endurance au concours international Hydrocontest-X dans la catégorie "long distance race" en 2019.

/ **2** GUERLÉDUS CHALLENGE :  
Équipe vainqueur en 2022 du challenge international de robots autonomes marins.

/ COUPE DU MONDE DE ROBOTS VOILIERS AUTONOMES : 1<sup>er</sup> prix en 2018.

/ SHELL ECO MARATHON :  
18<sup>e</sup>/36 avec le prototype électrique en 2018 (après plusieurs années d'excellents résultats en motorisation thermique).

/ **3** LABEL ET PRIX 2021 "CAP INGENIEUSES" ATTRIBUÉS À L'INITIATIVE "L.CODENT L.CRÉENT" : stimuler l'intérêt des collégiennes pour l'informatique et l'ingénierie en les initiant à la programmation en "Python".

/ CHALLENGE UTAC DE VÉHICULES AUTONOMES  
1<sup>re</sup> place en 2022 (meilleure simulation numérique).

/ TROPHÉE SIA : 3 étudiants primés en 2021 avec un travail qui portait sur la conception d'un système de propulsion hybride innovant pour un véhicule ultra léger de 400 kg.

/ HACKATHON "DATA ÉNERGIE" (ministère des Armées) : victoire en 2021 de l'équipe mixte ENSTA Bretagne/Télécom Paris avec des analyses de données par intelligence artificielle.

/ DIGITAL HACKATHON proposé par Accenture : 1<sup>re</sup> place en 2021 sur un sujet de programmation lié au développement durable.

/ HACKATHON "ACT IN SPACE" organisé par le CNES : 2<sup>e</sup> prix en 2020 sur ce défi spatial.

/ LES ENTREP' BRETAGNE :  
1<sup>er</sup> prix de l'innovation sociale et développement durable en 2021, 2017 et 2016.

/ **4** CHALLENGE "BREAK THE CODE" :  
3 équipes ENSTA Bretagne participantes en 2021 qui remportent le podium (avec les 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> places). Victoires en 2020 et 2019.

/ PROMOTION DE L'ÉTHIQUE PROFESSIONNELLE (ROTARY/CGE/UNESCO) :  
des étudiantes de l'école lauréates en 2019 (Noémie Fritsch) et en 2018 (Angélique Rissoan).

/ COURSE CROISIÈRE EDHEC :  
3<sup>e</sup> place à la compétition de voile 100% étudiante en J80 en 2022, 1<sup>re</sup> place en 2019.

/ COLOMBE : EN ROUTE POUR LES JO 2024 DE VOILE sur un 470, classe de dériveur en double.



# UNE SOLIDE FORMATION D'INGÉNIEUR

**Apporter les connaissances fondamentales** et les compétences pluridisciplinaires et développer le savoir agir.

**Former des ingénieurs** aptes à concevoir, développer et intégrer des systèmes technologiques complexes dans un contexte international et à répondre aux grands enjeux sociétaux, avec éthique, responsabilité et sens du développement durable.

**+ de 150  
parcours dans les  
grandes écoles  
partenaires (en France)**

**+ de 150  
parcours en MSc à  
l'international, dont  
de nombreux doubles  
diplômes**

## UN TRONC COMMUN GÉNÉRALISTE

**Complet et équilibré, il couvre les grands domaines technologiques et les sciences humaines y tiennent une place essentielle :**

- Mathématiques, informatique
- Électronique, automatique, capteurs, traitement de signal, base de données
- Mécanique des solides et des fluides, matériaux et technologie mécanique
- Culture scientifique
- Sciences humaines pour l'ingénieur : management, économie, gestion, langues étrangères, activités physiques et sportives, culture générale, réflexion sur les enjeux sociétaux

Ces enseignements permettent aux élèves ingénieurs d'acquérir un socle fondamental de connaissances qui les prépare au management de projets, à la recherche, au développement, à la conception et à la réalisation de systèmes complexes, dans des environnements variés.

**L'ingénieur ENSTA Bretagne développe une culture de l'innovation**, acquise par le biais des enseignements, des projets réalisés, des nombreuses conférences et des multiples opportunités d'échanges avec les industriels et les chercheurs.

**Des enseignements de haut niveau sont délivrés par les enseignants chercheurs de l'ENSTA Bretagne, les professeurs invités et les experts de l'industrie.** La grande facilité d'interaction avec l'ensemble des enseignants est un facteur clé d'acquisition rapide des connaissances et garantit un bon suivi des étudiants.

**L'approche système originale** développe des capacités d'analyse et d'étude plus globales et plus adaptées à la conception de projets de hautes technologies qui associent plusieurs disciplines, des sciences mécaniques aux technologies de l'information.

# DES PARCOURS VARIÉS

/ Voies d'approfondissement (VA)

/ Doubles diplômes\*

/ Mobilité internationale (stages ou semestres d'étude)

/ Année de césure entre la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> année : immersion en entreprise ou projet personnel\*

/ Contrat de professionnalisation pour réaliser la 3<sup>e</sup> année en alternance avec une entreprise\*

/ Initiations à la recherche, à l'entrepreneuriat\*

\* facultatif

CURSUS IETA

## ANNÉE 0

1 an avant de rejoindre l'ENSTA Bretagne : formation humaine et militaire des IETA (élèves ingénieurs militaires) commune avec les élèves de l'École polytechnique

ANNÉE 1	
Semestre 1	Semestre 2
<b>TRONC COMMUN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mathématiques, informatique</li> <li>● Électronique, automatique, traitement du signal</li> <li>● Sciences et technologies mécaniques (solides, fluides...)</li> <li>● Sciences humaines et sociales (langues étrangères, management, économie, gestion, activités physiques et sportives, ...)</li> </ul>	
<b>PROJETS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etude bibliographique</li> <li>• Grands défis</li> <li>• Découverte des systèmes</li> <li>• Informatique</li> </ul>	
<b>STAGE 1 : OPÉRATEUR</b>	

ANNÉE 2	
Semestre 3	Semestre 4
<b>TRONC COMMUN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mathématiques, informatique</li> <li>● Sciences humaines &amp; Langues</li> </ul>	

ANNÉE 3	
Semestre 5	Semestre 6
<b>TRONC COMMUN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sciences humaines &amp; Langues</li> </ul>	<b>STAGE 3 : LE PROJET DE FIN D'ÉTUDES</b> [5 À 6 mois] Mener, en autonomie, un sujet complexe d'ingénierie [véritable tremplin professionnel, mise en pratique des connaissances, acquisition de savoir-faire].

**VOIES D'APPROFONDISSEMENTS**  
(+ d'infos pages 17 à 26)

● HYO	● SOIA	● ROB	● CSN	
● ISE	● ANO	● MAMS	● AV	● PYRO

**PROJETS**

- Jeu d'entreprise
- Projet technologique d'approfondissement
- Projet d'initiation à la recherche ou à l'entrepreneuriat

**PROJETS**

- AOC : Ateliers d'Ouverture Culturelle
- Semaine Leadership
- Projet d'approfondissement

**STAGE 2 : ASSISTANT INGÉNIEUR**  
[3 à 5 mois] Participer à un projet en appréhendant la problématique d'ensemble, les dimensions techniques et managériales.

**MOBILITÉ INTERNATIONALE : 1 SEMESTRE D'ÉTUDE OU STAGE (AU MINIMUM)**

**OU (POUR CURSUS IETA)**

**PARCOURS AÉRONAUTIQUE À L'ISAE-SUPAÉRO** [5 filières]  
Le choix des voies d'approfondissement ENSTA Bretagne ou du parcours ISAE-SUPAÉRO se fait au classement de fin de 1<sup>re</sup> année des IETA

LÉGENDE

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tronc commun</li> <li>■ Projets encadrés et ateliers innovants</li> <li>■ Stages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● sciences et technologies de l'information</li> <li>● sciences et technologies mécaniques</li> <li>● sciences humaines et sociales</li> </ul>
--	---

**HYO** : Hydrographie océanographie [p18]  
**ROB** : Robotique autonome [p19]  
**SOIA** : Systèmes d'observation et intelligence artificielle [p20]  
**CSN** : Conception de systèmes numériques [p21]  
**ANO** : Architecture navale et offshore [p22]

**PYRO** : Systèmes pyrotechniques [p23]  
**AV** : Architecture de véhicules [p24]  
**MAMS** : Modélisation avancée des matériaux et structures [p25]  
**ISE** : Ingénierie et sciences de l'entreprise [p26]



# PARCOURS COMPLÉMENTAIRES ET DOUBLES DIPLÔMES

La formation délivrée est généraliste, les voies d'approfondissement (VA) sont pluridisciplinaires et de nombreux autres choix permettent une professionnalisation progressive vers un grand nombre de métiers d'ingénieurs.

	ANNÉE 1		ANNÉE 2		ANNÉE 3		
	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	
<b>INGÉNIEUR GÉNÉRALISTE &amp; EXPERT</b>	TRONC COMMUN		8 VOIES D'APPROFONDISSEMENT		9 VOIES D'APPROFONDISSEMENT		DIPLÔME ENSTA BRETAGNE
- ÉLÈVES CIVILS			<b>PASSERELLES &amp; PARTENARIATS :</b> • Civils : ENSTA Paris, IMT Atlantique, ISAE Supaéro, Polyméca*, ENSA Paris-La Villette (architecture), INSTN (génie atomique), • Militaires : X-ENSTA Paris				DIPLÔME ENSTA BRETAGNE + ATTESTATION OU DIPLÔME DE L'ÉCOLE PARTENAIRE
- ÉLÈVES MILITAIRES			ISAE-SUPAÉRO PARCOURS CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES				DIPLÔME ISAE-SUPAÉRO
<b>DOUBLES DIPLÔMES INTERNATIONAUX</b>	TRONC COMMUN		8 VOIES D'APPROFONDISSEMENT		MASTER OF SCIENCE (MSc) dans une université partenaire (en 2 ans, cf. page 14)		DIPLÔME ENSTA BRETAGNE + MSc DE L'UNIVERSITÉ PARTENAIRE
<b>INGÉNIEUR-CHERCHEUR</b> (parcours complémentaire à l'ENSTA Bretagne)	TRONC COMMUN		8 VOIES D'APPROFONDISSEMENT		9 VOIES D'APPROFONDISSEMENT		DIPLÔME ENSTA BRETAGNE DIPLÔME MASTER 2 Possibilité de poursuivre en thèse (3 ans)
	+ SENSIBILISATION À LA RECHERCHE		+ INITIATION À LA RECHERCHE		+ MASTER RECHERCHE		
<b>INGÉNIEUR-ENTREPRENEUR</b> (parcours complémentaire incubateur ENSTARTUPS)	TRONC COMMUN		8 VOIES D'APPROFONDISSEMENT		PARCOURS ASSOCIÉ À "INGÉNIERIE & SCIENCES DE L'ENTREPRISE" (P 26)		
	+ SENSIBILISATION À L'ENTREPRENEUR (à l'ENSTA Bretagne)		+ PROJET DE CRÉATION (à l'ENSTA Bretagne)		+ PARCOURS «PÉPITE BRETAGNE»		+ DIPLÔME UNIVERSITAIRE (DU)
<b>INGÉNIEUR-CHARGÉ D'AFFAIRES</b>	TRONC COMMUN		8 VOIES D'APPROFONDISSEMENT		PARCOURS ASSOCIÉ À "INGÉNIERIE & SCIENCES DE L'ENTREPRISE" (P 26)		
					+ MASTER 2 Management et Administration des Entreprises (à l'IAE de Brest)		DIPLÔME ENSTA BRETAGNE + DIPLÔME MASTER 2
					OU AUDENCIA «GRANDE ÉCOLE» parcours finance, marketing et management (2 ans)		DIPLÔME ENSTA BRETAGNE + DIPLÔME AUDENCIA
<b>INGÉNIEUR-OFFICIER DE MARINE</b> (pour les élèves civils)	TRONC COMMUN		8 VOIES D'APPROFONDISSEMENT		ÉCOLE NAVALE parcours officier de marine (2 ans)		DIPLÔME ENSTA BRETAGNE + DIPLÔME ÉCOLE NAVALE
<b>INGÉNIEUR SPORTIF DE HAUT NIVEAU</b>	TRONC COMMUN		8 VOIES D'APPROFONDISSEMENT		9 VOIES D'APPROFONDISSEMENT		DIPLÔME ENSTA BRETAGNE



La scolarité sera prolongée autant que nécessaire pour permettre au sportif de haut niveau de mener à la fois études et compétitions

\* Double diplôme avec les écoles du réseau Polyméca, exemple : ISAE-ENSTA, ISAE-Supaéro... liste complète sur polymeca.org





© Beyond the sea

Enseignants, chercheurs, étudiants, associations et entreprises partenaires du secteur maritime ont monté le projet de formation HOLI-D Blue. Ensemble, ils visent à co-construire de nouvelles approches pédagogiques ouvertes et flexibles pour permettre aux étudiants de l'école de mieux comprendre les défis et enjeux environnementaux et sociétaux maritimes, de s'en saisir, et d'agir de manière responsable.



© Campus mondial de la mer

A l'occasion du premier sommet mondial dédié aux océans, appelé "One Ocean Summit", Perrine, diplômée en Hydrographie & Océanographie (promo 2021) et doctorante, a pris part à l'atelier "The science we need for the ocean we want" en tant que porte-parole du One Ocean Summit University.

[www.ensta-bretagne.fr/developpement-durable](http://www.ensta-bretagne.fr/developpement-durable)

# AGIR POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

**ENSTA Bretagne forme les innovateurs de demain, des ingénieurs préparés à agir en faveur de l'environnement. Ce grand défi est enseigné et s'expérimente dans le cadre des projets d'application. Il est aussi au cœur de nombreux programmes de recherche en sciences mécaniques, technologies de l'information et sciences humaines.**

- Concevoir des systèmes de transport moins énergivores
- Réduire l'empreinte environnementale des villes et favoriser l'émergence de services "intelligents"
- Détecter des pollutions à la surface des océans
- Développer les énergies marines renouvelables
- Mesurer les impacts des changements climatiques
- Écouter et surveiller les populations de mammifères marins

La plupart des projets de conception, menés par les étudiants dans le cadre de travaux de groupes, intègrent la prise en compte du développement durable. De nombreux sujets ont un lien direct avec la recherche de solutions pour réduire l'empreinte environnementale des activités humaines.



Labellisée DD&RS, ENSTA Bretagne est reconnue pour son engagement dans le domaine du développement durable et de la responsabilité sociétale. Le label porte sur 5 axes : gouvernance, formation, recherche, gestion environnementale, politique sociale et ancrage territorial.

## L'INCUBATEUR "ENSTARTUPS"

14 projets incubés et 6 start-ups créées en 2021

- Sur le campus ENSTA Bretagne, l'incubateur soutient les créateurs d'entreprise, dès la phase d'idéation et à toutes les étapes du développement du projet, en lien fort avec le centre de recherche.
- ENSTARTUPS a aussi pour vocation de transmettre aux étudiants la passion d'entreprendre, de la sensibilisation en 1<sup>re</sup> année à l'expérimentation en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année.



**ACTIUM** : un marqueur de position sous-marine pour plongeurs, imaginé par la start-up IANIRA et créé par des ingénieurs de recherche ENSTA Bretagne.



**ARKANE** est une start-up prometteuse, lauréate du challenge "lanceur du futur" (CNES), qui fournit des solutions alliant IA et traitement de données radar pour la 5G, l'internet des objets (IoT) ou le spatial.





# FORMATION, RECHERCHE, ENTREPRISES : UN TRIPTYQUE FONDATEUR

Les relations multiples avec les entreprises offrent un environnement exceptionnel en prise avec les évolutions technologiques et les grands enjeux industriels.

L'école apporte aux entreprises un soutien scientifique et se nourrit de leurs problématiques pour faire évoluer ses enseignements.

Cette richesse des échanges entre élèves, enseignants-chercheurs et industriels développe l'esprit d'innovation et d'entreprise qui caractérise les ingénieurs performants, formés à évoluer.

## LES DIRIGEANTS DES GRANDES ENTREPRISES PARRAINENT LES PROMOTIONS

### Promotion 2022

Guénaël Guillaume (promo 1986) ingénieur, entrepreneur et dirigeant de l'industrie navale.

### Promotion 2021

Antoine Bouvier, Directeur de la stratégie et des affaires publiques d'Airbus

**AIRBUS**

### Promotion 2020

Pierre Éric Pommellet, Directeur général Opérations et Performance de Thales

**THALES**

### Promotion 2019

Hervé Guillou, Président Directeur Général de Naval Group

**NAVAL  
GROUP**

### Promotion 2018

Alain Charneau, Président exécutif d'ArianeGroup

**ARIANE  
GROUP**

### Promotion 2017

Jean-Pierre Denis, Président du groupe Crédit Mutuel Arkea

**Crédit Mutuel  
ARKEA**

### Promotion 2016

Yann Vincent, Directeur Industriel et Supply Chain du groupe PSA

**PSA PEUGEOT CITROËN**

### Promotion 2015

Roman Stephan, Directeur de l'innovation du groupe ALSTOM

**ALSTOM**

### Promotion 2014

Jean Cahuzac, Président Directeur Général de Subsea 7

**subsea 7**

### Promotion 2013

Jean-Georges Malcor, Directeur Général de CGG

**CGG  
Partners for Sustainable**

## LES ENTREPRISES TRÈS IMPLIQUÉES DANS LA FORMATION

- **Enseignements** de pointe, délivrés par de nombreux industriels
- **Conférences** métier ou scientifiques
- **Jurys** d'évaluation des soutenances de stages, de projets industriels et d'entretiens professionnels
- **Programmes d'innovation** associant les enseignants-chercheurs, les doctorants et les étudiants
- **Parrainage** des promotions
- Nombreuses propositions de **stages** et projets d'application
- Sièges aux **conseils** d'administration, de recherche, de formation



Guénaël Guillaume, diplômé de la promotion 1986 et parrain de la promotion 2022 "Henri Germain Delauze"

Antoine Bouvier, VP exécutif Stratégie et Affaires publiques d'Airbus, parraine la promotion 2021 "Alan Turing" (octobre 2020).

Pierre Éric Pommellet, Directeur général Opérations et Performance de Thales, parrain de la promotion 2020 baptisée « Jean-Loup Chrétien », du nom du spationaute également présent au parrainage le 5 avril 2019.



## LES PROJETS

ACCROÎTRE L'AUTONOMIE  
ET L'ACQUISITION ACTIVE  
DES CONNAISSANCES

## APPRENDRE À INNOVER

### LES PROJETS INDUSTRIELS D'APPLICATION

Ces projets permettent l'étude et la réalisation complète de produits correspondant aux besoins réels des entreprises en mécanique, hydrographie et systèmes électroniques et informatiques. Ils constituent une passerelle entre théorie et pratique : apprendre à conduire un projet, étudier un marché, analyser un cahier des charges, négocier, gérer des ressources, planifier, spécifier, prototyper, contrôler la qualité... et valoriser les résultats devant un jury.



### EXEMPLES DE PROJETS DE 2<sup>E</sup> ET 3<sup>E</sup> ANNÉE

/ **Informatique** : Développer un système de contrôle d'une chaise roulante grâce au mouvement des yeux.

/ **Nouveaux matériaux** : Étudier la fatigue de différents matériaux métalliques obtenus par fabrication additive (impression 3D).

/ **Pyrotechnie** : Développer un capteur permettant de mesurer les effets de souffle liés à une explosion.

/ **Automobile** : Concevoir un avant-projet de véhicule répondant à un cahier des charges environnemental. Les études portent sur le design, la fonctionnalité et l'ergonomie, la motorisation et la tenue de route.

/ **Navire de transport de passagers équipé de panneaux solaires** et voiles rigides afin de réduire de 30% la consommation de carburant.

/ **Robotique** : Robots voiliers autonomes, capables d'explorer des zones précises en parfaite autonomie. Les étudiants réalisent de nouveaux algorithmes afin d'éviter les collisions en mer.



Vidéo « Soutenances des projets industriels d'application de 2<sup>e</sup> année » : [bit.ly/ProjetsIndus2A](https://bit.ly/ProjetsIndus2A)

## UN CENTRE DE RECHERCHE DE GRANDE AMPLIEUR POUR S'INITIER ET FAIRE DE LA RECHERCHE



Des laboratoires et des chaires industrielles renommées :

### SCIENCES MÉCANIQUES ET MATÉRIAUX



UMR CNRS 6027 - [www.irdl.fr](http://www.irdl.fr)

Améliorer les performances,  
prévoir le comportement  
des systèmes mécaniques  
+ chaires industrielles

### TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION



UMR CNRS 6285 - [www.lab-sticc.fr](http://www.lab-sticc.fr)

Observations, capteurs, robotique,  
génie logiciel, cyberdéfense...  
+ chaires industrielles

### SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES



EA 7529 - [foap.cnam.fr](http://foap.cnam.fr)

Dispositifs pédagogiques,  
environnements professionnels  
des ingénieurs

- + Les enseignants sont aussi chercheurs. Leur haut niveau scientifique s'exprime au sein de 3 laboratoires adossés au CNRS, de laboratoires et chaires avec l'industrie.
- + Le campus est doté de moyens expérimentaux et de calcul conséquents.
- + Les recherches sont appliquées.
- + Naval Group, Safran et Thales ont créé des unités de recherche et des chaires sur le campus ENSTA Bretagne.
- + Point d'appui d'une formation d'excellence.

EN 2021 :

**124**  
doctorants

**12,4**  
millions € de contrats  
de recherche

+ d'infos



Se préparer à la recherche et à la thèse avec les laboratoires c'est possible dès la 2<sup>e</sup> année.



# SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES : COMPRENDRE ET AGIR

## Acteur des évolutions de la société,

l'ingénieur ENSTA Bretagne est préparé à concilier innovations techniques, exigences économiques, responsabilités sociales et éthiques, développement durable et management des équipes.



## L'INGÉNIEUR, LES ENTREPRISES ET LA SOCIÉTÉ

**Les enseignements du domaine «Management»** associés aux stages, développent les compétences nécessaires au management des équipes, à la gestion de projet et à l'insertion dans l'entreprise : économie, entrepreneuriat, marketing, gestion financière...

**Alliant connaissance de soi, psychosociologie des organisations et humanités**, les enseignements permettent aussi à l'élève de réfléchir sur le rôle de l'ingénieur dans la société contemporaine, d'intégrer le développement durable et la responsabilité sociétale dans ses activités et ses projets et de se construire un projet professionnel.

**Les modules «humanités» et «grands défis»** traitent des grands enjeux auxquels doivent être préparés les futurs ingénieurs, qu'ils soient environnementaux, scientifiques et techniques, économiques, organisationnels et entrepreneuriaux, anthropologiques, de sécurité et défense, ou psychosociaux, ainsi que des méthodologies d'enquête de terrain.

## 2 LANGUES VIVANTES OBLIGATOIRES ET UNE 3<sup>E</sup> PROPOSÉE

- 1<sup>re</sup> langue obligatoire : l'anglais. Les étudiants sont préparés à l'obtention d'un niveau C1 et C2. Le niveau minimum à atteindre au TOEIC étant le B2. + d'infos : [www.ensta-bretagne.fr/les-langues-vivantes](http://www.ensta-bretagne.fr/les-langues-vivantes).
- 2<sup>e</sup> langue au choix : allemand, chinois, espagnol, italien ou portugais. Le français langue seconde (FLS) ou le français langue étrangère (FLE) sont enseignés aux étudiants internationaux.
- 3<sup>e</sup> langue proposée (facultative) : nous nous adaptons aux demandes des étudiants qui souhaitent débiter dans les langues précitées.

## FORMER AU CONTEXTE INTERNATIONAL

L'approche inter-culturelle va au-delà d'un solide apprentissage linguistique. Via des mises en situation, les futurs ingénieurs sont préparés aux techniques d'entretien d'embauche propres à d'autres cultures, à la coopération avec des équipes internationales et à leur management.

## « ENRICHIR SON PARCOURS »

### Stimuler curiosité et réflexion

Géopolitique, communication de crise, philosophie, sociologie, développement durable et responsabilité sociale... chaque étudiant choisit en 1<sup>re</sup> année une thématique de culture générale.

### Jeu d'entreprise

En groupes, les étudiants de 2<sup>e</sup> année ont le choix entre deux « serious game » : piloter le développement d'une entreprise [trois jours pour redresser l'entreprise] ou créer une entreprise [découverte de toutes les étapes de création des starts-ups : idéation, étude de marché, business plan].

### AOC : Ateliers d'Ouverture Culturelle

Civilisations (chinoise, japonaise, monde arabe), gestion du stress, arts plastiques, expression corporelle et vocale... un choix rare de développement personnel et d'ouverture au monde. Atouts majeurs pour se préparer à innover, les AOC sont proposés en 3<sup>e</sup> année.

## UNE ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE CRÉATIVE

Les sciences humaines et sociales sont un point fort de la formation ENSTA Bretagne. Elles sont conduites par des enseignants et des chercheurs issus de disciplines variées. L'équipe est inventive et impliquée, sur le plan national et international, dans le renforcement et l'évolution des sciences humaines et sociales en formations d'ingénieurs : réseau Ingenium, programmes de recherche, colloque national sur les Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur...

## DES ACTIVITÉS PHYSIQUES ET SPORTIVES SOURCES DE PERFORMANCE ET DE DÉVELOPPEMENT PERSONNEL

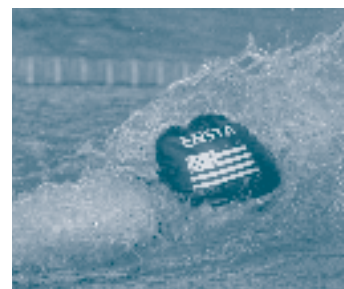
Le sport est un élément clé de la formation des ingénieurs ENSTA Bretagne. Grâce à des installations de grande qualité, les élèves peuvent pratiquer sur le campus un vaste choix d'activités en compétition ou en découverte.

Dans le cadre des enseignements obligatoires, la pratique sportive peut être individuelle ou collective. Elle vise à apprendre à se connaître, à appréhender les différents rôles (partenaire, adversaire, arbitre, manager), à gérer les difficultés que posent les situations de compétition... Les enseignements physiques et sportifs s'inscrivent donc parfaitement dans la formation d'ingénieurs, futurs managers.



### ACTIVITÉS SPORTIVES :

voile, football, basket, badminton, tennis, rugby, volley, musculation, boxe française, escalade, hockey sur gazon, kin-ball, flag-foot, ultimate, kayak, VTT, randonnée, paddle, judo, escrime, etc.



## « DÉVELOPPER SON LEADERSHIP »

Le « Leadership » est un cours qui se vit. À quelques kilomètres du campus, dans un espace propice à cette expérience unique, vous relèverez des défis techniques (une construction par exemple), minutés et en équipe. Chaque élève est évalué sur sa capacité à prendre le rôle du meneur de groupe (leader). Les élèves sont également encadrés pour développer une réflexion construite sur les qualités et les attitudes attendues d'un chef de projet et d'équipe.



La qualité d'accueil  
des étudiants  
internationaux  
est labellisée  
au plus haut niveau.

# UNE ÉCOLE OUVERTE SUR LE MONDE

## DE MULTIPLES OPPORTUNITÉS DE SÉJOURS D'ÉTUDES OU DE DOUBLES DIPLÔMES À L'ÉTRANGER

Les universités partenaires sont sélectionnées pour leur excellence et les thématiques enseignées : aéronautique, informatique, conception navale, nouvelles technologies, génie automobile... Cette formation « à la carte » doit être en phase avec le projet de l'élève et sera valorisante auprès d'un recruteur.

Ces séjours à l'étranger sont les bases d'une formation d'ingénieurs ouverts sur le monde, formés à évoluer dans des équipes pluriculturelles et à manager des projets dans un contexte mondialisé.

## DOUBLES DIPLÔMES

### INGÉNIEUR MASTER OF SCIENCE

/ TREMPLIN VERS UNE CARRIÈRE  
ENCORE PLUS INTERNATIONALE

- **ÉTATS-UNIS :**  
Georgia Tech, IIT Chicago (en anglais)
- **ARGENTINE :**  
Université FIUBA (en espagnol)
- **BRÉSIL :**  
Universités UnB, UFRJ, UFRGS, UFPE, UFTM, UFU (en portugais)
- **CHINE :**  
TONGJI, WHUT ET HUST (en anglais)
- **ALLEMAGNE :**  
TU Chemnitz (en allemand)
- **PAYS-BAS :**  
HAN Arnhem (en anglais)
- **RÉPUBLIQUE TCHÈQUE :**  
CVUT Prague (en anglais)
- **ROYAUME-UNI :**  
Cranfield, Southampton  
et Heriot-Watt (en anglais)
- **LIBAN :**  
Université libanaise Beyrouth,  
IUT Saïda

### SPÉCIALITÉS

Mechanical Engineering,  
Maritime Engineering,  
Aerospace, Automotive  
Electronics, Computer Science  
Software Engineering...

#### Liste complète des partenariats internationaux :

[www.ensta-bretagne.fr/partenaires-academiques-internationaux](http://www.ensta-bretagne.fr/partenaires-academiques-internationaux)  
[www.ensta-bretagne.fr/doubles-diplomes-internationaux](http://www.ensta-bretagne.fr/doubles-diplomes-internationaux)



20% d'étudiants internationaux  
à l'ENSTA Bretagne. Portrait :  
[bit.ly/CaioBrazil](https://bit.ly/CaioBrazil)

#### CANADA

HALIFAX :  
Dalhousie University

#### ÉTATS-UNIS

CHICAGO :  
Illinois Institute of Technology (IIT)  
ATLANTA :  
Georgia Institute of Technology  
(Georgia Tech) ...  
FORT COLLINS  
Colorado State University



PRÈS DE  
**100**  
ACCORDS DANS  
27 PAYS



**100%**  
DES ÉTUDIANTS DU CYCLE  
INGÉNIEUR ONT UNE  
EXPÉRIENCE À L'INTERNATIONAL



ILS PARTENT AU MINIMUM  
**1 SEMESTRE**  
À L'INTERNATIONAL.

#### COLOMBIE

BOGOTA :  
Universidad de los Andes  
Université pontificale bolivarienne

COVID 19 : Nous espérons que vous ne serez plus concerné, soyez toutefois rassuré, nous tenons compte des contraintes qui limitent parfois les substitutions ou stages à l'étranger du fait de l'épidémie. La CTR (Commission des Titres d'Ingénieurs) permet aux écoles d'ingénieurs d'adapter les modalités du quitus international.

**ROYAUME-UNI**

**CRANFIELD :**  
Cranfield University...

**BELGIQUE**

**LIÈGE :**  
Université de Liège

**PAYS-BAS**

**DELFT :**  
TU DELFT

**ESPAGNE**

**BARCELONE :**  
Universitat Politècnica de Catalunya  
**LA COROGNE :**  
Universidade da Coruña

**PORTUGAL**

**PORTO :**  
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

**POLOGNE**

**GDANSK :**  
Gdansk University of Technology...

**ALLEMAGNE**

**CHEMNITZ :**  
Technische Universität Chemnitz...

**RÉPUBLIQUE TCHÈQUE**

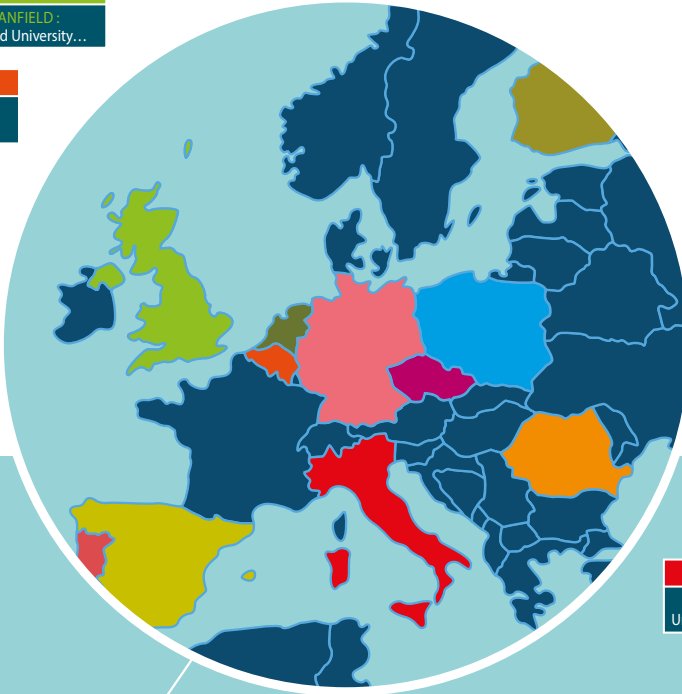
**PRAGUE :**  
CZECH Technical University (CTU)...

**ROUMANIE**

**BUCAREST :**  
Academia Technica Militara Bucarest...

**ITALIE**

**GÈNES**  
Università degli studi di GENOVA



**MAROC**

**RABAT :**  
École Mohammadia d'Ingénieurs

**SÉNÉGAL**

**DAKAR :**  
École Supérieure Polytechnique

**BRÉSIL**

**RIO DE JANEIRO :**  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
**PORTO ALEGRE :**  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul...

**ARGENTINE**

**BUENOS AIRES :**  
Universidad de Buenos Aires...

**LIBAN**

**BEYROUTH :**  
Université Libanaise...

**INDE**

**CHENNAI :**  
Indian Institute of Technology Madras (IITM)  
**GOA**  
IIT Goa

**CHINE**

**SHANGHAI :**  
Tongji University

**MALAISIE**

**KUALA LUMPUR :**  
Universiti Teknologi Malaysia (UTM)  
**PENANG :**  
Universiti Sains Malaysia Engineering Campus

**VIETNAM**

**HO CHI MINH :**  
University of Sciences (HCMUS)

**AUSTRALIE**

**PERTH :**  
Curtin university  
**NEWHAM (TASMANIE) :**  
Australian Maritime College



# IETA : INNOVER POUR LA DÉFENSE

**ENSTA Bretagne forme les ingénieurs du corps militaire des Ingénieurs des Etudes et Techniques de l'Armement (IETA), depuis plus de 50 ans.**

**En début de carrière ils et elles exercent des fonctions techniques au sein de la DGA (Direction générale de l'Armement), puis ces ingénieur.e.s évoluent rapidement vers des responsabilités de plus en plus importantes et des métiers variés, tout au long de leur carrière : conduite des programmes à la DGA, fonctions d'expertise à la DGA et dans d'autres services du ministère des Armées ou de l'Etat.**

## Préparés à développer les grands programmes d'armement

dans des domaines variés :

- naval
- aérien
- terrestre
- espace
- dissuasion
- cyber-sécurité
- robotique
- systèmes électroniques de communication et d'information

**Pierrick, promotion 1984**, Directeur d'essais en vol pour Turboméca, groupe SAFRAN.

**Gilbert, promotion 1987**, Directeur de programme sur sous-marin nucléaire lanceur d'engins, à NAVAL GROUP.

**Edouard, promotion 1995**, Chef de département drones et satellites à la DGA.

**Olivia, promotion 2001**, Architecte de cohérence technique pour le porte-avions Charles de Gaulle.

**Paul, promotion 2007**, Architecte intégration munition à DGA Techniques Navales.

**Julie, promotion 2011**, Responsable d'études et essais en systèmes d'armes et de combat à la DGA.



Portrait vidéo : Thierry, promotion 1990, Directeur de Programme à la DGA : [bit.ly/ThierryDGA](http://bit.ly/ThierryDGA)

## / LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT EST AU CŒUR DU DISPOSITIF DE DÉFENSE. ELLE ASSURE 4 GRANDES MISSIONS :

- Équiper les armées au meilleur niveau technologique
- Préparer l'avenir des systèmes de défense
- Promouvoir la coopération européenne
- Soutenir les exportations

## / DE L'EXPERTISE À LA DIRECTION DE PROGRAMMES

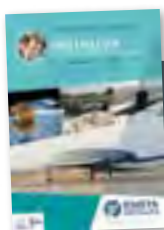
Les Ingénieurs des Études et Techniques de l'Armement participent à la définition et à la conduite des programmes d'armement, à la préparation des grands systèmes, à l'évaluation et aux essais des matériels, dans un cadre national ou de coopération internationale.

L'innovation est au centre des missions des IETA. Ils exercent des fonctions stratégiques pour la réalisation du système de défense. Ils assurent, au quotidien, le lien entre les besoins des armées et la réalisation des équipements par les entreprises industrielles de haute technologie.

Les IETA peuvent atteindre, après quelques années, la direction de grands projets tels que l'avion «A400M» ou un sous-marin nucléaire lanceur d'engins... et la direction d'établissements ou de grandes entités du ministère.

## / CURSUS COMMUN AVEC LES ÉTUDIANTS CIVILS, AVEC 4 DIFFÉRENCES

- 4 années d'études rémunérées
- Avant les 3 années de formation à l'ENSTA Bretagne, une année de formation humaine et militaire dans les armées, avec les Polytechniciens
- Engagement à servir le ministère des Armées pendant au moins 6 ans après la formation.
- **Formation et diplôme de l'ISAE-Supaéro** pour environ 20% des élèves IETA : parcours "aéronautique" à Toulouse en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année.



**IETA**  
toutes les informations utiles  
(cursus en 4 ans, exemples d'affectation, rémunération...) dans ce doc en ligne





# 9 DOMAINES D'EXPERTISE

## CES ENSEIGNEMENTS, DÉLIVRÉS AU PLUS HAUT NIVEAU, FONT RÉFÉRENCE EN FRANCE ET À L'INTERNATIONAL.

Les voies d'approfondissement **complètent la formation généraliste** des élèves civils et militaires, en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année.

- Chacune de ces voies d'expertise correspond à des **enjeux technologiques d'avenir** et à des domaines d'ingénierie où l'emploi est particulièrement dynamique.
- Ces approfondissements permettent aux jeunes ingénieurs ENSTA Bretagne d'être immédiatement opérationnels et **favorisent une intégration professionnelle rapide** dans toutes sortes d'organisations : grandes entreprises, PME, centres techniques de la DGA, startups, associations, organisations internationales...
- Ces choix ne conditionnent pas la carrière des ingénieurs ENSTA Bretagne. Ils favorisent au contraire leur **évolution professionnelle** dans des directions très variées, que ce soit en ingénierie, recherche, management, conduite de projets, direction ou création d'entreprise.



**HYO**  
Hydrographie  
et océanographie



**ANO**  
Architecture navale  
et offshore



**ROB**  
Robotique  
autonome



**PYRO**  
Systèmes  
pyrotechniques



**SOIA**  
Systèmes d'observation  
et intelligence  
artificielle



**AV**  
Architecture  
de véhicules



**CSN**  
Conception de  
systèmes numériques



**MAMS**  
Modélisation avancée  
des matériaux  
et structures



### LÉGENDE

-  sciences et technologies de l'information
-  sciences et technologies mécaniques
-  sciences humaines et sociales



**ISE**  
Ingénierie et sciences  
de l'entreprise





© Simon Bohou.

# HYDROGRAPHIE & OCÉANOGRAPHIE

## TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET SCIENCES MARINES

**Former des ingénieurs capables de réaliser et expertiser des levés hydrographiques, et en garantissant la qualité, mener à bien des études océanographiques, s'adapter rapidement aux évolutions technologiques des appareils de mesure et contribuer à leur développement.**

### / PROFIL «GÉOMATIQUE»

Développer et concevoir des outils de traitement de données bathymétriques issues de sondeurs multifaisceaux, de la gestion des données géographiques, et d'analyses morphologiques (également appelée "géomorphométrie") des fonds marins.

### / PROFIL «OCÉANOGRAPHIE PHYSIQUE MARINE»

Décrire et comprendre les principaux mécanismes de la dynamique des océans et de l'atmosphère. Mettre en œuvre, à partir de données océanographiques (caractéristiques physiques de l'océan : vagues, marées, courants), des modèles physiques océan-atmosphère et des méthodes d'assimilation de données. Réaliser ou superviser une campagne océanographique avec la mise en place de réseaux de capteurs in-situ.

### / PROFIL «GÉOPHYSIQUE MARINE»

Connaître les lois rhéologiques et méthodes qui permettent de modéliser la déformation de la croûte terrestre afin de pouvoir les analyser et les interpréter. Savoir choisir les bons outils d'étude géologique du fond marin en fonction de l'objectif scientifique ou industriel à atteindre : étude avant pose d'ouvrages (pour l'industrie pétrolière et minière, les énergies marines renouvelables...), recherche fondamentale, connaissance de l'environnement. Mener des campagnes géophysiques, analyser et interpréter les données issues de ces campagnes.

## FORMATION DE CATÉGORIE A : LA RECONNAISSANCE INTERNATIONALE LA PLUS ÉLEVÉE.



Cette accréditation est délivrée par l'organisation hydrographique internationale (FIG-OHI-ACI).

ENSTA Bretagne délivre la seule formation d'hydrographie cat. A de France, la plus importante d'Europe et l'une des meilleures au monde.

Cartographie du lac de Guerlédan



Cartographie du plancher océanique dans le port du Château, à Brest.



## PERSPECTIVES PROFESSIONNELLES

Cartes marines, acquisition de données à la mer, études environnementales, modélisation des courants marins, études pour l'installation de plateformes, Énergies Marines Renouvelables, développement de logiciels d'acquisition et de traitement de données marines, recherche académique en sciences environnementales...



## PARCOURS

**JUDICAËL**, promotion 2021, Geophysicist & Hydrographic surveyor chez Deep BV.

**RÉMI**, promotion 2020, Ingénieur système lasergrammétrie chez Sub-C-marine, expert en inspection subaquatique.

**CAMILLE**, promotion 2018, ingénieur hydrographe chez Van Oord [Rotterdam].

**EMELINE**, promotion 2015, hydrographe chez Boskalis responsable de la cartographie du site, de l'acquisition et du traitement des données. Les projets sont très variés et elle voyage 8 mois par an à l'étranger.

DOUBLE  
DIPLOME

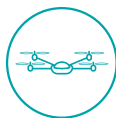
## MASTER

Master "Physique" co-délivré par ENSTA Bretagne et IUEM (UBO) avec les parcours de "Physique Océan Climat (côtier ou hauturier)" et "Géophysique Marine", pour se préparer à la recherche et au doctorat.



DIPLOME  
NATIONAL DE  
MASTER  
COTRÔLÉ  
PAR L'ÉTAT





# ROBOTIQUE AUTONOME

## TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET SCIENCES MARINES

Former des ingénieurs capables de concevoir, fabriquer, programmer et expérimenter des robots, en particulier mobiles, pour la conduite de missions de tous types, dans différents milieux, marin, terrestre et aérien.

### / DE LA CONCEPTION À L'EXPÉRIMENTATION DE ROBOTS MOBILES POUR L'EXÉCUTION DE MISSIONS PRÉCISES

- **Automatique** (concevoir les lois de commande),
- **Informatique** (algorithmes, langages, middlewares),
- **Perception** (vision, machine learning),
- **Intelligence artificielle** (Prolog, logique),
- **Modélisation/simulation** (simuler les robots de façon réaliste sur un ordinateur avec de la réalité virtuelle et augmentée),
- **Navigation** (observateurs, filtre de Kalman, intervalles),
- **Mécanique** (Imprimante 3D, maquettes numériques),
- **Guidage** (planifier un chemin, éviter les obstacles, coordonner) et **expérimentations** (concevoir et réaliser une expérience robotisée sans créer d'accident).



## PERFORMANCES

- 1 L'équipe robotique ENSTA Bretagne est l'une des meilleures au monde. Elle collectionne les récompenses internationales : championne d'Europe de robots sous-marins autonomes (en 2016), championne du monde de robots voiliers autonomes (en 2018), 3<sup>e</sup> place au concours européen ERL Emergency (robotique terrestre et aérienne) en 2019.
- 2 Prix de thèse DGA 2021 remis à Thomas, par Florence Parly, ministre des Armées, pour ses travaux portant sur les localisations et commande d'un groupe de robots appelés "profilers" dérivants avec les courants marins.



## PERSPECTIVES PROFESSIONNELLES

En entreprise ou laboratoire de recherche, concevoir des robots pour tous types d'environnements et de missions, en particulier des robots mobiles et autonomes.



## PARCOURS

**ALEXANDRE, promotion 2020**, Ingénieur intégrateur système au sein de Thales.

**RAPHAËL, promotion 2018**, ingénieur intelligence artificielle (MBDA).

**TITOUAN, promotion 2016**, ingénieur chercheur au CEA.

**SAAD, promotion 2012**, chercheur en robotique au MIT (Massachusetts Institute of Technology).

DOUBLE  
DIPLOME

## MASTER

«Systèmes dynamiques et signaux» de l'université d'Angers (tous les cours, les examens et les soutenances se passent à Brest), recommandé pour ceux qui poursuivent en doctorat.





# SYSTÈMES D'OBSERVATION ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

## TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

### / DES SYSTÈMES EMBARQUÉS MULTI-CAPTEURS AUX TECHNOLOGIES AVANCÉES DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION POUR L'AIDE À LA DÉCISION

Former des ingénieurs capables de :

- **Concevoir et mettre en œuvre des systèmes d'observation embarqués** (perception et navigation des drones, assistance à la conduite des véhicules intelligents, systèmes aéroportés ou sous-marins), que ce soit en milieux aérien et spatial (télé-détection, radar, hyper-spectral, optique) ou en milieu sous-marin (acoustique passive, sonar);
- **Maîtriser les technologies avancées en intelligence artificielle, traitement du signal et automatique** pour optimiser ces systèmes, traiter les données et extraire l'information utile pour l'aide à la prise de décision.

Ces ingénieurs réunissent des connaissances pluridisciplinaires en traitement de signal et de l'image, automatique, intelligence artificielle, théorie de la décision et de l'estimation, techniques de transmission et objets connectés.

Les compétences développées portent sur la modélisation des phénomènes physiques, la simulation et l'expérimentation de systèmes mono ou multi-capteurs, la maîtrise des systèmes d'observation pour l'embarqué, l'analyse, le traitement et l'interprétation de données hétérogènes et volumineuses et l'aide à la prise de décision.



Bassin d'essais pour le calibrage des sondeurs acoustiques.



## PERSPECTIVES PROFESSIONNELLES

Ingénieurs d'études, de conception, de test, d'intégration, système, de recherche et développement, dans des domaines variés (défense, maritime, médical, transport, énergie, aéronautique et espace).



## PARCOURS

**PAULINE, promotion 2021**, ingénieure à DGA Maîtrise de l'information

**JULIEN, promotion 2020**, ingénieur en computer vision et machine learning (Vialink)

**ALAE EDDINE, promotion 2018**, ingénieur à l'Agence Nationale des Ports [Maroc]

**MARIE-ALICE, promotion 2016**, Ingénieure Système radar chez Thales

**JULIEN, promotion 2010**, ingénieur en traitement d'images satellites chez Spacemetric (Pays-Bas)

DOUBLE  
DIPLOME

## MASTER

«Télécommunications», parcours «Signal et Télécommunications» délivré par l'UBO et recommandé pour se préparer à la recherche et au doctorat.



Chambre anéchoïque





# CONCEPTION DE SYSTÈMES NUMÉRIQUES

## TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

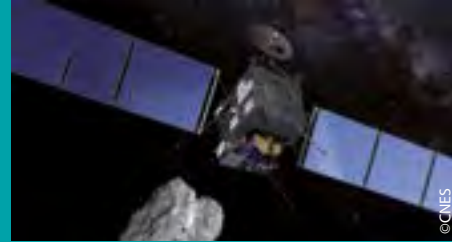
/ APPROCHE SYSTÉMIQUE ASSOCIANT ARCHITECTURE MATÉRIELLE ET LOGICIELLE POUR DES SYSTÈMES NUMÉRIQUES SÉCURISÉS ET FIABLES

**Former des ingénieurs généralistes pour la conception des nouveaux systèmes numériques. L'ingénierie du numérique met en exergue la fiabilité reposant sur la sûreté de fonctionnement et la sécurité des systèmes.**

Ils acquièrent des compétences scientifiques clés :

- En **plateformes numériques de calcul** : microcontrôleur, microprocesseur, circuits reconfigurables, langage VHDL, système d'exploitation, réseaux, systèmes embarqués, systèmes de virtualisation (Cloud).
- En **génie logiciel** : conception et programmation orientée objet, recherche opérationnelle, compilation, architecture et modélisation, vérification et test.
- En **système et fiabilité** : méthode, exigences, modélisation, sûreté de fonctionnement et cyber-sécurité, chiffrement, transmission, attaques et mécanismes de défense et de surveillance.

ENSTA Bretagne est membre du Pôle d'Excellence Cyber, de l'Association Française de l'Ingénierie Système.



### PERSPECTIVES PROFESSIONNELLES

Ingénieurs concepteurs et développeurs de systèmes numériques (architectures matérielles et logicielles), pour de nombreux domaines d'application, de systèmes sécurisés et critiques, de méthodes et d'outils d'aide à la conception de systèmes embarqués.



### PARCOURS

**GWENDAL, promotion 2020**, expert en guerre électronique navale au sein du ministère des Armées

**ADAM, promotion 2018**, ingénieur de recherche à l'Institut du Cerveau et de la Moelle Épinrière

**JULIE, promotion 2016**, ingénieure systèmes chez THALES

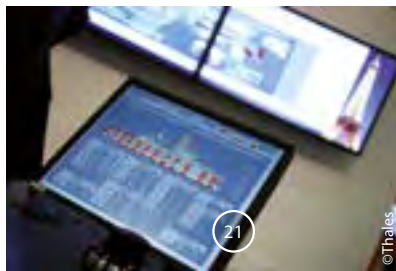
**JOHN, promotion 2011**, ingénieur systèmes embarqués chez Alstom

**JULIEN, promotion 2009**, expert cyber défense à la DGA

DOUBLE  
DIPLOME

### MASTER

«informatique» délivré par l'ENSTA Bretagne et les établissements co-accrédités, recommandé pour ceux qui poursuivent en doctorat





# ARCHITECTURE NAVALE ET OFFSHORE

## SCIENCES MÉCANIQUES ET SCIENCES MARINES

Former des ingénieurs capables d'analyser et/ou de concevoir un navire ou un ouvrage en mer en intégrant tous les aspects de l'architecture navale et en respectant le cahier des charges et les contraintes réglementaires.

### / PROFIL « OUVRAGES EN MER »

- Les étudiants pourront approfondir leurs compétences en architecture de ces ouvrages :
  - soit en conception dédiée à la captation d'énergie en mer (EMR et Oil&Gaz) : différents types d'ouvrages, leurs équipements, les contraintes et outils de conception...
  - soit en fabrication, installation et maintenance de ces ouvrages en mer.

### / PROFIL « HYDRODYNAMIQUE NAVALE AVANCÉE »

- Maîtriser les méthodes et outils permettant d'évaluer les performances hydrodynamiques de tous types de navires et de leurs appendices (tenue à la mer, manœuvrabilité, résistance à l'avancement, impact).
- Certains étudiants de ce profil pourront apprendre à concevoir des voiliers (plan de formes, équilibre sous voile, architecture du voilier).
- Se préparer à la recherche et au doctorat.

### / PROFIL « STRUCTURES NAVALES AVANCÉES »

- Maîtriser la conception de structures navales en s'appuyant sur leur modélisation numérique.
- Analyser la réaction de ces structures vis-à-vis des différents chargements rencontrés et anticiper les principaux modes de ruine (résistance ultime, fatigue, flambement...), afin de définir précisément leur dimensionnement.
- Certains étudiants de ce profil pourront apprendre à concevoir des voiliers (plan de formes, équilibre sous voile, architecture du voilier).



## RECONNAISSANCE INTERNATIONALE :

**Le Bureau Veritas et le RINA :**

[Royal Institute of Naval Architects, l'ordre britannique des architectes navals] récompensent le major de la discipline.



## PERSPECTIVES PROFESSIONNELLES

Industries navale et offshore : bureaux d'études, grands constructeurs donneurs d'ordre, bureaux de certification et d'expertise, sociétés de service et d'ingénierie, centres de recherche et développement...



## PARCOURS

**JULIETTE, promotion 2020**, ingénieure installation chez Principle Power, développeur d'éoliennes flottantes.

**PAULINE, promotion 2019**, ingénieure architecte navale chez VPLP design, cabinet expert dans la conception de navires de course au large.

**ARTHUR, promotion 2016**, architecte naval du « Foiler » puis ingénieur performance chez American Magic qui représente le New York Yacht club à l'America's Cup 36.

**FRÉDÉRIC, promotion 2000**, architecte naval, double diplômé de l'ENSTA Bretagne et de l'Université de Cranfield, Directeur de SOFRESID Engineering.



## MASTER

« Physique », parcours « Hydrodynamique Navale ». Cette formation est co-développée à Brest par ENSTA Bretagne et UBO.



## PARTENAIRES

Des architectes navals et des enseignants de l'école d'architecture ENSA Paris-La Villette participent aux enseignements.





© CNES ESA ArianeSpace Optique Vidéo CSGJM Gallion, 2011



Tube à chocs ENSTA Bretagne (www.masmeca.fr)

# SYSTÈMES PYROTECHNIQUES

## SCIENCES MÉCANIQUES

**Former des ingénieurs capables d'analyser et de concevoir un dispositif pyrotechnique et d'assurer son intégration dans un système mécanique, en prenant en compte les contraintes phénoménologiques et réglementaires liées à l'utilisation de matériaux énergétiques.**

L'utilisation de substances pyrotechniques (explosifs, poudres, propulseurs) provoque la génération de pressions et températures élevées qui soumettent le milieu environnant à de fortes contraintes dans des délais généralement très courts.

Les enseignements dispensés fournissent les outils théoriques nécessaires à la compréhension des phénomènes pyrotechniques. Ils développent les compétences en conception des systèmes mécaniques pour ces conditions physiques particulières et en connaissance des réglementations, des problématiques de sûreté et de gestion des risques.

Les ingénieurs diplômés de cette option sont capables de concevoir des systèmes propulsifs et des pyromécanismes pour des applications spatiales ou militaires. Ils savent également étudier le comportement d'une structure soumise à une sollicitation dynamique (impact, explosion, etc.).



### La seule école d'ingénieurs, en France, à délivrer une formation en pyrotechnie

qui englobe la connaissance complète des matériaux énergétiques et la conception des systèmes de propulsion.



Thibaut lors de son projet de fin d'études au Laboratoire Central de la Préfecture de Police «Pour retracer un sinistre, il est nécessaire de mesurer les propriétés thermiques des matériaux présents dans l'incendie. Mon objectif : trouver la meilleure méthode».

## PERSPECTIVES PROFESSIONNELLES

Les connaissances et savoir-faire acquis permettent aux ingénieurs d'intégrer des équipes de calcul, de conception ou de recherche dans des secteurs tels que ceux de la défense, de l'aérospatial, de l'automobile et de la prévention des risques.



## PARCOURS



**THIBAUT, promotion 2020**, Ingénieur propulsion chez Venture Orbital Systems, entreprise qui développe des lanceurs spatiaux.

**ALEXANDRE, promotion 2019**, en thèse CNES au laboratoire Energétique Moléculaire et Macroscopique Combustion (EM2C)

**CLÉMENTINE, promotion 2016**, ingénieure d'étude en propulsion chez ArianeGroup

**FLORIAN, promotion 2015**, chef de département en centre technique et scientifique du ministère de l'Intérieur

**JEAN-YVES, promotion 2010**, conduit des recherches sur les moteurs spatiaux à l'ONERA (Ariane 5 et 6, satellites...)

## DOUBLE DIPLOME

## MASTER

«Transports aéronautiques et terrestres» de l'ENSMa Poitiers [tous les cours, les examens et les soutenances se passent à Brest], recommandé pour ceux qui poursuivent en doctorat.





# ARCHITECTURE DE VÉHICULES

## SCIENCES MÉCANIQUES

**Former des ingénieurs capables d'analyser, de concevoir et de dimensionner des systèmes aux différentes échelles d'un véhicule : de l'architecture globale jusqu'à la pièce élémentaire.**

- Proposer des architectures pertinentes grâce à une vision complète du véhicule [architecture, ingénierie système, dynamique du véhicule],
- Définir une solution énergétique permettant de répondre aux exigences environnementales (motorisations thermique et électrique, hybridation, transmission de puissance, ...),
- Concevoir et dimensionner des pièces et/ou des sous-ensembles [technologie mécanique et conception, cotation, ...],
- Dimensionner des pièces et des structures dans le domaine linéaire et non-linéaire avec prise en compte des modes de ruines.

A partir d'une formation solide en conception mécanique, les étudiants abordent des grands enjeux du secteur automobile tels que les normes écologiques et les nouvelles motorisations, l'allègement des véhicules, la fiabilité, la sécurité active et passive, l'habitabilité du véhicule jusqu'à la qualification des performances dynamiques.

Cette spécialité, qui s'appuie sur l'expérience de nombreux industriels du secteur des transports terrestres, permet aux étudiants d'être directement opérationnels dès la sortie de l'école.

Une spécialisation dans le domaine énergétique est possible en suivant un master à l'IFP School.



ENSTA Bretagne est impliquée dans le développement de la filière automobile :

- en qualité d'administrateur du Pôle de compétitivité ID4CAR



- par ses programmes de recherche [irdl.fr]
- en qualité de membre de l'OpenLab PSA "Computational Mechanics"

## PERFORMANCES

Trophée SIA Powertrain & Energy [Société des Ingénieurs de l'Automobile] : 1<sup>er</sup> prix en 2021 et le 2<sup>e</sup> prix en 2020

Eco-marathon Shell : 262 km/1kWh en 2018 avec un prototype électrique



La "Racing team" prépare un tout nouveau véhicule pour la compétition internationale "Formula student" 2022.



## PERSPECTIVES PROFESSIONNELLES

Ingénieur d'études et de calcul destiné principalement aux industries de l'automobile [constructeurs, équipementiers...] et des transports.



## PARCOURS

**JULES, promotion 2021**, Ingénieur en conception mécanique de liaisons au sol chez BMW Group

**YASSINE, promotion 2019**, ingénieur fonction stratégie, Groupe Renault

**ANTOINE, promotion 2020**, ingénieur bureau d'études au sein de Goupil, spécialisé dans le développement de véhicules utilitaires électriques

**LAËTITIA, promotion 2008**, ingénieur pilote chez Renault pour le calcul des systèmes de liaison au sol

**STANISLAS, promotion 2004**, architecte véhicules, chef de projet « moteurs » pour Bosch Engineering GmbH à Stuttgart, où il travaille pour de prestigieuses marques italiennes.

DOUBLE  
DIPLOME

## MASTER

Master international «AUTOMOTIVE» Master of Science. Double diplôme unique en Europe, en collaboration avec les universités de Chemnitz (Allemagne), Prague (Rep. Tchèque), Arnhem (Pays-Bas).







# MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX ET STRUCTURES

## SCIENCES MÉCANIQUES

**Former des ingénieurs capables de relever des challenges complexes de dimensionnement pour tous les domaines d'activité où les performances mécaniques les plus élevées sont cruciales : aéronautique, naval, automobile, énergie, défense, biomédical...**

L'optimisation par la modélisation est nécessaire dans tous ces domaines pour :

- réduire l'empreinte environnementale,
- s'adapter aux nouvelles normes,
- répondre à des usages plus sévères,
- ou pour saisir de nouvelles opportunités et développer de nouveaux marchés (nouveaux matériaux, procédés innovants ou énergies nouvelles par exemple).

## / EN LIEN ÉTROIT AVEC LE CENTRE DE RECHERCHE

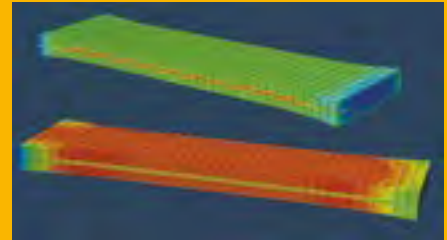
Les enseignements délivrés visent à :

- prédire et modéliser le comportement des matériaux et structures de tous types;
- concevoir et optimiser les systèmes mécaniques, pour qu'ils soient plus fiables (résistance aux chocs, durabilité), plus légers, moins chers et toujours plus écologiques.

Ces ingénieurs acquièrent de solides connaissances :

- en définition de lois de comportement,
- en simulation de phénomènes multi-physiques complexes, mécaniques, thermiques et physico-chimiques.

Essais et simulations au centre de recherche ENSTA Bretagne (laboratoire IRDL) avec de grands groupes industriels, comme Safran, PSA et Naval Group.



## PERSPECTIVES PROFESSIONNELLES

Ingénieur d'études, de recherche et de calcul; parcours d'ingénieur-docteur.



## PARCOURS

**MARINE, promotion 2021**, ingénieure R&D chez Chereau, expert européen en carrosserie pour véhicules dédiés au transport frigorifique.

**EDOUARD, promotion 2018**, ingénieur R&D chez AT&S Americas LLC (Chicago)

**LOÏC, promotion 2015**, docteur en ingénierie navale, primé en 2018 aux États-Unis pendant sa thèse lors de la conférence "Fatigue Damage of Structural Materials"

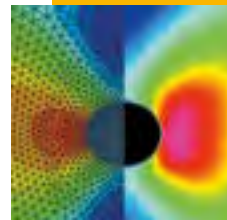
**LAURE, promotion 2014**, ingénieure calcul chez Examéca, conçoit et dimensionne des pièces qui équiperont les avions et hélicoptères de demain.

**FLORIAN, promotion 2007**, Expert CNES Matériaux composites, responsable d'études amont, il participe au développement d'Ariane 6.

DOUBLE  
DIPLOME

## MASTER

Master «Ingénierie de conception», parcours «Mécanique, Matériaux et Génie Civil» [ENSTA Bretagne, UBO, UBS, ENIB, INSA Rennes]





# INGÉNIERIE ET SCIENCES DE L'ENTREPRISE

## SCIENCES HUMAINES & MANAGEMENT

/ DOUBLE COMPÉTENCE DÉLIVRÉE  
EN 3<sup>E</sup> ANNÉE, EN COMPLÉMENT  
DE L'APPROFONDISSEMENT SUIVI  
EN 2<sup>E</sup> ANNÉE.

**Former des ingénieurs capables d'allier les exigences techniques et les responsabilités managériales au sein d'organisations industrielles complexes dans les secteurs public et privé.**

Aux compétences techniques de l'ingénieur, le programme associe une culture managériale forte, permettant aux diplômés de s'ouvrir à de plus vastes responsabilités au sein des entreprises et des institutions publiques, dont la DGA.

Ce parcours permet aux élèves d'analyser les environnements économiques, politiques et juridiques de manière à être capable de construire une stratégie projet en adéquation avec les contraintes et opportunités perçues. Des enseignements dans les domaines de la gestion de projets, de l'ingénierie d'affaires, du management de l'innovation sont associés à des thématiques spécifiques de cours permettant de questionner le pilotage de la performance.

### / LE CHOIX ENTRE DEUX PROFILS :

- Pilotage de la performance de projets
- Entrepreneuriat

Coupler des sciences de l'ingénieur à des cours de management et de gestion **afin de former de futurs managers pour les entreprises industrielles et les organismes publics.**



## PERSPECTIVES PROFESSIONNELLES

Ingénierie d'affaires, management de projets industriels dans les secteurs publics et privés.



## PARCOURS

**JEAN-BAPTISTE, promotion 2021**, Ingénieur support projet MCO "Maintien en conditions opérationnelles" Naval, au sein de Thales

**AUXANE, promotion 2020**, Ingénieure Projet - Graduate Program au sein d'ENGIE Solutions

**GAUTIER, promotion 2020**, Ingénieur méthodes projets informatiques industriels chez Schneider Electric

**SALOMÉ, promotion 2019**, Ingénieure développement de projets photovoltaïques chez Akuo Energy

**GUILLAUME, promotion 2017**, chef de projet technique chez Air Liquide Medical [et diplômé d'un mastère spécialisé de l'ESSEC]

**FLORENCE, promotion 2015**, ingénieure d'affaires chez VINCI Énergies

DOUBLES  
DIPLOMES

## MASTER

«Administration Générale des entreprises» à l'IAE de Brest (UBO). Les étudiants suivent les cours IAE en comptabilité-contrôle-audit et analyse financière.

Master Audencia "Grande Ecole" parcours finance, marketing et management.



## ENSTARTUPS

L'INCUBATEUR ENSTA BRETAGNE

En lien étroit avec l'incubateur ENSTARTUPS, situé sur le campus, vous pouvez préparer la création d'une entreprise ou développer votre capacité à entreprendre.

# ENSTA BRETAGNE ALUMNI

## UN RÉSEAU ACTIF DE 6000 DIPLÔMÉS

Ces ingénieurs, experts, directeurs techniques, responsables export, directeurs R&D, patrons d'entreprises... sont réunis au sein de l'Association des Anciens Élèves de l'ENSTA Bretagne : ENSTA Bretagne Alumni.

En seulement 10 ans de carrière, les ingénieurs ENSTA Bretagne sont déjà experts dans leur domaine et dirigent de grands projets. Quand l'école les reçoit 20 ans après, ils/elles sont directeurs de programmes, de sites industriels ou d'entreprises. D'autres ont choisi de faire carrière dans les services de l'État ou dans les collectivités territoriales.

### L'école favorise les rencontres avec les anciens élèves :

Octobre	forum stages-emplois
Décembre	forum carrières
Au printemps	week-end annuel des anciens élèves
Toute l'année	sur le campus, au bureau de l'association.

## DE BRILLANTS PARCOURS

L'association des anciens élèves est présidée par

**Pierre Faucoup (promo 92), PDG de CILAS (laser et optique de précision).**

- **Eveline**  
(ENSTA Bretagne 1988, Systèmes pyrotechniques).  
Directrice Plans, Programmes et Budget de la DGA, Ministère des Armées
- **Laurent**  
(ENSTA Bretagne 1991, Technologies de l'information). Président du Pôle EMC2 (Pôle européen des technologies de fabrication)
- **Brice**  
(ENSTA Bretagne 1994, Technologies de l'information).  
Président Eurorail/Regiorail International
- **Thierry**  
(ENSTA Bretagne 1994, Pyrotechnie)  
Directeur « stratégie & transformation » et CEO [directeur général] de France Aérospatiale chez ArianeGroup
- **Audrey**  
(ENSTA Bretagne 2003, Hydrographie)  
Sous-préfète à Sartène, Ministère de l'Intérieur
- **Francis**  
(ENSTA Bretagne 2004, Architecture navale)  
DG de Caponnetto Hueber SL (bureau d'étude, expert en hydrodynamique, America's Cup)
- **Nassima**  
(ENSTA Bretagne 2007, Technologies de l'information).  
Directrice de la stratégie et du marketing des solutions cloud de confiance, chez Orange Business Services
- **Christophe**  
(ENSTA Bretagne 2010, Hydrographie)  
Head of Geospatial Services, Belgian Defense.
- **Patrick**  
(ENSTA Bretagne 2010, Technologies numériques)  
Directeur de programme cyber sécurité chez ArianeGroup et enseignant en cyber [Télécom Paris, Université de Versailles]
- **Laure**  
(ENSTA Bretagne 2014, architecture véhicules)  
Responsable qualité, chargée d'affaires, ingénieure calcul chez AD Industries (composants pour l'aéronautique et l'espace)



### VISIONNEZ LA PLAYLIST « PORTRAITS DE DIPLÔMÉS » SUR YOUTUBE :

- Pierre [1992, PDG] : [bit.ly/PierreF](http://bit.ly/PierreF)
- Felix [2014, Hydrographe] : [bit.ly/FelixHYO](http://bit.ly/FelixHYO)
- Lorraine [2014, Architecte systèmes] : [bit.ly/Lorraine14](http://bit.ly/Lorraine14)
- mais aussi Laurette, Pascal, Guillaume, Xavier...



[www.alumni-ensta-bretagne.fr](http://www.alumni-ensta-bretagne.fr)



Le club "supporters" encourage haut et fort les équipes sportives de l'école

# SCAnnez-MOI !

et découvrez en vidéo  
les 1001 manières de s'épanouir  
en dehors des cours !



## UNE VIE ÉTUDIANTE STIMULANTE ORCHESTRÉE AVEC TALENT PAR LE BDE



### L'Association sportive

une cinquantaine de disciplines sportives proposées en loisirs ou en compétitions.



### ENSTA Bretagne sailing team

C'est l'une des plus importantes associations de voile universitaire de France. Chaque année, ENSTA Bretagne Sailing Team participe à une vingtaine de compétitions. Les entraînements se déroulent chaque semaine le jeudi.



### Rendez-vous sur les réseaux sociaux du BDE

du Bureau des élèves pour tout connaître sur la vie étudiante : @bde\_ensta\_bretagne

Le Bureau des Élèves, élu par les étudiants, propose tout au long de l'année des animations pour dynamiser la vie extrascolaire : soirées, manifestations sportives, gala de prestige, concerts, semaine au ski...

L'intégration des nouveaux élèves est un temps fort de l'action du BDE. Pendant quelques jours, des soirées, sorties dans Brest et sa région et des concours sportifs s'enchaînent, le tout conclu mi-septembre par le week-end\* d'intégration.

### LE BDE C'EST AUSSI DE NOMBREUX CLUBS ET ASSOCIATIONS :

- Spacietà
- Musique
- Bureau des arts
- Bureau de l'audiovisuel
- Théâtre
- Danse
- BD et jeux de société
- Informatique quantique, cyber
- Citoyens solidaires
- Voile
- Glisse
- YétiShape
- Plongée
- ENSTAqua
- Enstalapage (journal étudiant)
- ENSTAéro Bretagne
- Hydrochallenge (architecture navale et systèmes embarqués)
- Éco-marathon shell
- 4L Trophy
- Robotique
- BEST
- Racing team (formula student)
- Esprit IETA

### IMPACT, LA JUNIOR ENTREPRISE DE L'ENSTA BRETAGNE

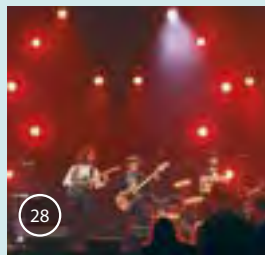
Entièrement animée et gérée par les étudiants, Junior propose ses services à l'industrie. Les projets menés permettent aux étudiants de compléter leur formation, de développer leur esprit d'entreprise et d'être rémunérés.

\* La tenue de ce week-end festif dépendra du contexte sanitaire.

Équipage ENSTA Bretagne Sailing team



Les étudiants du club gala ont organisé une soirée exceptionnelle aux Ateliers des Capucins à Brest, à l'occasion du 50e anniversaire de l'ENSTA Bretagne.





Le téléphérique qui surplombe la Penfeld et dessert la médiathèque des Capucins.

© Mathieu Le Gall

# BREST ET LA BRETAGNE

BRETAGNE <sup>05</sup>

Dynamisme de la vie étudiante, splendeur de ses côtes, richesse de son histoire, diversité de l'offre culturelle... Bienvenue à Brest, terre d'accueil, de créativité et d'innovation.

## TERRAIN NAUTIQUE PAR EXCELLENCE

Résolument tournée vers la mer, la ville de Brest et ses environs offrent de magnifiques terrains de jeux nautiques. Grâce à l'association sportive, et au bureau de la glisse, un large choix d'activités nautiques s'offre à vous. Des débutants aux confirmés, il y a de la place pour tous.

## VILLE ÉTUDIANTE ANIMÉE ET FESTIVE

Avec plus de 30 000 étudiants sur la métropole brestoïse, les animations vont bon train tout au long de l'année. À Brest la saison culturelle est également très riche grâce à la programmation de nombreuses salles de spectacles (le Quartz, la Carène, le Vauban, l'Arena...) et de festivals (les Vieilles Charrues, le Bout du Monde, Astropolis, les Jeudis du Port...).

## CONFORT DE VIE

Doté d'une ligne de tramway, d'un téléphérique, de nombreuses lignes de bus, le réseau de transports en commun permet de relier rapidement l'ENSTA Bretagne au centre-ville, au port ou encore à la plage.

L'école est à 20 minutes de la gare et à 10 minutes de l'aéroport.

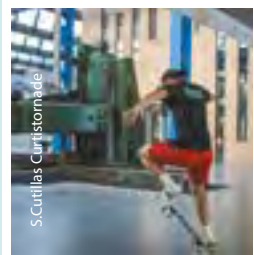
Brest est classée parmi les villes les moins chères de France où il fait bon étudier [magazine l'Étudiant].

**2<sup>e</sup> métropole  
de Bretagne**

**220 000  
habitants**

**+ de  
30 000  
étudiants**

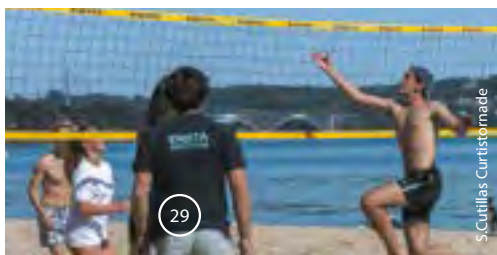
**+ d'info  
[www.brest.fr](http://www.brest.fr)**



S.Cutillas Curristormade



S.Cutillas Curristormade



29

S.Cutillas Curristormade



© Loïse Barbé



# Un campus exceptionnel

Un campus de 7 hectares à 10 mn du centre-ville



## DES ESPACES À VIVRE

La résidence des élèves fait partie intégrante du campus. Les étudiants locataires peuvent ainsi rejoindre en 2 minutes, le restaurant et les salles de cours.

- 222 chambres meublées
- une laverie automatique (lave-linge, sèche-linge)
- une maison des élèves (clubs et associations)
- un foyer (géré par les élèves)
- un self ouvert 7j/7, matin, midi et soir\*

## RESTEZ CONNECTÉS

Le campus dispose d'une couverture wi-fi complète (y compris dans la résidence étudiante). Des PC sont accessibles, notamment en dehors des heures de cours, et sont tous reliés en réseau.

## UN VASTE COMPLEXE SPORTIF

- 1 stade foot/rugby
- 1 salle omnisports
- 1 gymnase
- 1 salle de musculation
- 1 piste d'athlétisme
- 1 court de tennis

## DES ÉQUIPEMENTS ULTRA MODERNES POUR LA FORMATION

Amphis, nombreuses salles informatiques et espaces technologiques dédiés aux projets, médiathèque...



## HANDICAP

- un campus accessible
- des aménagements et du soutien personnalisés

+ d'infos : [sylvie.guidal@ensta-bretagne.fr](mailto:sylvie.guidal@ensta-bretagne.fr)

\* pendant les périodes académiques

# ADMISSIONS & INFOS PRATIQUES



**161 PLACES SUR CONCOURS  
COMMUN MINES-TELECOM**

ÉPREUVES	CIVILS	IETA (MILITAIRES)	INSCRIPTION	ÉCRITS	ORAUX
MP	43	16	Concours Commun Mines-Télécom	Concours Commun Mines Ponts	Une seule série d'oraux : • soit concours commun Mines-Télécom [Paris ou Évry] • soit concours Mines-Ponts [si inscrit aux deux concours et admissible également au Mines-Ponts]
PC	18	9		Banque PT	Concours Commun Mines-Télécom
PSI	43	14			
PT	12	4			
TSI	2	0	Centrale Supélec	Banque du concours Centrale-Supélec	Centrale-Supélec
<b>TOTAL :</b>	<b>118</b>	<b>43</b>			

## INSCRIPTIONS

DU 10 DÉCEMBRE AU 10 JANVIER  
[www.scei-concours.fr](http://www.scei-concours.fr)

## INGÉNIEUR CIVIL OU MILITAIRE ?

Lors de l'inscription au concours Mines-Telecom, vous êtes automatiquement inscrit aux deux voies de formation ENSTA Bretagne.

Lors du classement de vos vœux sur le site web des concours, vous précisez votre choix et classerez "ENSTA Bretagne civil" et/ou "ENSTA Bretagne militaire"

## ADMISSIONS SUR DOSSIER

### Cycle ingénieur en 3 ans

élèves titulaires d'une Licence du domaine STS (Sciences, Technologies, Santé) ou équivalent.

### Recrutement 2<sup>e</sup> année cycle ingénieur en 2 ans

- Après une 2<sup>e</sup> année d'étude d'ingénieur [écoles partenaires exclusivement] dans le cadre d'un double-diplôme
- Titulaire d'une 1<sup>re</sup> année Master scientifique [STS], ou équivalent.

### Recrutement 3<sup>e</sup> année : auditeur de 3<sup>e</sup> année

Pour les élèves de formation équivalente à Bac+5 souhaitant acquérir une spécialisation dans un des domaines proposés par l'ENSTA Bretagne.

## BUDGET 2022/2023

<b>Droits de scolarité pour les étudiants de l'union européenne (UE)</b>	2200 € par an	sauf pour les élèves boursiers (exonérés) et les élèves militaires (rémunérés)
<b>Droits de scolarité pour les étudiants hors UE</b>	4150 € par an	possibilité de bourse école sur étude de dossier
<b>Frais de logement résidence des élèves</b>	330 € (chambre avec douche et toilettes) 270 € (chambre - douche sur palier)	Loyer mensuel comprenant l'eau, l'électricité, le chauffage et la connexion internet [assurance multirisques habitation non comprise, à souscrire obligatoirement] Petit-déjeuner offert au restaurant de l'école [sauf fermetures annuelles du restaurant].
<b>Possibilité d'allocation logement</b>	entre 90 et 110 € par mois	
<b>Arrhes pour la réservation de la chambre</b>	330 € (chambre avec douche et toilettes) 270 € (chambre - douche sur palier)	correspond au dépôt de garantie [330 €] et à l'assurance [60 €]
<b>Restauration</b>	3.70 € environ par repas	Self ouvert 7 jours sur 7, matin, midi et soir pendant les périodes académiques
<b>Contribution de vie étudiante et de campus (CVEC)</b>	92 € par an	Tous les étudiants des établissements d'enseignement supérieur sont concernés, sauf les élèves ingénieurs militaires et les élèves boursiers. Collectée par les Crous + d'infos : <a href="http://cvec.etudiant.gouv.fr">cvec.etudiant.gouv.fr</a>

## BOURSES SUR CRITÈRES SOCIAUX

Ces bourses peuvent être accordées aux étudiants civils selon les modalités du Ministère de l'enseignement supérieur. Le dossier social étudiant (DES) doit être saisi sur le site du Crous : [MesServices.etudiant.gouv.fr](http://MesServices.etudiant.gouv.fr)

+ d'infos : [ensta-bretagne.fr/bourses-detudes](http://ensta-bretagne.fr/bourses-detudes)

## CONTACTS

### Scolarité :

[admission@ensta-bretagne.fr](mailto:admission@ensta-bretagne.fr)

### Résidence des élèves :

[rde@ensta-bretagne.fr](mailto:rde@ensta-bretagne.fr)



## VENIR À L'ENSTA BRETAGNE, À BREST ? RIEN DE PLUS FACILE !



Aéroport de classe internationale



LGV Paris-Brest (3h25)



Accès autoroutiers directs



Ferries quotidiens



Vélos à disposition sur le campus

Depuis l'aéroport (7.4 km) : 10 minutes en voiture, 30 minutes en navette et tramway.

Depuis la Gare (4.2 km) : 20 minutes en tramway (Place de la Liberté > Mesmerrien)



**ENSTA  
BRETAGNE**

2, RUE FRANÇOIS VERNY  
29 806 BREST CEDEX 09



[www.ensta-bretagne.fr](http://www.ensta-bretagne.fr)

École Nationale Supérieure de Techniques Avancées Bretagne



# PROGRAMME DE FORMATION



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 (3 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		Semestre 5	
<b>MODÉLISATION DES SYSTÈMES</b>				
Mathématiques pour l'ingénieur	Introduction à la programmation	Initiation MATLAB	Analyse de données spatiales	Traitement du signal 1
Mécanique des milieux continus	Probabilités et statistiques	Informatique	Équations aux dérivées partielles	Traitement du signal 2
			Bases de données	Mécanique des fluides incompressibles
<b>SCIENCES ET TECHNOLOGIES</b>				
Analyse technologique	Conception assistée par ordinateur	Mécanique des solides indéformables	Capteurs et systèmes de mesure	Automatique 1
Electronique numérique (bases)	Procédés de fabrication	Matériaux	Mécanique des solides déformables	Mécanique expérimentale
			Électronique numérique (Arduino)	Boucle capteurs actionneurs
			Électrotechnique	Introduction à l'ingénierie système
<b>SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES, SPORT ET LANGUES VIVANTES</b>				
LV1 anglais	LV2 au choix	Sport	Ingénieur et société 1	Outil de stage
LV2 au choix	Sport	Ingénieur et société 2	Grands défis	Développement personnel et société 1
Sport	Sport	Analyse financière	Jeu d'entreprise	Ingénieur et mondialisation
Ingénieur et société 1	Ingénieur et société 2	Analyse financière	Jeu d'entreprise	Ingénieur et mondialisation
Outil de stage	Grands défis		Modules électifs	
Développement personnel et société 1	Développement personnel et société 2		Projet Recherche	
Économie	Marketing			
Étude bibliographique	Découverte des systèmes			
	Projet informatique			

# → APPROFONDISSEMENTS



## HYDROGRAPHIE - OCÉANOGRAPHIE

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



## SYSTÈMES D'OBSERVATION ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
<b>UE FONDAMENTAUX ET INFORMATIQUE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathématiques</li> <li>• Optimisation linéaire</li> <li>• Recherche opérationnelle</li> <li>• Programmation avancée impérative</li> <li>• Programmation avancée orientée objet</li> </ul>	<b>UE IA &amp; AIDE À LA DÉCISION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machine learning</li> <li>• Optimisation numérique et Modèle de Markov</li> <li>• Théorie de décision et estimation</li> </ul>	<b>UE IA &amp; SES APPLICATIONS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deep learning</li> <li>• Big Data &amp; Data Sciences</li> <li>• Informatique quantique</li> <li>• Image &amp; Vidéo</li> </ul>
<b>UE CAPTEURS, ENVIRONNEMENT ET TÉLÉCOM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localisation par filtrage de Kalman</li> <li>• Ondes &amp; Environnement</li> <li>• Formes d'ondes et Modulations</li> </ul>	<b>UE TRAITEMENT ET COMMUNICATION DES DONNÉES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception logicielle</li> <li>• Estimation &amp; Régularisation</li> <li>• Electronique d'accès au canal</li> <li>• Traitement numérique des images</li> </ul>	<b>UE SYSTÈMES AUTONOMES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asservisement visuel</li> <li>• IA &amp; systèmes embarqués</li> <li>• Dispositifs hyperfréquences</li> <li>• Antenne &amp; chaîne d'émission/réception</li> </ul>
		<b>UE SYSTÈMES D'OBSERVATION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Télédéttection</li> <li>• Radar et imagerie</li> <li>• Détection EM &amp; GE</li> </ul>



## ROBOTIQUE AUTONOME

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
<b>UE FONDAMENTAUX</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathématiques</li> <li>• Optimisation linéaire</li> <li>• Recherche opérationnelle</li> <li>• Langage C++</li> </ul>	<b>UE INFORMATIQUE &amp; ROBOTIQUE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervalles</li> <li>• ROS</li> <li>• GNU/Linux Embarqué</li> <li>• Traitement numérique des images</li> </ul>	<b>UE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machine learning</li> <li>• Embedded machine learning</li> <li>• Initiation à la recherche</li> </ul>
<b>UE LOCALISATION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Découverte de la robotique</li> <li>• Inertial units</li> <li>• Filtrage de Kalman</li> <li>• Réseaux &amp; OS pour la robotique</li> </ul>	<b>UE EXPLORATION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Challenge Guerlédan</li> <li>• Guidage des robots mobiles</li> <li>• Simulation</li> <li>• Swarm</li> </ul>	<b>UE AUTONOMIE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asservisement visuel</li> <li>• Développement logiciel</li> <li>• Ingénierie système</li> </ul>
		<b>UE ROBOTIQUE ET INDUSTRIE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vision 3D</li> <li>• Architecture robotique</li> <li>• Daurade</li> </ul>



## CONCEPTION DE SYSTÈMES NUMÉRIQUES

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
<b>UE FONDAMENTAUX</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathématiques</li> <li>• Optimisation linéaire</li> <li>• Recherche opérationnelle</li> <li>• Ingénierie système</li> </ul>	<b>UE SÉCURITÉ DES SYSTÈMES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement &amp; protection de l'information</li> <li>• Sécurité des composants</li> </ul>	<b>UE SÉCURITÉ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécurité et réseaux</li> <li>• Menaces et moyens de défense</li> <li>• Environnement de confiance</li> </ul>
<b>UE INFORMATIQUE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmation avancée impérative</li> <li>• Système d'exploitation (OS)</li> <li>• Programmation avancée orientée objet</li> <li>• Architecture des ordinateurs</li> </ul>	<b>UE ARCHITECTURE DES SYSTÈMES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réseaux</li> <li>• Conception logicielle</li> <li>• Compilation</li> </ul>	<b>UE ARCHITECTURE DES SYSTÈMES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architectures distribuées et virtualisation (Cloud)</li> <li>• Systèmes auto-adaptables</li> <li>• Système d'exploitation avancé et embarqué</li> </ul>
		<b>UE MODÉLISATION DE SYSTÈMES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingénierie des lignes de produits</li> <li>• Modélisation logicielle</li> <li>• Simulation de systèmes</li> <li>• Vérification et validation de systèmes</li> </ul>



## ARCHITECTURE NAVALE ET OFFSHORE

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
<b>UE FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE</b>	<b>UE FONDAMENTAUX</b>	<b>UE CONNAISSANCES ET PRATIQUES MÉTIERS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathématiques</li> <li>• Matériaux</li> <li>• Éléments finis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composites</li> <li>• Plaques et coques</li> <li>• Vibrations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plateformes navales et offshore</li> <li>• Boucle navire</li> </ul>
<b>UE BASES EN ARCHITECTURE NAVALE</b>	<b>UE ARCHITECTURE NAVALE ET OFFSHORE</b>	<b>UE FONDAMENTAUX ARCHITECTURE NAVALE ET OFFSHORE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingénierie mécanique</li> <li>• Introduction à la résistance à l'avancement</li> <li>• Introduction aux structures navales</li> <li>• Stabilité du navire</li> <li>• Théorie des ailes</li> <li>• Turbulence et Couche limite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PFD et notions de masses et inerties ajoutées</li> <li>• Théorie de la houle et méthodes intégrales</li> <li>• Intro à la méthode des volumes finis</li> <li>• Non linéarité géométrique</li> <li>• Turbulences - méthodes LES</li> <li>• Au choix Projet numérique hydrodynamique ou structure navale / Projet voilier ou éolienne flottante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manœuvrabilité</li> <li>• Résistance et propulsion</li> <li>• Tenue à la mer</li> <li>• Structure navale</li> <li>• Seakeeping</li> </ul>
		<b>UE PROFILS</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profil Ouvrages en mer</li> <li>• Profil Structure navale avancées</li> <li>• Profil Hydrodynamique navale avancée</li> </ul>



## SYSTÈMES PYROTECHNIQUES

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
<b>UE FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE</b>	<b>UE FONDAMENTAUX</b>	<b>UE SYSTÈMES PYROTECHNIQUES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathématiques</li> <li>• Matériaux</li> <li>• Éléments finis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composites et nanocomposites</li> <li>• Plaques et coques</li> <li>• Vibrations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balistique intérieure</li> <li>• Propulsion solide</li> <li>• Sécurité pyrotechnique</li> </ul>
<b>UE BASES EN INGÉNIERIE PYROTECHNIQUE</b>	<b>UE SYSTÈMES PYROTECHNIQUES</b>	<b>UE CHOCS ET DÉTONATIONS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingénierie mécanique</li> <li>• Théorie des ailes</li> <li>• Turbulence et couche limite</li> <li>• Thermique/Thermodynamique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecoulements compressibles</li> <li>• Propulsion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chocs</li> <li>• Cycle de vie</li> <li>• Modélisation et analyse des problèmes de dynamique rapide</li> </ul>
		<b>UE COMBUSTION ET DÉTONATION</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustion</li> <li>• Détonation</li> </ul>



## ARCHITECTURE DES VÉHICULES

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
<b>UE FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE</b>	<b>UE FONDAMENTAUX</b>	<b>UE ARCHITECTURE VÉHICULE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathématiques</li> <li>• Matériaux</li> <li>• Éléments finis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composites et nanocomposites</li> <li>• Plaques et coques</li> <li>• Vibrations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architecture des véhicules</li> <li>• Ingénierie système</li> <li>• Maquette numérique</li> </ul>
<b>UE INGÉNIERIE MÉCANIQUE ET MACHINES THERMIQUES</b>	<b>UE ARCHITECTURE DE VÉHICULES</b>	<b>UE GROUPE MOTOPROPULSEUR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingénierie mécanique</li> <li>• Transmission de puissance</li> <li>• Thermique/Thermodynamique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamique du véhicule</li> <li>• Véhicule électrique : architecture</li> <li>• Véhicules électriques : machines électriques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorisation thermique</li> <li>• Transmission de puissance</li> <li>• Hybridation</li> </ul>
		<b>UE MATÉRIAUX ET STRUCTURES</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode des éléments finis et problèmes non-linéaires</li> <li>• Thermodynamique et lois de comportement</li> <li>• Fatigue</li> </ul>



## MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX ET STRUCTURES

SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5
<b>UE FONDAMENTAUX DE MÉCANIQUE</b>	<b>UE FONDAMENTAUX</b>	<b>UE MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathématiques</li> <li>• Matériaux</li> <li>• Éléments finis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composites et nanocomposites</li> <li>• Plaques et coques</li> <li>• Vibrations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastomères et composites</li> <li>• Modélisation du comportement par transition d'échelles</li> <li>• Fatigue et techniques expérimentales</li> </ul>
<b>UE INGÉNIERIE MÉCANIQUE ET MACHINES THERMIQUES</b>	<b>UE MODÉLISATION AVANCÉE DES MATÉRIAUX ET STRUCTURES</b>	<b>UE SOLlicitATIONS PARTICULIÈRES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingénierie mécanique</li> <li>• Transmission de puissance</li> <li>• Thermique/Thermodynamique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intro. Modélisation Avancée Matériaux et structures.</li> <li>• Optimisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modélisation et analyse des problèmes de dynamique rapide</li> <li>• Stabilité et mécanique non linéaire</li> <li>• Modélisation et analyse des problèmes de dynamique rapide / Approfondissement</li> </ul>
		<b>UE MODÉLISATION DES MATÉRIAUX ET DES STRUCTURES</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode des éléments finis et problèmes non-linéaires</li> <li>• Thermodynamique et lois de comportement</li> </ul>

# → 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 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<sup>e</sup> 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.