

Options

de 2^e et 3^e année

2024-2025



AUTOMATIQUE & ROBOTIQUE

- > Contrôle et gestion de l'énergie
- > Données, analyse, traitement et applications en signal et image
- > Robotique

MÉCANIQUE DES FLUIDES & ÉNERGÉTIQUE

- > Aéronautique
- > Compétition internationale de construction de petite éolienne (nouveau pour l'année 2024/2025)
- > Energies Renouvelables et Intégrations Réseaux
- > Océan
- > Production et gestion d'énergie
- > Propulsion et transports
- > Sciences de l'Ingénieur pour l'Habitat et L'Environnement Urbain

MÉCANIQUE, MATÉRIAUX & GÉNIE CIVIL

- > Génie Civil et construction durable
- > Matériaux et procédés
- > Modélisation Avancée et Analyse des Structures

INGÉNIERIE DES PRODUITS & SYSTÈMES INDUSTRIELS

- > Génie industriel
- > Ingénierie low-tech - techniques de l'habitat soutenable (nouveau pour l'année 2024/2025)
- > Produits et procédés innovants et soutenables

MATHÉMATIQUES, INFORMATIQUE & BIOLOGIE

- > Informatique pour les Systèmes d'Information
- > Informatique pour l'Intelligence Artificielle
- > Mathématiques et applications
- > Informatique pour la Réalité Virtuelle et la réalité augmentée
- > Sciences du numérique pour les sciences de la vie et de la santé

FORMATION À LA RECHERCHE

- > Option Doctorat (accessible seulement en 3^e année)

OPTIONS PROFESSIONNELLES en 3^e année

- > Ingénierie en Santé et dans l'humanitaire
- > Développement d'un projet personnel
- > Entreprendre
- > Finance d'entreprise
- > Ingénieur d'affaires à l'international
- > Ingénierie de la transition écologique
- > Ingénierie et numérique pour le patrimoine, l'art et la culture
- > Perfectionnement en gestion de projet
- > Recherche et développement
- > Science et musique
- > Design factory (nouveau en 2024-2025)

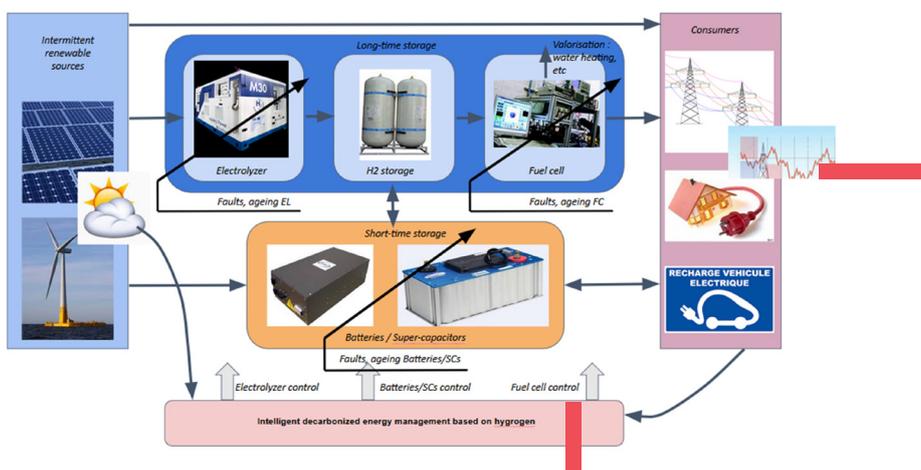


Option de 2^e et 3^e années

CONTRÔLE ET GESTION DE L'ÉNERGIE

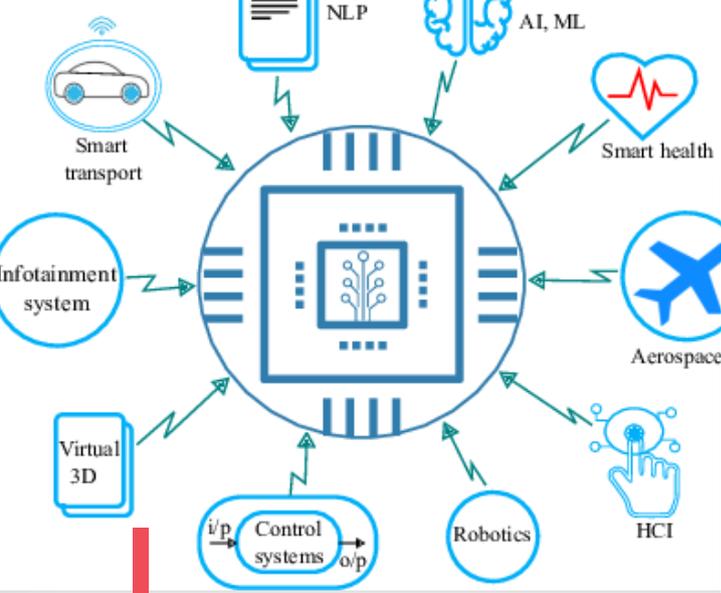
[E-CONTROL]

La réduction des émissions de gaz à effet de serre est un enjeu pour notre planète. Nous devons avoir recours à l'installation de sources d'origine renouvelable décentralisées par nature destinées à des applications stationnaires et/ou embarquées. La décentralisation des sources et des éléments de stockage conduit à un système d'énergie complexe. Une offre de formation qui répond aux enjeux technologique, économique et sociétal en lien avec le secteur de l'énergie.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Chaîne de conversion de l'énergie
- > Informatique embarquée
- > Méthodologie de la commande linéaire
- > Simulation des systèmes électriques
- > IoT low power
- > Commandes avancées
- > Conception numérique sur FPGA
- > Observation et diagnostic
- > Projet 1
- > Model checking et IA
- > Rôle de l'électricité pour la transition énergétique
- > Gestion intelligente de l'énergie
- > Projet énergie
- > Projet 2



EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Contrôle de l'éolien flottant
- > Étude et implémentation d'un régulateur MPPT pour générateur photovoltaïque
- > Modélisation et génération sûre d'une application de contrôle d'un véhicule autonome
- > Advanced Control of a PMSG Wind Turbine
- > Benchmark Implementation using Matlab/ Simulink/ OPAL-RT
- > Évaluation de réseaux TSN – Time-Sensitive Network
- > Conception d'un système de capteurs pour l'acquisition de données sur un voilier de compétition

DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Énergie
- > Transports
- > Bâtiment
- > Systèmes électroniques

MÉTIERS

- > Production, contrôle et gestion de l'énergie
- > Études et conception
- > Recherche et développement

DOUBLE-DIPLÔME

- > Université KTH (Suède)
- > Université TU de Delft (Pays-Bas)
- > Université Polytechnique de Milan (Italie)
- > Université de Keio (Japon)

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Mohamed HAMIDA

ÉQUIPE ENSEIGNANTE :

Franck Plestan, Olivier H.Roux, Mikael Briday, Malek Ghanes, Guy Lebret et Pierre-Emmanuel Hladik

CONTACT :

mohamed.hamida@ec-nantes.fr

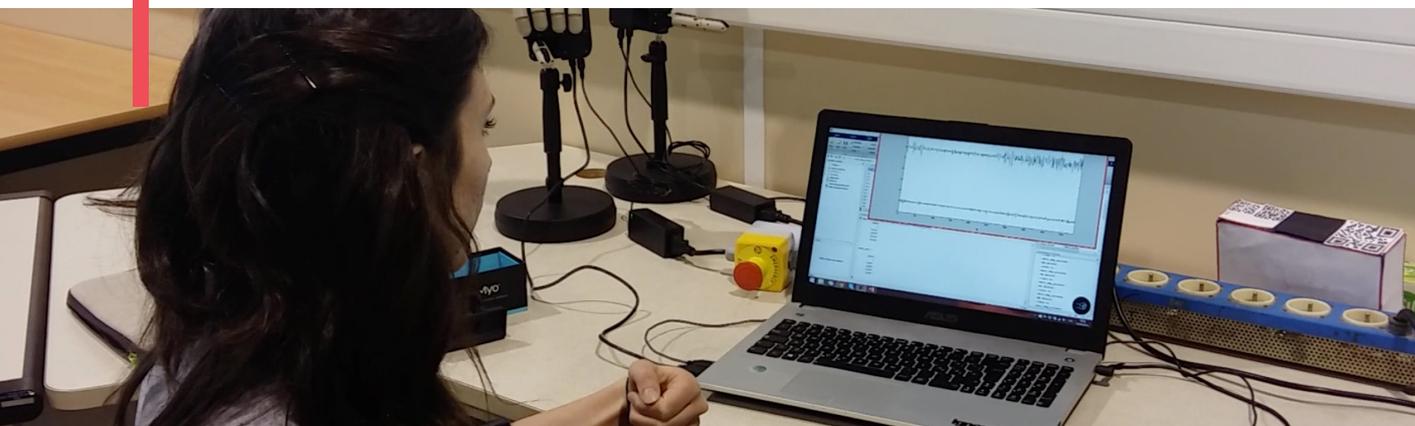
EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Gestion de projet d'installation de bornes de recharges pour véhicules électriques
- > Étude et réalisation d'un système anticollision et d'évitement d'obstacle pour assister la navigation d'un drone. (INTELLCAP)
- > Étude d'un nouveau système d'électrocommunication sousmarine
- > Ingénieur R&D en algorithmes de Guerre Electronique / Clustering
- > Optimisation énergétique des stations de charge de véhicules électriques
- > Analyse et simulation de réseaux temps-réel critique
- > Développement estimateur temps réel de grandeurs électriques
- > Démonstrateur simulation d'électronique de puissance (Siemens)
- > Ingénieur création d'outils d'analyse de performances pour les applications SIMULIA (Dassault Systèmes)



graduate programme | Ingénieur grande école

École Centrale de Nantes, Direction de la communication, janvier 2024



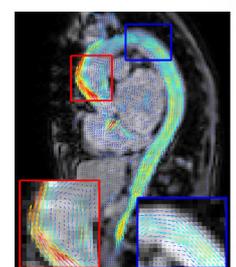
OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

DONNÉES, ANALYSE, TRAITEMENT & APPLICATIONS EN SIGNAL ET IMAGE

[DATASIM]

L'objectif de l'option DataSIM est de former des ingénieurs généralistes capables d'apporter des solutions algorithmiques et numériques à des problématiques d'analyse de données dans divers secteurs industriels.

Les enseignements de l'option s'appuient sur des connaissances théoriques en modélisation statistique et représentation de données, en traitement du signal et de l'image ainsi qu'en informatique appliquée et calcul scientifique. Cette option propose également d'aborder des applications issues des domaines de l'ingénierie pour la santé, l'imagerie multimodale et les technologies de l'information et de la communication.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Analyse et représentation de signaux
- > Analyse et traitement d'images
- > Calcul scientifique et optimisation
- > Modélisation statistique de données
- > Apprentissage statistique
- > Graphes et analyse de séries temporelles
- > Imagerie et méthodes inverses
- > Filtrage et traitement de signaux biomédicaux
- > Projet de traitement de signaux et d'images
- > Apprentissage avancé et imagerie médicale
- > Applications en recherche et développement
- > Analyse et perception de contenu audio
- > Analyse de données multiplicateurs
- > Projet de traitement de signaux et d'images



Siren from ambulance
going to the Med Center

Daily Traffic

Metro Rail



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Sciences des données
- > Ingénierie pour la santé
- > Numérique, audio et multimédia
- > R&D industrielle (diagnostic, aide à la décision)
- > Technologies de l'information et de la communication

MÉTIERS

- > Ingénieur R&D
- > Data scientist
- > Concepteur d'applications numériques
- > Responsable de projet d'acquisition et de traitement de données

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION

Saïd Moussaoui

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES

Sébastien Bourguignon, Diana Mateus,
Eric Le Carpentier, Jean-François Petiot, Mira Rizkallah

INTERVENANTS CNRS NANTES

Jérôme Idier, Mathieu Lagrange, Vincent Lostanlen

INTERVENANTS EXTÉRIEURS

Oscar Acoasta (LTSI, Rennes), Ewen Carcerff (TPAC/DB SAS, Nantes), Thomas Carlier (CHU Nantes), Guy d'Urso (EDF), Bertrand Rivet (GIPSA-lab Grenoble), Laurence Rouet (Philips), Pauline Trouve-Pelloux (Onera), Aurélien Van Langenhove (CHU Nantes)

CONTACT :

saïd.moussaoui@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Classification non-supervisée de données pour l'évaluation de la qualité d'environnements sonores urbains
- > Détection-Estimation conjointe des réponses hémodynamiques en IRM fonctionnelle
- > Mesure d'épaisseurs de structures par inversion de signaux ultrasonores
- > Utilisation du deep learning pour la segmentation des ganglions lymphatiques en imagerie scanner
- > Amélioration du décodeur cérébral pour une interface cerveau ordinateur couplée à la réalité virtuelle
- > Estimation des signatures individuelles de données EMG sportives

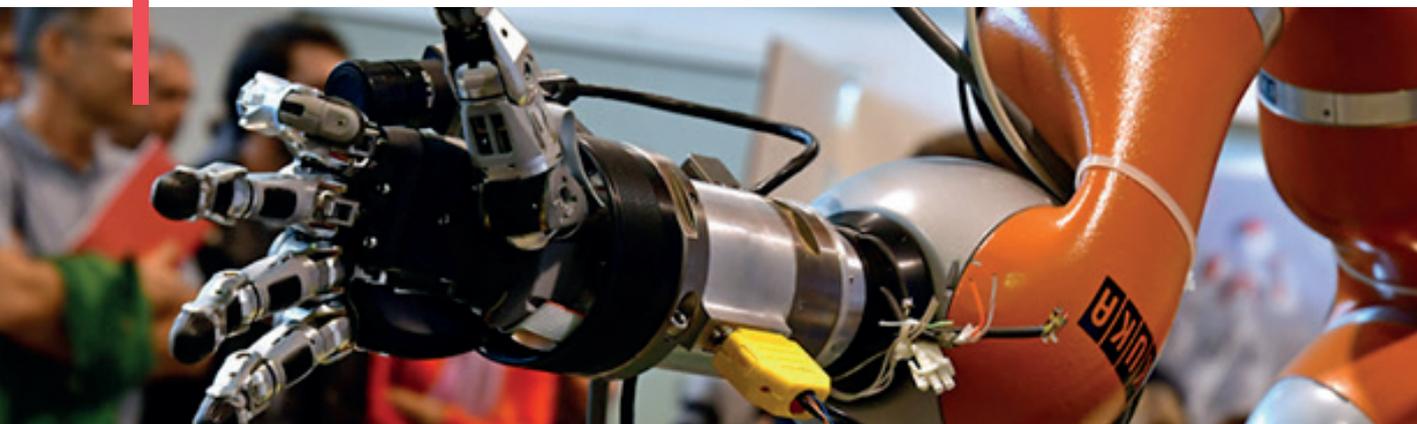
EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Estimation de filtre de séparation de sources audio court-terme à partir de réseaux convolutionnels récurrents (Orange, Rennes)
- > Détection automatique de rangs de vigne sur des images aériennes (Avion Jaune, Paris)
- > Prédiction du risque de retards pour l'exploitation des grandes gares (SNCF, Paris)
- > Corrélacion entre le mouvement des pieds et des mains pendant la navigation des piétons (IFSTTAR, Nantes)
- > Machine learning sur images biomédicales (CHU Nantes)
- > Evaluation de la charge mentale induite par un système d'interface cerveau-ordinateur couplé à la réalité virtuelle (OnePoint et CHU Nantes)
- > Développement d'un algorithme de traitement d'images pour la correction d'artefacts dans les acquisitions 2D et 3D de mammographie (GE Healthcare, Pays-Bas)



graduate programme | Ingénieur grande école

École Centrale de Nantes. Direction de la communication, janvier 2024



OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

ROBOTIQUE

[ROBOTIQUE]

Former des ingénieurs pluridisciplinaires (modélisation, conception, programmation) capables d'appréhender le fonctionnement d'un système robotique quel qu'il soit (manipulateur, parallèle, marcheur, volant, sous-marin, etc) et dans son ensemble. C'est une formation tournée vers l'innovation et la haute technologie, novatrice pour les entreprises de pointe oeuvrant dans les domaines de la robotique industrielle et/ou de production, du transport (véhicule autonome), de la santé (robotique médicale).

Les élèves sont formés à la conception et au développement de systèmes mécaniques complexes. Orientés R&D, ces ingénieurs intégrateurs ou pas peuvent mener des équipes de spécialistes en robotique, en mécatronique ou en simulation temps réel. Les enseignements s'appuient sur la réalisation de projets, soutenus par les équipes de recherche de Centrale Nantes.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> > Commande et observation des systèmes non-linéaires > Modélisation des robots manipulateurs > Programmation avancée > Vision pour la robotique | <ul style="list-style-type: none"> > Conception des robots > MiddleWare > Robots aériens et sous-marins > Véhicules et transports intelligents > Projet 1 | <ul style="list-style-type: none"> > Commande des robots > Intégration > Planification > Robotique parallèle, sociale et médicale > Projet 2 |
|--|---|--|

8 TRAVAIL DÉCENT
ET CROISSANCE
ÉCONOMIQUE



9 INDUSTRIE,
INNOVATION ET
INFRASTRUCTURE



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Secteurs du transport (automobile, aérospatial, aéronautique, maritime)
- > Agroalimentaire, agriculture
- > Secteur de la santé
- > Secteurs artistique, culturels

En plus des secteurs traditionnellement ouverts aux ingénieurs roboticiens, cette option offre des débouchés dans les secteurs en devenir de la conduite autonome, de l'aéronautique et de la robotique médicale.

MÉTIERS

- > Ingénieur R&D
- > Ingénieur de production
- > Ingénieur logistique

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Abdelhamid Chriette

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Abdelhamid Chriette, Gaëtan Garcia,
Olivier Kermorgant, Guy Lebret,
Elwan Héry, Juan Sandoval,
Franck Plestan.

CNRS :

Isabelle Fantoni (CNRS)
Stéphane Caro (CNRS)
Franck Mars (CNRS)
Isabelle Milleville (CNRS)

CONTACT :

abdelhamid.chriette@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Simulation dynamique et commande de sous-marins équipés de propulseurs orientables
- > Système de localisation multi-robots
- > Robot « Barman » : utiliser le robot baxter pour servir des boissons, pour faire du démo
- > Robot pioneer P3-AT: suivre une trajectoire prédéfinie
- > RoS : lois de pilotage pour drones parrot

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Développement, optimisation et sécurité d'applications robotiques sur l'usine de Nantes (Airbus SAS Operations)
- > Navigation guidée par la vision en environnement dynamique (LAAS-Toulouse)
- > Définition et développement d'une librairie pour robots innovants industriels (Sitia)
- > Stratégies de déplacement d'un robot mobile dans un espace contraint (Stanley Robotics)
- > Études de corrélation entre trajectoires de vol et erreurs capteurs d'un bloc senseur inertielle (Direction générale de l'armement)




OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

AÉRONAUTIQUE

[AERO]

L'Aéronautique doit s'adapter aux exigences du futur. D'un côté, la demande croissante des voyageurs pour un moyen de transport rapide, sûr et économique, laisse prévoir un doublement du trafic aérien civil à l'horizon 2030-2040. Mais, par ailleurs, l'attention et la sensibilité croissantes du citoyen à l'égard des problèmes écologiques et environnementaux, exercent une forte contrainte sur l'évolution de l'Aéronautique.

Pour mener à bien cette adaptation, le secteur Aéronautique est confronté à de nouveaux défis et doit fournir des réponses adaptées :

- > d'ordre **scientifique et technique** avec la nécessaire réduction de « l'empreinte environnementale » d'un avion de transport civil,
- > d'ordre **culturel**, avec la « nucléarisation » de ce moyen de déplacement,
- > d'ordre **humain** avec des besoins spécifiques de formation aux nouvelles techniques et applications de l'Aéronautique.

L'option Aéronautique dispense une culture générale dans les domaines de l'aérodynamique, des matériaux et des structures aéronautiques, permettant à l'ingénieur Centralien de contribuer à la profonde évolution à venir de l'Aéronautique.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> > Dynamique des gaz > Dynamique du vol > Introduction à la simulation numérique > Modélisation de la structure des avions | <ul style="list-style-type: none"> > Aérodynamique en fluide parfait > Conception des aéronefs > Modélisation de la turbulence > Systèmes propulsifs en aéronautique > Projet 1 | <ul style="list-style-type: none"> > Aéroacoustique > Dynamique des structures > Simulations aérodynamiques > Sécurité passive de structures aéronautiques > Projet 2 |
|--|---|---|



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Construction Aéronautique (Airbus, Eurocopter, BAE Systems, Stelia Aerospace, Dassault Aviation, Saab Aerospace, MBDA)
- > Motorisation/Équipementiers (Safran/SNECMA, Turboméca, Rolls-Royce, Techspace Aero, DAHER, GKN, Sagem)
- > Étude et recherche (ONERA, CNES, DLR, MBDA, Ariane Espace)
- > Simulation (Thalès, Altran, Dassault Systems)
- > Service/Maintenance/Logistique (Aéroports, Chaînes de montage)

MÉTIERS

- > Commerce, finances, logistique
- > Recherche, simulation numérique
- > Motorisation
- > Matériaux, structures
- > Production
- > Études, conception, essais en vol

DOUBLE-DIPLÔME

- > Université de Cranfield, Imperial College (GB)
- > Universités Georgia Tech, Michigan, Pensylvanie, Minnesota (USA)
- > Université KTH (Suède), Université de Keio (Japon), Université Mc-Gill (Canada)
- > Université Polytechnique de Milan (Italie), Université TU de Delft (Pays-Bas)

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Guy Capdeville

ÉQUIPE ENSEIGNANTE :

B. Conan, I. Calmet, L. Gornet, P. Rozycki, H. Oudin, L. Perret, P. Cosson, Ph. Blot (Industrie), L. Paté (SNECMA) et V. Berthome

CONTACT :

guy.capdeville@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Modélisation numérique de la réduction de la traînée d'une aile par mini-volets
- > Avion de voyage du type VLA à motorisation hybride
- > Étude et conception d'un système propulsif par effet MHD
- > Comportement aéro-élastique d'un profil et de son volet
- > Conception aérodynamique d'un ULM classe 3 électrique
- > Contrôle du décollement de couche-limite au voisinage d'une aile
- > Simulation du vol d'un véhicule hypersonique profilé
- > Optimisation de la trajectoire d'un drone suivant un relief 3D

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Amélioration du confort dans les avions d'affaire Falcon (Dassault)
- > Analyse et définition d'un capteur de télémessure dans le monde Soyouz (ArianeEspace)
- > Étude et dimensionnement de rotules de pales d'hélicoptères (AIRBUS)
- > Performance de turbines spatiales en phases transitoires (SNECMA)
- > Optimisation de veines sur les compresseurs basse pression (Techspace Aero)
- > Calcul de structures d'avion-Utilisation de NASTRAN (Airbus)
- > Contribution à la recherche sur les effets de micro-gravité (AIRBUS)
- > Étude des performances et de la stabilité de différentes lois de pilotage (MBDA)
- > Amélioration de la chaîne de conception d'une chambre de combustion pour moteurs fusées (SAFRAN)
- > Ingénieur en opérations de bord (CNES)
- > Étude et développement d'une méthodologie pour évaluer le bruit d'avions (AIRBUS)





OPTION PROJET DE 2E ET 3E ANNÉE COMPÉTITION INTERNATIONALE DE CONSTRUCTION D'UNE PETITE ÉOLIENNE

[CICE]

Dans le mix énergétique français, les systèmes d'extraction d'énergie du vent représentent (éoliennes terrestres et marines) 5% de l'énergie totale produite. Former les ingénieurs de demain à une compréhension globale de ces systèmes d'extraction du vent est donc un enjeu important.

L'option projet CICE « compétition internationale de construction d'une petite éolienne » vise à faire concourir un groupe d'étudiant de Centrale Nantes à une compétition internationale The International Small Wind Turbine Contest (ISWTC) portée par l'Université de Hanze et l'université TUDelft au Pays-Bas.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

Parcours fluides

- > Énergie éolienne I
- > Fonctionnement / visite d'une soufflerie
- > Mesure atmosphérique
- > Conception de pale

Parcours structures / matériaux

- > Énergie éolienne II
- > Grands enjeux de la transition énergétique
- > Simulation d'une structure de pale

Parcours automatique

- > Chaîne de conversion de l'énergie
- > Commandes avancées : application aux ENRs
- > Génératrice éolienne

Projet CICE

Les étudiants suivront l'un des parcours ci-dessus ainsi qu'un cours de management et conduite de projet, de conception de produits (éléments de machine, CAO et processus de fabrication) et passeront la majeure partie de leur temps sur le projet lui-même.



PÉDAGOGIE PAR PROJET

L'option projet est ouverte à un groupe de 12 étudiants maximum. L'option projet comporte 3 parties :

- > partie projet supervisée par le responsable de l'option,
- > partie d'enseignement scientifique autour des thématiques indispensables à maîtriser pour la conduite du projet, assurée par les enseignants internes et externes,
- > partie de suivi scientifique assuré par les intervenants de l'option projet.

1. L'existant

À Centrale Nantes, afin de préparer au mieux cette participation, des groupes d'étudiants E11 et E12 se sont succédés depuis 2019. Ils ont permis la réalisation d'un rotor d'éolienne de petite dimension (rotor de 30cm de diamètre) et la préparation à la réalisation d'un rotor d'éolienne de la dimension de la compétition (rotor de 1.6m de diamètre max). La petite éolienne sera utilisée en TP dans l'option éolienne I.

2. Objectif

L'objectif est de participer à la compétition internationale de conception/fabrication d'une petite éolienne..

3. Développement applicatif

Les étudiants du projet CICE ne suivront pas tous les mêmes cours, mais se spécialiseront par petit groupe (3 groupes de 4 étudiants) en fonction des trois domaines disciplinaires nécessaires à la réalisation de l'éolienne de la compétition.

- > Parcours mécanique des fluides et énergétique : savoir évaluer une ressource de vent, comprendre et maîtriser l'aérodynamique des pales et rotor d'éolienne et les outils nécessaire à leur dimensionnement, avoir une connaissance et une pratique des moyens d'évaluer les performances de l'éolienne (soufflerie).
- > Parcours Structure/matériaux : savoir évaluer les efforts structurels des différents éléments composants l'éolienne et maîtriser les outils de dimensionnement structurels associés aux éoliennes. Avoir une connaissance générale des matériaux de fabrication utilisés dans les EnR (et si possible plus précisément en éolien) et leur niveau de criticité.
- > Parcours Contrôle : avoir une connaissance de la chaîne de conversion d'une éolienne, savoir réaliser une commande à partir de capteurs physiques et utiliser les outils associés.

CONTEXTE

L'objectif de la compétition l'ISWTC est de construire l'éolienne la plus efficace avec le rendement énergétique le plus élevé.

Ce concours a un cadre qui est compatible avec le cadrage de l'option projet CICE, à savoir : la fourniture d'un rapport sur le dimensionnement et la conception du rotor, l'engagement environnemental du projet, une affiche promotionnelle, une présentation oral d'une dizaine de minute devant un comité composé d'experts international dans le domaine mais également d'industriels du secteur (VESTAS, GE-LM,...), des essais dans la soufflerie du CSTB à Nantes.

COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- > Compréhension du fonctionnement et de la conception d'une éolienne
- > Formation à l'optimisation multidisciplinaire d'un système par la pratique.
- > Organisation et réalisation d'un projet dans une équipe multidisciplinaire
- > Réalisation d'un projet dans un contexte international
- > Réalisation d'un rapport technique en anglais
- > Valorisation et diffusion de résultats scientifiques et technique en anglais

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Caroline Braud

ÉQUIPE ENSEIGNANTE :

- > Tronc commun : Thomas Lechevallier, Jean-François Petiot, Matthieu Rauch
- > Parcours Fluide : Sandrine Aubrun, Boris Conan, Vincent Leroy
- > Parcours Structure : Laurent Stainier, Bertrand Huneau
- > Parcours Automatique : Mohamed Hamida, Franck Plestan, Guy Leuret

CONTACT :

caroline.braud@ec-nantes.fr




 Option de 2^e et 3^e années

ÉNERGIES RENOUVELABLES & INTÉGRATION RÉSEAUX

[ENRRS]

- > La transition énergétique est un enjeu central pour la réduction des émissions de GES et stratégique d'un point de vue de l'indépendance énergétique. Les ENR sont un élément important de réponse à ces problématiques. En plein essor, ils ont des spécificités technologiques, réglementaires et économiques qui favorisent la révolution du secteur de l'énergie autant du point de vue de la production que de la gestion du réseau de distribution.
- > L'option **Énergies renouvelables intégration au réseau** s'appuie sur des disciplines fondamentales enseignées à Centrale Nantes pour étudier les technologies ENR matures (éolien, solaire, hydraulique) et émergentes (biomasse, géo énergie, énergies marines renouvelables) et leur raccordement aux réseaux. La culture générale dispensée dans l'option permet à l'ingénieur Centralien de disposer des outils permettant d'appréhender l'ensemble des problématiques du secteur émergeant des énergies renouvelables et d'en devenir un acteur averti.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> > Grands enjeux de la transition énergétique > Énergie éolienne I > Énergie éolienne II > Contrôle des systèmes électriques | <ul style="list-style-type: none"> > Énergie solaire > Technologies émergentes > Fonctionnement des réseaux électriques > Commande des réseaux électriques > Projet réponse à un appel d'offre 1 > Enjeux socio-économique, | <ul style="list-style-type: none"> réglementaires & environnementaux > Énergie hydraulique > Sciences des données pour le secteur énergétique > Smart grids pour ENR > Projet réponse à un appel d'offre 2 |
|--|---|---|



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Technologie de conversion de l'énergie
- > Production/exploitation d'énergies renouvelables (EDF, ENGIE)
- > Gestion de l'énergie
- > Recherche et développement
- > Bureau d'études

MÉTIERS

- > Bureau d'étude et d'expertise / conseil
- > Recherche et développement
- > Logistique
- > Production
- > Commerce, finance
- > Développement de projets

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Boris CONAN

ÉQUIPE ENSEIGNANTE :

S. Aubrun, JM Benguigui, B. Conan, M. Ghanes, A. Leroyer, B. Marinescu, P. Marty, B. Michel, L. Stainier, intervenant de l'industrie (EDF, RTE)

INTERVENANTS EXTÉRIEURS :

EDF, RTE, ENGIE, LHEEA, photovoltaïque, université, cabinet de conseil

CONTACT :

Boris.conan@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Mise en situation professionnelle par la réponse à un appel à projet de production électrique par une commune (production mixte éolien, photovoltaïque...)
- > Réponse sur différents volets : performance technique, managérial et commercial.
- > Mise en concurrence des groupes projet
- > Intervention de professionnels

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Dimensionnement et optimisation de centrales PV
- > Assistant chef de projet agrivoltaïque
- > Assistant chef de projet éolien
- > Déploiement d'infrastructures de recharge de véhicules électriques
- > Modélisation de système de production d'hydrogène
- > Amélioration des outils de production d'hydroélectricité
- > Plannification énergétique territoriale
- > Ingénieur construction éolien offshore

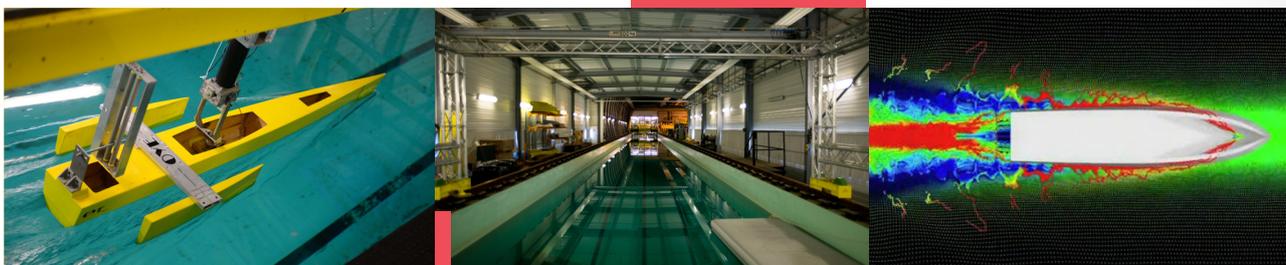



OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

OCÉAN

[OCEAN]

Fournir aux étudiants une culture scientifique et technique en hydrodynamique pour le génie océanique et la modélisation des structures marines en mer leur permettant de répondre aux problèmes sociétaux dans des domaines liés principalement à l'énergie (Energies Marines Renouvelables, gaz et pétrole offshore) et au transport maritime (conception de navires plus respectueux de l'environnement via l'optimisation des performances, la propulsion vélique, les carburants alternatifs ...)



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Introduction à l'hydrodynamique
 - > Environnement marin et chargements
 - > Hydrodynamique numérique 1
 - > Tenue à la mer et stabilité
 - > Hydrodynamique numérique 2
 - > Hydrodynamique expérimentale
 - > Manoeuvrabilité et ancrages
- > Profils portants
 - > Projet 1
 - > Connaissance du navire et du monde maritime
 - > Interactions fluide-structure
 - > Éolien en mer
 - > Approfondissements
 - > Projet 2



7 ÉNERGIE PROPRE
ET D'UN CÔTÉ
ABORDABLE



9 INDUSTRIE,
INNOVATION ET
INFRASTRUCTURE



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Énergies Marines Renouvelables
- > Ingénierie offshore
- > Ingénierie navale
- > Transport maritime
- > Recherche (secteur privé ou public)
- > Génie côtier
- > Simulation numérique en mécanique des fluides et hydrodynamique

MÉTIERS

- > Ingénieur recherche et développement
- > Ingénieur installation et exploitation (offshore EMR)
- > Ingénieur projet
- > Ingénieur qualité
- > Ingénieur gestion de production
- > Ingénieur logistique

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Lionel Gentaz

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Sandrine Aubrun, Félicien Bonnefoy, Isabelle Calmet, Antoine Ducoin, Guillaume Ducrozet, Pierre Ferrant, Lionel Gentaz, Vincent Leroy, David Le Touzé, Zhe Li et des chercheurs du LHEEA (Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et environnement Atmosphérique)

INTERVENANTS EXTÉRIEURS :

Académiques : ICAM Nantes

Ingénieries : H&T, Principia, D-ICE, Bureau Veritas Solutions, Spinergie, Cadeler, Innosea ...

CONTACT :

lionel.gentaz@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJETS

- > Pre-design et caractérisation de parcs éoliens offshore flottant : LHEEA-Centrale Nantes
- > Aérodynamique et propulsion vélique-sensibilité des interactions : Bureau Veritas Solutions
- > Etude numérique des performances aérodynamiques d'une éolienne à axe vertical : LHEEA-Centrale Nantes
- > Etude structurelle d'un voilier class 40 en matériau bio-sourcé : David Raison Ingénierie Navale
- > Etude de systèmes d'ancrages innovants pour éoliennes flottantes : Innosea
- > Etude d'un thonier avec assistance vélique : H&T
- > Comparaison et vérification d'un modèle de turbine sur les logiciels OrcaFlex et OpenFast : Innosea

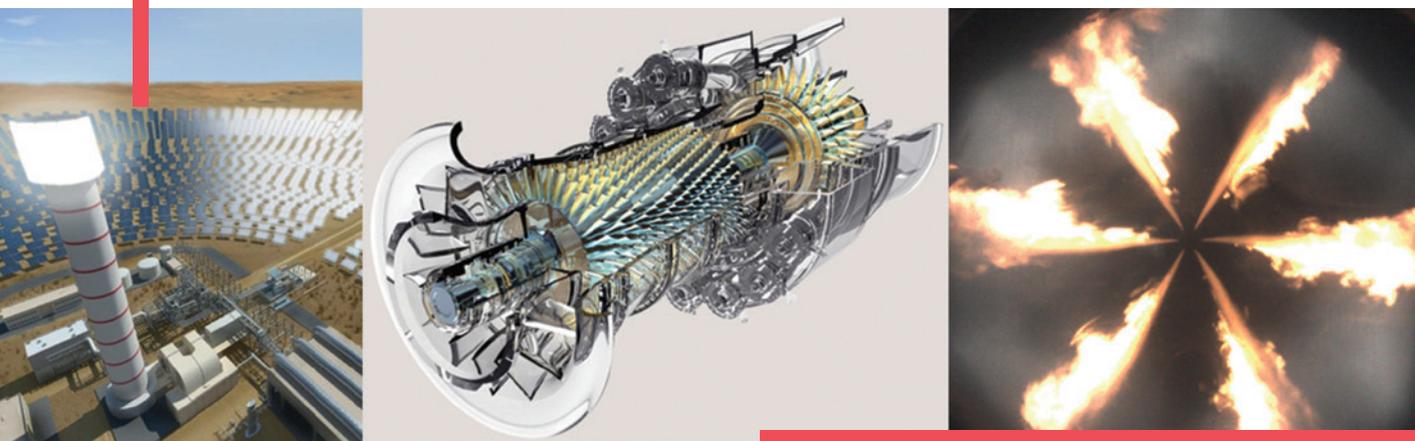
EXEMPLES DE SUJETS DE STAGES

- > Calculs aéro-élastiques avec couplage hydrodynamique sur éolienne offshore : Bureau Veritas, France
- > Analyse de données en mer avec étude de la fatigue d'une ligne d'ancrage : université d'Exeter, Angleterre
- > Modélisation de spectres de houle : DHI, Danemark
- > Étude d'installation offshore : Innosea, Ecosse
- > Optimisation du design de la fondation d'une éolienne flottante : société EDF-EN, France
- > Optimisation expérimentale du contrôle d'un propulseur éolien pour navires de commerce : CRAIN, France
- > Participation aux études de navires : stabilité, structure, avant-projet : H&T, France
- > Opérations marines et logistique : TOWT (TransOceanic Wind Transport), France



graduate programme | Ingénieur grande école

École Centrale de Nantes. Direction de la communication, janvier 2024



OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

PRODUCTION ET GESTION D'ÉNERGIE

[ENERG]

Former des ingénieurs capables de traiter des problèmes transversaux et pluridisciplinaires en lien avec l'énergie.

Domaines abordés : production d'énergie conventionnelle (thermique, nucléaire), production d'énergie renouvelable (éolien, solaire...), gestion, transport et stockage de l'énergie, utilisation rationnelle de l'énergie (dans les secteurs de l'industrie et du bâtiment), prise en compte des contraintes environnementales en lien avec l'énergie (dépollution des systèmes de production d'énergie).



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Combustion et émissions polluantes et énergétique
- > Thermodynamique des cycles moteurs
- > Thermodynamique appliquée à l'énergétique
- > Turbomachines pour la production d'énergie
- > Énergies conventionnelles
- > Énergies décarbonées
- > Captation solaire
- > Transport – stockage – conversion – gestion d'énergie
- > Projet 1
- > Bilan carbone – audit énergétique
- > Génie climatique
- > Thermique du bâtiment
- > Travaux pratiques
- > Projet 2



EXEMPLES DE SUJETS DE PROJETS

- > Conception, fabrication et expérimentation d'un capteur solaire thermique à air
- > Choix, achat, et installation d'une centrale photovoltaïque de 1kWc sur le campus de l'école – instrumentation et mesures
- > Instrumentation et étude expérimentale d'une pompe à chaleur air-eau de maison individuelle
- > Étude du stockage inter-saisonnier de chaleur
- > Étude du solaire à concentration
- > Étude thermique d'un logement (calcul en régime permanent et simulation thermique dynamique) (INDIGGO)
- > Hybridation Photovoltaïque – Diesel (JP Energie Environnement)
- > Pré-dimensionnement et étude paramétrique d'une installation de cogénération
- > Étude d'un système ETM (énergie thermique des mers)
- > Stockage de l'électricité par le procédé Power to Gas
- > Couplage du stockage du CO2 et de la géothermie
- > Evolution des machines tournantes utilisées dans les systèmes STEP

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGES

- > Modélisation thermique dynamique d'un parc de bâtiments par représentation d'état : modèles détaillés et réduits (EDF)
- > Maîtrise de la performance énergétique des hopitaux (AIA Ingénierie)
- > Simulation et optimisation des arbitrages énergétiques des véhicules (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA)
- > VMI couplage EnR (NEOSFAIR)
- > Conception d'un outil d'optimisation des stratégies d'effacement (Smart Grid Energy)
- > Hybridation photovoltaïque - Diesel (JP Energie Environnement)
- > Consultant en stratégie carbone et transition énergétique (Carbone 4)
- > Étude et amélioration du réseau électrique de demain (RTE)
- > Intégration de l'éolien au marché de l'électricité (Maïa Eolis)
- > Étude technico-économique sur l'utilisation d'une solution de stockage de l'électricité sous la forme d'hydrogène, pour les secteurs résidentiel et tertiaire (ENGIE)
- > Thermo-hydraulic & Structural Analysis of ITER Vacuum Vessel & Cryostat Thermal Shield (Panels & Manifolds) (ITER)
- > Development of an economic framework for multi-energy systems modelling in the German context (EIFER - Allemagne)
- > LCA and Responsible Sourcing in Construction (BRE – Royaume Uni)
- > Développement d'un système de pilotage d'hydroliennes (TidalStream Limited – Royaume Uni)

DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Production d'énergie (conventionnelle et renouvelable)
- > Transport de l'énergie
- > Thermique du bâtiment
- > Génie climatique

MÉTIERS

- > Ingénieur d'études
- > Conseil en énergie
- > Ingénieur conception / R&D
- > Ingénieur Chef de projet

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Jean-François HÉTET

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

David Chalet, Pascal Chessé,
Jean-François Hétet, Thierry Jaszay,
Alain Maiboom, Vincent Berthome, Xavier Tazua

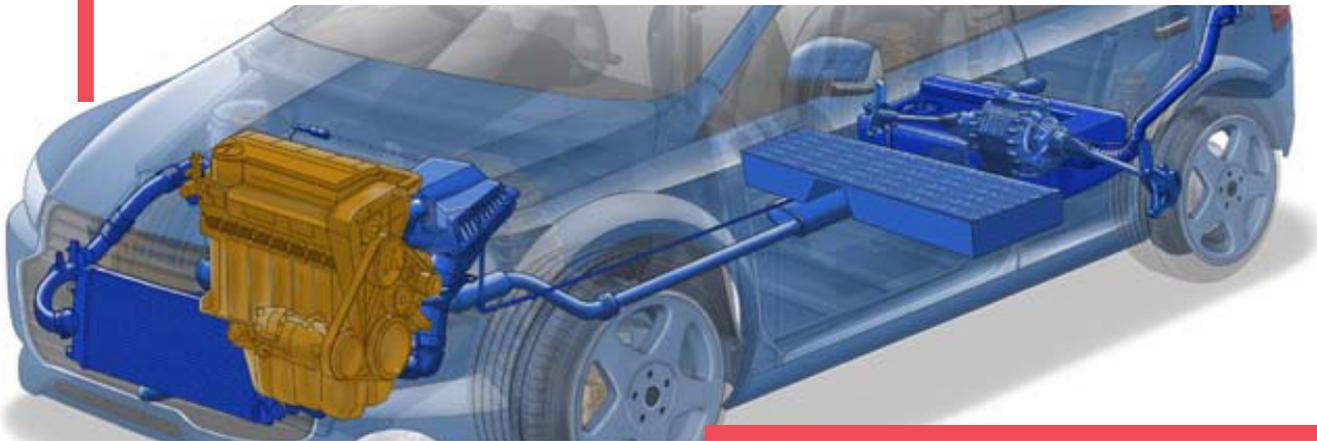
INTERVENANTS EXTÉRIEURS :

EDF, Cohérence énergies, Valéo, IFPEN, RTE, ENGIE,
GRT Gaz, CEREMA, INDIGGO, Saunier Duval, EM2C,
LHEEA, IMN

CONTACT :

jean-francois.hetet@ec-nantes.fr





OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

PROPULSION ET TRANSPORTS

[PROPULSION]

Acquérir les compétences permettant d'appréhender les systèmes de propulsion dans leur globalité par une approche énergétique (modélisation, expérimentation et simulation) tout en intégrant les enjeux techniques, économiques et environnementaux. L'originalité de l'option réside dans la pluridisciplinarité associée à cette thématique (thermodynamique, dynamique des gaz, combustion, optimisation...).



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Combustion et émissions polluantes en propulsion
- > Moteur à combustion interne
- > Thermodynamique pour la propulsion
- > Turbomachines pour la propulsion
- > Dynamique des gaz
- > Énergie en propulsion
- > Propulsion automobile : électrique et hybride
- > Systèmes propulsifs en aéronautique
- > Projet 1
- > Lanceurs spatiaux
- > Propulsion maritime
- > Transports ferroviaires : urbain et grandes lignes
- > Travaux pratiques en propulsion
- > Projet 2



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Énergétique de la propulsion
- > Automobile
- > Aéronautique
- > Aérospatial
- > Naval
- > Ferroviaire
- > Bureau d'étude

MÉTIERS

Cette option permet d'exercer de nombreux métiers dans les domaines automobiles, aéronautique, spatial, maritime et ferroviaire :

- > Ingénieur conception
- > Ingénieur modélisation et optimisation
- > Ingénieur essais
- > Ingénieur marketing
- > etc...

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Georges Salameh

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Vincent Berthomé, David Chalet, Pascal Chessé, Jean-François Hétet, Pierre Marty, Alain Maiboom, Laurent Perret, Georges Salameh, Xavier Tauzia

INTERVENANTS EXTÉRIEURS :

Académiques : Centrale Paris, Université de Nantes, etc.
Entreprises : Renault, PSA, MANN+HUMMEL, Honeywell, IFPEN, Alstom, ArianeGroup, Safran, MAN Energy Solutions

CONTACT :

georges.salameh@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Hybridation d'un camion long courrier (gestion de projet, motorisation thermique, motorisation électrique-hybridation, gestion thermique, suralimentation-hybridation, aérodynamique, habitacle, qualité de l'air, réglementation-économie)
- > Incidence de la géométrie d'une ligne d'admission sur les performances d'un moteur à combustion interne
- > Modélisation OD d'un système thermo-fluide et validation expérimentale
- > Amélioration du dispositif expérimental d'un banc turboréacteur
- > Optimisation énergétique à bord des navires

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Ariespace : modélisation fluide transitoire OD / 1D du fonctionnel de l'étage supérieur cryotechnique (ESCA) d'Ariane 5
- > Mann+Hummel : amélioration de la simulation thermique d'un moteur à combustion interne par l'utilisation d'une modélisation nodale du bloc et de la culasse
- > Safran : étude cinématique du système de commande à calage variable compresseur haute pression
- > Manitou : étude et modélisation d'une solution de pilotage de contrôle moteur / transmission / hydraulique d'un chariot télescopique en vue d'optimiser les ressources énergétiques du véhicule
- > AVL : ingénieur support d'application banc test moteur
- > CMT : analytical and experimental study of automotive turbocharged engines
- > Renault F1 : étude et mise au point des régulations d'eau, d'huile et d'air pour simuler les variations subies par le moteur de F1 lors d'un tour de circuit
- > PSA : modélisation de la combustion essence
- > STX : traitement des fumées, en particulier les particules pour un paquebot
- > SEMITAN : mesure de la consommation des bus au gaz naturel
- > Alstom : Eco-Drive, simulateur de trains à grande vitesse
- > Université de Liège : étude expérimentale et contrôle d'un système de climatisation multi-évaporateurs pour le refroidissement des cabines et le refroidissement des batteries
- > CNES : recherche de règles de préconception de turbopompes spatiales
- > Volvo Trucks : développement d'un modèle de simulation moteur

OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

SCIENCES DU NUMÉRIQUE POUR LES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTÉ

[BIOSTIC]

Offrir une formation de pointe dans le domaine transdisciplinaire des sciences numériques pour des applications aux sciences du vivant et à la santé. En particulier, la médecine est entrée dans l'ère du «Big Data» avec l'arrivée de données à haut débit dans les secteurs du diagnostic et de la thérapeutique, notamment grâce à la numérisation des dossiers médicaux et l'essor considérable des biotechnologies (ex. génomique). Ces biotechnologies ont des applications au-delà de la santé, en écologie par exemple pour la caractérisation des écosystèmes et le développement de biocarburants.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

SCIENCES DE LA VIE

- > Biologie cellulaire
- > Immunologie
- > Biologie moléculaire et génétique
- > Physiologie

SCIENCES DE LA VIE ET SCIENCES DU NUMÉRIQUE

- > Bio-informatique et génomique
- > Modélisation discrète et analyse qualitative des réseaux biologiques
- > Modélisation probabiliste et analyse quantitative des réseaux biologiques

SCIENCES DU NUMÉRIQUE

- > Systèmes et bases de données
- > Statistiques et apprentissage
- > Simulation chirurgicale
- > Informatique avancée

CONFÉRENCES ET PROJETS

- > Conférences d'ouverture
- > Projet encadré 1
- > Projet encadré 2

3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE



10 INÉGALITÉS RÉDUITES



15 VIE TERRESTRE



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Ingénierie bio-médicale et thérapeutique
- > Industrie pharmaceutique chimique et cosmétologique
- > Plateformes de bio-informatique
- > Développements bio-technologiques
- > Data Sciences
- > Bio-statistiques
- > Recherche en numérique et santé
- > Innovation dans les secteurs de l'environnement et de l'énergie

MÉTIERS

- > Ingénieur biomédical
- > Ingénieur bioinformaticien
- > Ingénieur biostatistiques
- > Ingénieur en biologie computationnelle
- > Data scientist
- > Gestion de projets biomédicaux
- > Chef de projets biomédicaux
- > Responsable R&D
- > Chercheur

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Sophie Limou

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Domenico Borzacchiello, Sophie Limou, Morgan Magnin, Jean-Yves Martin, Mathieu Ribatet, Olivier Roux, Aurélien Serandour, Hugues Dignonnet

INTERVENANTS EXTÉRIEURS (UNIVERSITÉ DE NANTES, CNRS ET INSERM) :

Jérémie Bourdon, Romain Capoulade, Damien Eveillard, Yannick Guilloux, Abdelhalim Larhlimi, Loïc Paulevé, Xavier Saulquin, Joëlle Gaschet, Nadine Gervois, Philippe Damier, Maxime Mahé, Malvynne Derkinderen, Michel Neunlist, Sébastien Paillusson, Laëtitia Aymeric

CONTACT :

sophie.limou@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJETS

- > Analyse de données de méthylome du cancer du sein
- > Exploration de l'épigénétique chez les algues par séquençage nanopore
- > Découverte de biomarqueurs transcriptomiques sanguins et pulmonaires dans le Covid-19
- > Etude génomique de la transplantation rénale et prédiction de l'échec de greffe
- > Automatisation de la détection des modifications phénotypiques des cellules suivies par vidéomicroscopie
- > Bioplotting de tissus multiples
- > Modélisation biomathématique de la croissance du glioblastome
- > Optimisation de maillages de surface 3D de valves cardiaques
- > Développement d'un outil d'analyse épitranscriptomique

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGES

- > Algorithmes d'intelligence artificielle pour l'identification de biomarqueurs vocaux (Institut de santé du Luxembourg)
- > Prédiction de la douleur post-opératoire après une opération du genou ou de la hanche (moveUP, Bruxelles, Belgique)
- > Amélioration de l'application back-end et de la base de données du serveur CEN-tools (EMBL-EBI, Cambridge, UK)
- > Interface graphique pour la gestion des contrôles qualité (BioNextLab, Luxembourg)
- > Développement de workflows bioinformatiques en R&D médicament (Pierre Fabre, Toulouse)
- > Comparaison et développement de méthodes d'analyse de données single-cell RNAseq (Sanofi, Chilly-Mazarin)
- > Automatisation des rapports d'analyses métagénomiques (Biofortis, Saint-Herblain)
- > Développement d'outils bioinformatiques de visualisation (Eligo Bioscience, Paris)
- > Evaluation d'algorithmes de machine learning pour estimer l'effet de traitements (Servier, Suresnes)
- > Développement d'outils de standardisation pour des projets de R&D en biotechnologie (Procelys, Maison-Alfort)
- > Business analyst healthcare and life sciences (IQVIA, Courbevoie)
- > Détection de pathologies par l'utilisation de données biologiques complexes (NumaHealth, La Rochelle)
- > Approche des interactions entre plastiques et protéines par dynamique moléculaire (CEA, Saclay)
- > Méthodes d'inférence de réseaux transcriptionnels (Institut Pasteur, Paris)
- > Quantification de biomasse de plancton par génomique (CEA, Evry)
- > Développement d'un pipeline d'analyse de données biomédicales en oncologie (ICO, Saint-Herblain)
- > Etude des effets de l'âge et du sexe sur les ondes alpha (ICM, Paris)
- > Exploitation d'une base de données de structures 3D d'ARN (IBISC, Université Paris-Saclay, Evry)
- > Positionnement des nucléosomes chez les mammifères par deep learning (Museum d'Histoires Naturelles, Paris)
- > Intégration de données génétiques à grande échelle pour améliorer la survie du greffon rénal (Inserm CR2TI, Nantes)
- > Analyse computationnelle des altérations génomiques dans le myélome multiple (Inserm CRCI2NA, Nantes)
- > Dépistage du cancer du poumon par analyse de données transcriptomiques (Institut Curie, Mines Paris)



graduate programme | Ingénieur grande école

École Centrale de Nantes. Direction de la communication. Janvier 2025

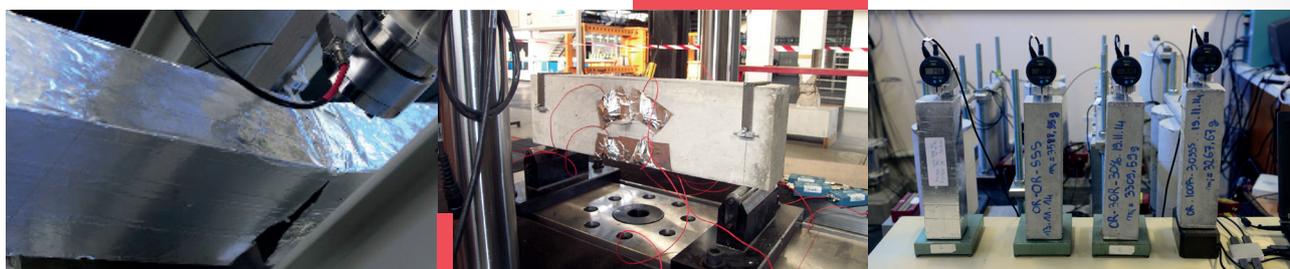


OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

GÉNIE CIVIL & CONSTRUCTION DURABLE

[GC2D]

Maîtriser les phases de conception, de construction, d'exploitation, en passant par la réhabilitation et la déconstruction et en tenant compte de la durabilité des matériaux et des risques environnementaux (ex risques sismiques).



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Formulation et durabilité des matériaux
- > Calcul pratique des structures
- > Méthodes et management
- > Mécanique des sols et des roches
- > Structures en béton armé
- > Étude de cas
- > Ingénierie géotechnique
- > Environnement et physique du bâtiment
- > Projet 1
- > Éco construction et constructions mixtes
- > Dimensionnement des ouvrages
- > Ouvrages et aménagement urbain
- > Génie parasismique
- > Projet 2





EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Conception et réalisation d'un immeuble de bureaux : réponse à un appel d'offres (Bouygues).
- > Comportement de fondations superficielles et de pieux.
- > Conception et réalisation d'un parking souterrain : réponse à un appel d'offres (Bouygues).
- > Modélisation du fluage du béton des alvéoles des centres de stockage profonds.

DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > BTP
- > Construction
- > Maîtrise des risques
- > Recrutement dans les multinationales et les PME locales et nationales, etc.

MÉTIERS

- > Conduits de travaux
- > Maîtrise des risques en génie civil
- > Bureau d'études
- > Méthodes
- > R&D en génie civil, etc.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Syed Yasir ALAM

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Syed Yasir Alam, Frédéric Grondin, Benoît Hilloulin, Panagiotis Kotronis, Ahmed Loukili, Anne-Laure Fauchille, Emmanuel Roziere, Giulio Sciarra, Ioannis Stefanou, Panagiotis Kotronis

CONTACT :

syed-yasir.alam@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Assurer un contrôle qualité de la production pour les différentes phases de précontrainte.
- > Chef de projets Maîtrise d'Œuvre de conception et d'exécution de l'évolution des sites de Bouygues Telecom.
- > Conduite de travaux ouvrage souterrain - tunnel.
- > Modélisation thermo-mécanique des matériaux bitumineux.
- > Modélisation d'un essai en vraie grandeur de remontée de fissure sous trafic dans les chaussées bitumineuses.



graduate programme | Ingénieur grande école

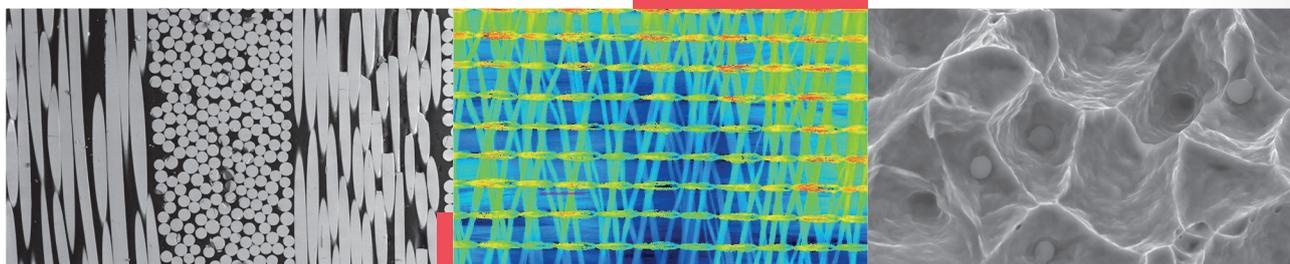
École Centrale de Nantes. Direction de la communication, juin 2025


OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

MATÉRIAUX ET PROCÉDÉS

[MATEPRO]

Former des ingénieurs généralistes en mécanique des matériaux avec une expertise particulière sur les procédés de fabrication et de mise en œuvre. Appréhender un problème de conception et/ou de fabrication dans sa globalité et sa complexité : choisir le matériau et le procédé, évaluer la tenue mécanique et la durabilité, avec le souci constant de l'innovation et du respect des principes écologiques.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Choix de matériaux
- > Outils expérimentaux
- > Méthodes des éléments finis
- > Modélisation multiphysique
- > Conférences et visites d'entreprises
- > Mécanique des élastomères
- > Métallurgie
- > Polymères solides et composites
- > Projets 1
- > Fatigue et rupture des matériaux
- > Matériaux et Société
- > Mise en forme des métaux
- > Mise en forme des composites
- > Projet 2



SECTEURS D'ACTIVITÉS

- > Transport - aéronautique, naval
- > Energie - nucléaire, renouvelable
- > Matériaux bruts - développement, achats
- > Conseil en ingénierie, développement durable

MÉTIERS

- > Bureau d'études, des méthodes
- > Recherche et développement : essais, procédés, calcul

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Erwan Verron

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Christophe Binetruy, Christian Burtin, Sébastien Comas-Cardona, Michel Coret, Bertrand Huneau, Jean-Michel Lebrun, Adrien Leygue, Guillaume Racineux, Erwan Verron, Thomas Corre

INTERVENANTS EXTÉRIEURS :

Naval Group, Michelin, RATP, Constellium, Saint-Gobain

CONTACT :

erwan.verron@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Procédés composites appliqués aux moteurs électriques : définition et réalisation d'essais d'imprégnation capillaire en milieu fibreux
- > Détermination des caractéristiques de composites «éco-responsables»
- > Construction d'une courbe de fatigue multiaxiale pour un caoutchouc synthétique
- > Couplage optimal de la simulation mécanique par les données et des techniques d'homogénéisation numérique pour le calcul de structures
- > Un matériau fractal pour piéger les fissures ?
- > Fabrication additive et matériaux composites : spécifications et limitations
- > Soudage par point par impulsion magnétique sur des alliages métalliques

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Étude du caractère naturel de la fibre de lin : influence des variabilités des faisceaux sur leur comportement mécanique (Depestele, France)
- > Dynamic transformation in titanium alloy Ti-10-2-3 (Ecole de Technologie Supérieure, Canada)
- > Simulation de la fabrication additive métallique (Naval Group, France)
- > Étude du comportement d'un joint d'étanchéité dans une pile à combustible (Faurecia, France)
- > Modélisation d'une loi de comportement d'un polymère utilisé pour des semelles de chaussures de sport (Arkema, France)
- > Caractérisation mécanique d'un composite à fibres longues discontinues (Safran, Fr)
- > Compensation of microstructure effect during ultrasonic residual stress measurement, Veqter (Bristol, UK)
- > Reuse of waste plastic fibres from discarded fishing nets as shrinkage cracking prevention of cement-based specimen, DTU (Copenhague, Danemark)
- > Étude de la soudabilité d'un nouveau superalliage, Aubert & Duval (Clermont-Ferrand, France) / TWI (Cambridge UK)



OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

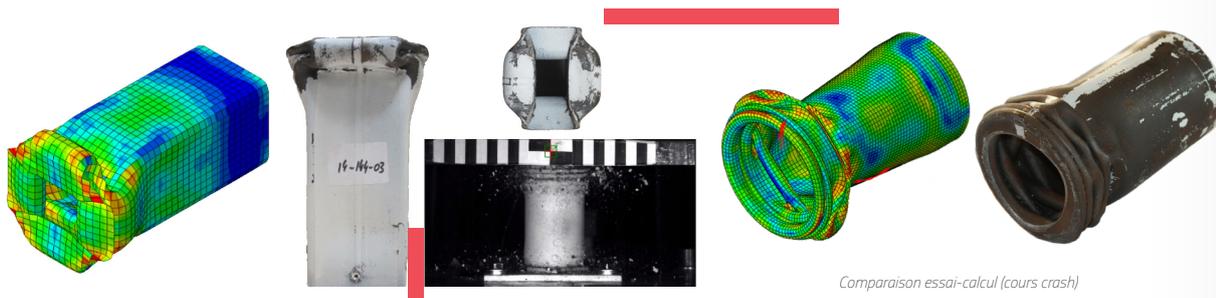
MODÉLISATION AVANCÉE & ANALYSE DES STRUCTURES

[MAAS]

Former des ingénieurs mécaniciens ayant à la fois de fortes compétences en modélisation et simulation numérique en mécanique, mais aussi ouverts aux nouvelles techniques expérimentales de mesure de champ.

Cette démarche d'analyse combinant simulation et méthodes expérimentales à base d'imagerie pour la mécanique des solides est amenée à jouer un rôle majeur dans les réponses que les sciences et techniques pourront apporter aux enjeux de demain (usine du futur, développement durable, santé, énergies et mobilité).

Plus que de former à un métier spécifique, l'objet de l'option MAAS est de former l'ingénieur à cette double démarche d'analyse, laquelle peut ensuite être appliquée dans de nombreux domaines industriels (automobile, aéronautique, spatial, énergies, ferroviaire, naval, environnement).



Comparaison essai-calcul (cours crash)

CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Méthode des éléments finis
- > Structures Architecturées
- > Dynamique des solides et analyse modale
- > Modélisation et simulation des matériaux et structures composites
- > Méthodes numériques en mécanique non linéaire
- > Interaction Fluide/ Structure
- > Plasticité des structures
- > Simulation de l'endommagement et de la ruine des matériaux et des structures
- > Projet 1
- > Couplages multiphysiques
- > Sécurité dans le domaine des transports
- > Méthodes numériques pour l'analyse expérimentale
- > Ouverture scientifique
- > Projet 2



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES

DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Transports (ferroviaire, automobile, aéronautique, spatial, naval)
- > Énergies (nucléaires, fossiles et renouvelables)
- > Services R&D
- > Domaine biomédical

MÉTIERS

- > Ingénieur R&D
- > Ingénieur calcul
- > Bureau d'étude
- > Carrières d'expert ou de manager
- > Chef de projet calcul

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Thomas Heuzé

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Patrice Cartraud, Nicolas Chevaugéon, Pascal Cosson, Laurent Gornet, Thomas Heuzé, Grégory Legrain, Nicolas Moës, Hervé Oudin, Guillaume Racineux, Julien Réthoré, Patrick Rozycki, Rian Seghir, Laurent Stainier

+ industriels et enseignants de Nantes Université.

CONTACT :

thomas.heuze@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Simulation numérique eulérienne d'ondes dans des milieux solides hyperélastiques
- > Implémentation et étude d'une approche multi-échelle concurrente
- > Simulation éléments finis d'ailes gonflables
- > Simulation numérique d'ondes thermiques
- > Optimisation de forme pour l'acoustique
- > Modélisation de réactions pyrotechniques
- > *Implementation of a (model-free) data-driven finite strain solver using FeniCs*
- > Limites de fatigue par la méthode d'auto-échauffement et résistance électrique
- > Étude de la fissuration dynamique d'une barre 1D par la méthode des éléments cohésifs.
- > Approches data-driven des matériaux hétérogènes visco-élastiques
- > Simulation des essais d'homologation et optimisation de forme d'un cadre de vélo électrique assemblé par collage
- > Etude des ostéotomies de la Tubérosité Tibiale Antérieure par éléments finis

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Material Interface reconstruction for a multi-material Euler solver- NUMERICS GmbH
- > Réduction de modèle sur structure composite endommageable - SAFRAN AIRCRAFT ENGINES
- > Etude du comportement mécanique de bords d'attaque nouvelle génération - SAFRAN AIRCRAFT ENGINES
- > Modélisation Knee mapping - Segula
- > Etude des Phénomènes de Diffusion dans les Conduites Flexibles - Bureau Veritas Marine & Offshore
- > Étude de fatigue d'un porte-conteneurs de grande taille - Bureau Veritas Marine & Offshore
- > Simulations numériques de jets plasma - Akryvia
- > Analyse du comportement mécanique d'assemblages de combustible - Framatome
- > Isolation vibratoire et amortissement de structures spatiales - Thales Alenia Space





OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

GÉNIE INDUSTRIEL

[GI]

Être capable d'avoir une vision globale d'une entreprise et de son organisation (entreprise étendue, système d'information, process, qualité et normes...), acquérir les méthodes et outils permettant un pilotage optimal (aide à la décision, gestion de production, logistique, conduite du changement...).



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Acteurs et organisation
 - > Méthodes et outils pour l'aide à la décision
 - > Production durable
 - > Maîtrise des risques
- > Chaîne numérique en entreprise
 - > Maîtrise des procédés et industrialisation
 - > Modélisation et performance d'entreprise
 - > Système d'information et gestion des connaissances
 - > Projet 1
- > Conduite du changement
 - > Achats, coûts et prix
 - > Réseau de valeur
 - > Simulation et recherche opérationnelle
 - > Projet 2



8 TRAVAIL DÉCENT
ET CROISSANCE
ÉCONOMIQUE



12 CONSOMMATION
ET PRODUCTION
RESPONSABLES



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Tous (automobile, aéronautique, défense, agroalimentaire, conseil SI ou performance d'entreprise...)

MÉTIERS

- > Gestion/Organisation de production/pilotage des processus d'entreprise
- > Logistique interne et externe
- > Stocks/Achats
- > Costing/Pricing
- > Conseil (SI, amélioration continue)
- > Gestion de référentiels d'entreprise et partage de bonnes pratiques

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Raphaël Chenouard

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Catherine da Cunha, Thomas Lechevallier, Jean-François Petiot, Jean-Yves Hascoët, Farouk Belkadi, Matthieu Rauch, Yasamin Eslami, Florent Laroche, Hervé Thomas, Pascal Gilcquin, Inès Dib.

CONTACT :

raphael.chenouard@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Étude de l'ergonomie d'un poste de travail pour Daher Socata
- > Étude d'un système d'identification des chassis pour Bobcat
- > Définition d'un système d'aide au devis pour MTA Industrie
- > Étude de l'apport de l'IA dans la conduite du changement ORESYS
- > Optimisation des plans d'intervention de maintenance pour la SNCF

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Amélioration continue
- > Optimisation de production
- > Logistique et approvisionnement
- > Consultant junior en management et performance d'entreprise



graduate programme | Ingénieur grande école

École Centrale de Nantes. Direction de la communication, janvier 2024



OPTION PROJET DE 2^e ET 3^e ANNÉE

INGÉNIERIE DES LOW-TECHS

TECHNIQUES DE L'HABITAT SOUTENABLE

[TYLOTEC]

Face aux enjeux écologiques et sociaux, l'option **Ingénierie des low-techs** a pour objectif de former des ingénieurs capables de construire un monde résilient et sobre. Ils devront concevoir des objets, des systèmes ou des services simples qui intègrent la technologie selon trois grands principes :

UTILE : une low-tech correspond à des besoins essentiels dans les domaines de l'énergie, l'alimentation, l'eau, la gestion des déchets, les matériaux de construction, l'habitat, les transports, l'hygiène ou la santé.

DURABLE : résiliente, robuste, réparable, recyclable. Elle est éco-conçue pour que son impact écologique et social soit optimal à toutes les étapes de son cycle de vie, de la conception, production, distribution, usage, jusqu'à la fin de vie du processus.

ACCESSIBLE : à l'inverse des hautes technologies, son coût et sa complexité technique ne sont pas excessifs pour une large tranche de la population. La low-tech doit être accessible par le plus grand nombre.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

Partie 1 : Sciences en Gestion Humaine et Ingénierie Low-Tech (96h)

- > Ingénierie Low-Tech : Fondamentaux et Pratiques
- > Management Low-Tech, Éthique et Responsable
- > Approfondissement Low-Tech : Communication, philosophie, économie, ...

Partie 2 : Connaissances Techniques et Scientifiques en Éco-Construction (96h)

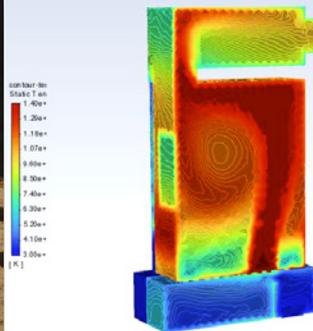
- > Habitat Écologique et Low-Tech : Concevoir, construire et vivre durablement
- > Conception et fabrication de systèmes low-techs
- > Habitat Soutenable et Territoire Responsable

LOWTEC - Projet low-tech (408h)

Le principe de cette option repose sur l'apprentissage par projet.

La réalisation du projet d'habitat soutenable doit permettre aux étudiants de compléter leur formation sur le terrain. Ils devront également se former eux-mêmes sur les points qui ne seront pas abordés dans les enseignements.

L'option projet sera ouverte à un groupe de 12 étudiants.e.s maximum, dédié.e.s à cette option de début septembre 2024 à fin mars 2025 reconductible sur 3 ans jusqu'en mars 2027.



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Construction écologique
- > Efficacité énergétique
- > Gestion des déchets
- > Gestion de l'eau
- > Aménagement paysager durable
- > Mobilité durable
- > Gestion des ressources naturelles
- > Confort et qualité de vie

Ces domaines visent à créer des environnements de vie minimisant l'impact environnemental tout en favorisant le bien-être des habitants

MÉTIERS

- > Ingénieur & Architecte spécialisé en éco-conception
- > Ingénieur en énergie renouvelable
- > Éco-constructeur
- > Consultant en efficacité énergétique
- > Gestionnaire de projet en économie circulaire
- > Ingénieur spécialisé dans les métiers du bâtiment écologique
- > Designer de paysage écologique
- > Urbaniste spécialisé en aménagement durable
- > Consultant en développement durable
- > Ingénieur & Formateur en techniques low-tech

Ces métiers reflètent la diversité des compétences nécessaires pour concevoir, construire, gérer et promouvoir des habitats durables et respectueux de l'environnement.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Jean-Marc Benguigui

ÉQUIPE ENSEIGNANTE :

Jérôme Friant, Emmanuel Rozière

PARTENAIRES :

APALA, KERLOTEC



CONTACT :

jean-marc.benguigui@ec-nantes.fr

PÉDAGOGIE PAR PROJET

Basée sur la pédagogie par projet, l'option TYLOTEC se concentrera principalement sur la réalisation d'un **guide blanc dédié à l'éco-construction et à l'éco-rénovation des habitations en milieu rural**.

Destiné aux architectes et aux professionnels du secteur de la construction, ce guide vise à fournir une méthodologie complète pour la construction et la rénovation low-tech. Cette initiative aboutira à la publication d'un livre blanc, offrant une ressource exhaustive sur les pratiques durables dans le domaine de la construction et de la rénovation. Les étudiants devront identifier et développer des techniques soutenables pour l'habitat rural grâce à une démarche et des technologies low-techs, pour le rendre le plus autonome et le moins carboné. Le projet s'appuiera sur une rigueur scientifique pour inventorier, dimensionner, prototyper et tester les solutions retenues qui soient le plus acceptables pour les usagers.

OBJECTIFS POUR 2024/2025

- > Identifier les besoins auxquels l'habitat en milieu rural doit répondre
- > Développer les techniques soutenables acceptables pour l'habitat et la rénovation.
- > Expérimenter et valider sur une ou des habitation(s) démonstrateur(s) des systèmes low-techs
- > Évaluer les systèmes sous différents aspects : impact environnemental, économique et ergonomique, notamment l'utilité, la fonctionnalité, le confort, l'efficacité et la compatibilité avec nos modes de vie.
- > Participer à diffuser les systèmes retenus et la démarche low-tech par des activités de sensibilisation, de mise en réseau et d'accompagnement des acteurs professionnels de l'habitat.

LIVRABLES ATTENDUS POUR LES 3 ANNÉES DU PROJET

- > Définition des usages et des besoins pour un habitat soutenable
- > Identification des solutions techniques et organisationnelles d'un habitat soutenable
- > Spécifications des solutions identifiées
- > Conception des solutions retenues
- > Prototypes des systèmes retenus à concevoir, fabriquer, tester et valider
- > Évaluation environnementale et socio-économique des solutions
- > Bilan du confort et de l'ergonomie des systèmes développés
- > Guide blanc de l'éco-construction et de l'éco-rénovation des habitats en milieu rural

École Centrale de Nantes. Direction de la communication, janvier 2024

graduate programme | Ingénieur grande école



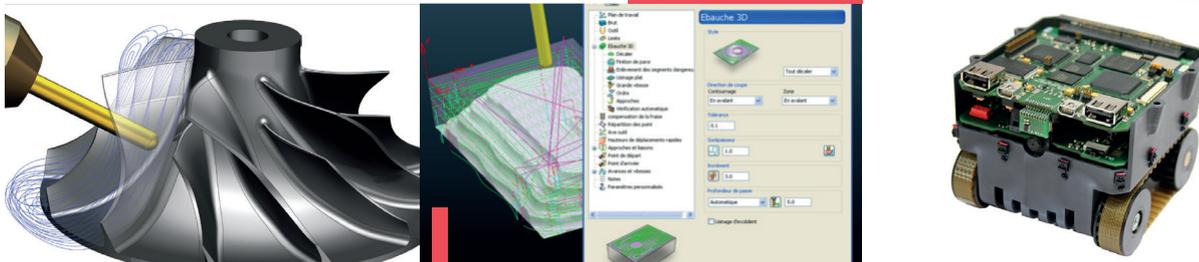


OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

PRODUITS ET PROCÉDÉS INNOVANTS ET SOUTENABLES

[PRO2]

Former des ingénieurs capables d'avoir une vision globale du processus de conception/industrialisation d'un produit manufacturé. Il s'agit d'acquérir des compétences scientifiques et technologiques pour comprendre l'élaboration d'un produit et la mise en œuvre de son industrialisation en intégrant toutes les étapes du cycle de vie.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Choix des Matériaux et leur Mise en Œuvre
 - > Idéation produit
 - > Électronique des produits
 - > Basses technologies : innovation soutenable
 - > Conformité et stabilisation de la production
 - > Plan d'expériences
 - > Conception et Modélisation des Mécanismes en CAO
 - > Fabrication rapide
 - > Projet 1
- > Design Industriel
 - > Reverse-engineering et Réalité Virtuelle
 - > Procédés
 - > Fabrication additive
 - > Projet 2
 - > Stage

9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Automobile
- > Aéronautique
- > Naval
- > Bâtiment
- > Machines et équipements
- > Cabinets d'études-conseil
- > Agro-alimentaire

MÉTIERS

- > Ingénieur R&D
- > Chef de produits
- > Chef de projet en développement industriel
- > Ingénieur qualité
- > Responsable d'un projet de lancement de produit ou service nouveau
- > Responsable d'un projet d'industrialisation/développement
- > Responsable innovation

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Tugdual Le Néel

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Jérôme Friant, Olivier Legoff, Tugdual Le Néel, Jean-François Petiot, Matthieu Rauch, Hervé Thomas, Jean-Marc Benguigui et Florent La Roche

INTERVENANTS EXTÉRIEURS :

Airbus Atlantique, Faurecia, Dessouter Georges Renault, ENSAM, Audencia Business School, École de Design de Nantes Atlantique, CHU, L'Oréal, ...

CONTACT :

tugdual.le-neel@ec-nantes.fr

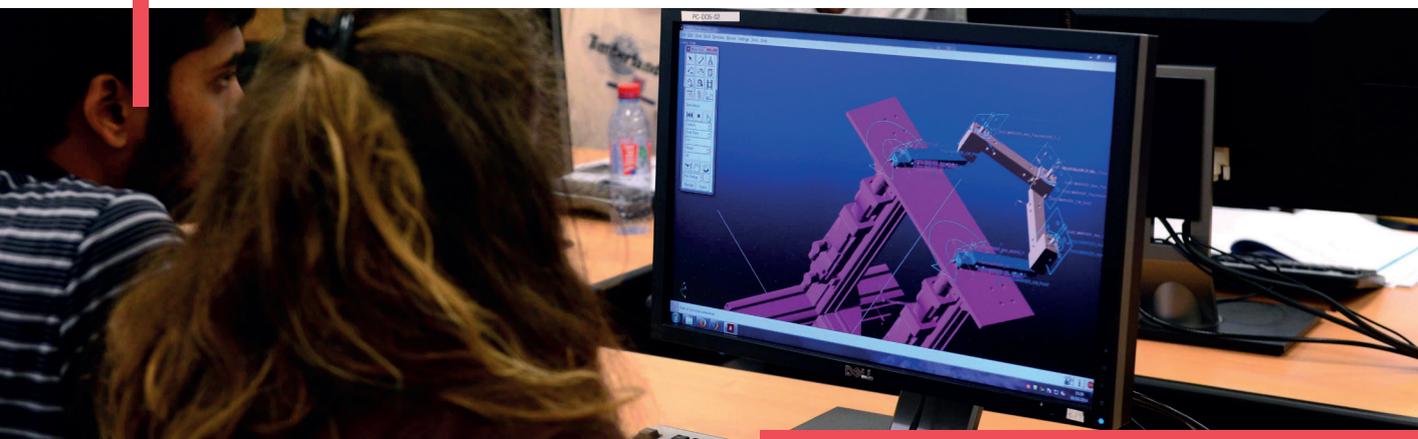
EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Étude et développement d'un POMER (station énergétique autonome mobile) basé sur une pile à hydrogène (Pure E.T.)
- > Conception et réalisation de prototypes de fauteuils de sport adaptés pour athlètes paralympiques (team 303)
- > Élaboration d'un système de recyclage des composants et matériaux - (Veolia)
- > Conception d'un système mobile pour effectuer les tests réglementaires de tenue en charge des équipements sportifs (sportest)
- > Conception et développement d'outillage pour la maintenance d'escaliers roulants (Enerpac)
- > Etude et développement d'une station de recharge pour VAE au sein de l'espace public (Abri Plus)
- > Visite d'un site de fabrication et participation à un atelier créatif low-tech (Valeo Light Division)

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGES

- > Nestlé : assistant analyse process achat
- > Naval Group : ingénieur méthodes de production
- > Airbus Atlantic : ingénieur en projet industrialisation et méthodes
- > Bosch Engineering GmbH : product and project management of innovative cloud solutions
- > Decathlon : ingénieur produit paniers/maintien
- > CEA : Conception et réalisation d'une maquette d'un franchissement d'articulation pour une transmission mécanique à cable
- > Valeo Vision : Product Technical Engineer
- > Janus Engineering France : Biofabrication et segmentation dans un logiciel de CAO NX





OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

INFORMATIQUE POUR LES SYSTÈMES D'INFORMATION

[INFO-SI]

Acquérir les connaissances nécessaires pour maîtriser les projets informatiques quel que soit leur secteur d'application. La formation aborde les principaux concepts nécessaires dans la plupart des projets, que l'ingénieur soit du côté du donneur d'ordre, de la maîtrise d'ouvrage ou de la maîtrise d'œuvre.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Bases de Données
- > Génie Logiciel
- > Mathématiques Discrètes
- > Programmation Objet
- > Programmation Web
- > Méthodologie de développement
- > Sécurité
- > Analyse de Données
- > Projet d'Application
- > Théorie des langages
- > Projet de Groupe
- > UI-UX Design et Développement mobile
- > Systèmes et Réseaux
- > Systèmes d'Information



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Sociétés de services en ingénierie informatique
- > Sociétés de conseil
- > Grands groupes industriels
- > Petites et moyennes entreprises
- > Banque, assurance
- > Startups

MÉTIERS

- > Analyste, Concepteur Intégrateur logiciel
- > Développeur WEB & IT
- > Architecte SI
- > Assistance Maitrise d'Ouvrage (AMOA)
- > Maitrise d'Oeuvre, Assistance Maitrise d'Oeuvre (MOE, AMOE)
- > Sécurité informatique
- > DataScientist

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Jean-Yves Martin

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Carito Guziolowski, Jean-Sébastien Le-Brizaut, Didier Lime, Morgan Magnin, Jean-Yves Martin, Thomas Lechevallier, Olivier Roux, Myriam Servières, Vincent Tourre, Jean-Marie Normand

INTERVENANTS EXTÉRIEURS :

Pierre Auclair (RippleMotion), Laurent Clogenson (Wavestone), Vincent Desperriers (Wavestone), Thierry Dumoulin (CHU), Victorien Foret (CGI), Tony Martin (CNIL), Yves Schuller (Cap Gemini), Guillaume Sevestre (OUI-SNCF), Marie Mainguy (Wavestone)

CONTACT :

jean-yves.martin@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Simulation d'interactions entre brins d'ADN
- > Logiciel de gestion d'information pour l'Association Entomologiste de Nantes
- > Déploiement d'un générateur/correcteur automatique de QCM
- > Construction de résumés collaboratifs sous Android
- > Mise en oeuvre d'un démonstrateur pour une API de reconnaissance de formes (MyScript)
- > Application Android pour le suivi d'un protocole de soin (CHU Nantes)
- > Mise en place des ordonnances de sortie informatique au CHU de Nantes

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Web API for cloud-based energy management and forecast (Wattics Ltd)
- > Big Data et les données non structurées (Solucom)
- > Développement d'un logiciel de traitement des clients lors d'annulation de vols sur IOS, Android et Web (AMADEUS)
- > Sécurité dans les SI (NATIXIS)
- > Dématérialisation et modernisation des déclarations sociales (SOPRA)
- > Mission de consulting en Cyber Défense (SOPRA)
- > Natural User Interface (Université DUBLIN, Microsoft, Skype)
- > Assistance à la gestion de Portefeuilles de Projets : PPM (TOTAL)
- > Automatisation et Industrialisation de reporting (Crédit Agricole CIB)
- > Logiciel d'acquisition de données en C# (DCNS)

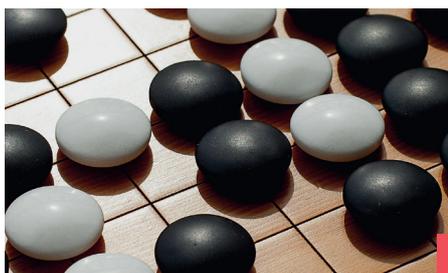


Option de 2^e et 3^e années

INFORMATIQUE POUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

[INFO-IA]

- > L'intelligence artificielle (IA) est l'un des grands enjeux scientifiques actuels. En particulier, les progrès récents de l'apprentissage statistique ont permis des avancées importantes dans de nombreux domaines économiques et sociétaux. Mais ces progrès ne révèlent leur plein potentiel qu'intégrés dans un écosystème plus vaste, englobé par le champ historique de la discipline scientifique « intelligence artificielle »
- > Cette option propose d'aborder ce champ disciplinaire de façon large, incluant bien sûr l'apprentissage statistique mais aussi la théorie des jeux, la programmation logique, l'apprentissage par renforcement, l'éthique, etc.
- > L'option InfoIA traite d'informatique, en mettant l'accent sur l'IA, les algorithmes, et leur implémentation en pratique.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Algorithmique avancée
- > Informatique durable
- > Programmation avancée en Python
- > Introduction à l'apprentissage statistique avec Python
- > Théorie et algorithmique des jeux
- > Parallélisme et méthodes formelles
- > Qualité, conception, modélisation
- > Apprentissage profond
- > Projet 1
- > Graphes et algorithmes
- > Modélisation probabiliste et apprentissage par renforcement
- > Programmation sur processeur graphique
- > Programmation logique
- > Projet 2
- > Stage

3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Entreprises de services du numérique
- > Sociétés de conseil
- > Grands groupes industriels
- > Petites & moyennes entreprises
- > Banque, assurance
- > Startups
- > Recherche & développement

MÉTIERS

- > Analyse, conception Intégration logiciel
- > Développement informatique
- > Développement Big Data/IA
- > Assistance Maîtrise d'Ouvrage (AMOA)
- > Maîtrise d'œuvre, Assistance maîtrise d'œuvre (MOE, AMOE)
- > Data Science
- > Enseignement et recherche en informatique

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Didier LIME

ÉQUIPE ENSEIGNANTE :

Didier Lime, Lucas Lestandi, Bertrand Michel, Morgan Magnin, Carito Guziolowski, Olivier Roux, Myriam Servières, Jean-Yves Martin, Pierre-Emmanuel Hladik, Benoît Delahaye (Nantes Université), Loïc Jezequel (Nantes Université)

CONTACT :

didier.lime@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > Programmation d'un jeu de poker avec IA
- > Décomposition SVD de très grandes matrices
- > Identification d'ensembles de gènes par programmation logique
- > Prédiction du risque de déclin de la fonction rénale chez le donneur vivant
- > Infrastructure pour la reconnaissance de chants d'oiseaux
- > Apprentissage automatique pour la prévision des hauteurs de marées
- > Datascience et machine learning sur les données de jeux en ligne

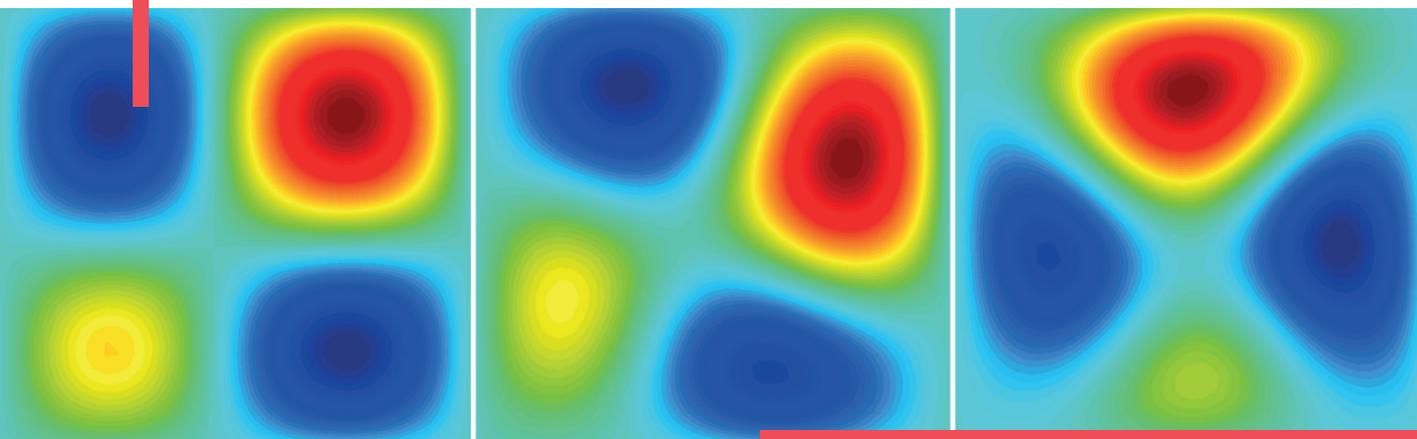
EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Vision par ordinateur basée IA pour améliorer la qualité d'images en chirurgie laparoscopique (CNRS)
- > Neural network architecture enhancement for unsupervised learning with Deep Image Prior (INSERM)
- > Conception et développement d'application mobile (BAM)
- > Machine Learning pour l'identification de la végétation autour des réseaux électriques (ENEDIS)
- > Deep Learning Diusion Models (Thalès)
- > Data Engineer Natural Language Processing (Amadeus)
- > Continuous learning of intelligent infrastructures to control road traffi-c (ALTEN)
- > Big data AI database development (TOYOTA)



graduate programme | Ingénieur grande école

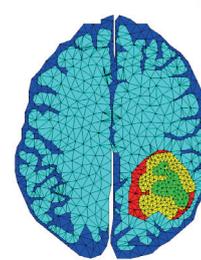
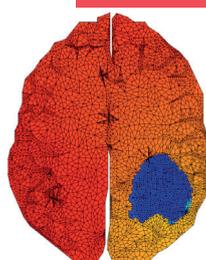
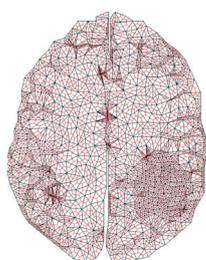
École Centrale de Nantes. Direction de la communication, janvier 2025

OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

MATHÉMATIQUES ET APPLICATIONS

[MATHAPPLI]

Offrir une formation généraliste en mathématiques appliquées, allant de notions fondamentales en analyse, probabilités et statistique jusqu'à des enseignements plus appliqués et professionnalisants en apprentissage statistique et calcul scientifique. Le caractère généraliste de cette formation est un atout dans de nombreux secteurs d'activité qui nécessitent une bonne maîtrise de concepts et d'outils mathématiques pour répondre aux nouveaux enjeux techniques et économiques. La formation a pour objectif de donner des bases mathématiques solides mais aussi une bonne culture des problématiques actuelles en mathématiques appliquées. Les intervenants de l'option mènent des activités de recherche en lien avec différents secteurs professionnels, ce qui permet d'illustrer les concepts et outils mathématiques sur des applications concrètes et de guider les étudiants vers de possibles orientations professionnelles.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

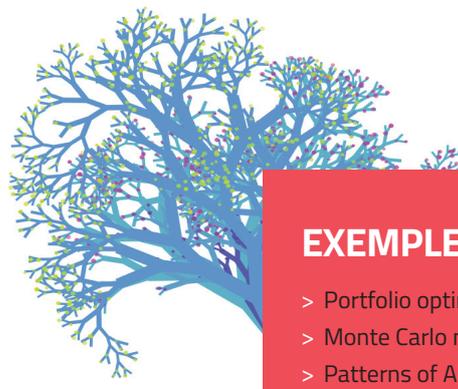
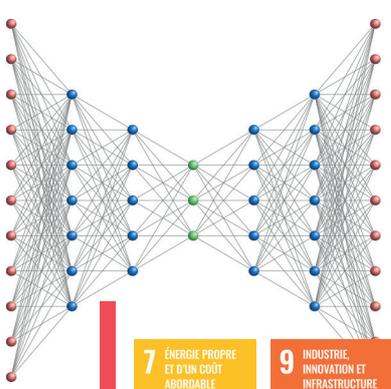
- > Analyse Fonctionnelle
- > Apprentissage statistique
- > Probabilités
- > Processus stochastiques
- > Projet 1
- > Méthodes numériques probabilistes
- > Apprentissage statistique avancé
- > Quantification d'incertitudes
- > Projet 2

PARCOURS ANALYSE ET PROBABILITÉS NUMÉRIQUES

- > Analyse numérique
- > Équations aux dérivées partielles
- > Analyse numérique avancée
- > Modélisation pour la biologie et la santé
- > Modélisation stochastique

PARCOURS STATISTIQUE ET SCIENCE DES DONNÉES

- > Statistique inférentielle et modèles linéaires
- > Sciences des données avec R
- > Statistiques pour données dépendantes
- > Statistique bayésienne
- > Fondements de l'apprentissage statistique



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Santé
- > Environnement
- > Finance
- > Assurances
- > Énergie
- > Transport
- > Télécommunications

MÉTIERS

- > Data scientist
- > Ingénieur statisticien
- > Ingénieur en simulation
- > Ingénieur logistique
- > Analyste quantitatif
- > Ingénieur R&D
- > Chercheur
- > Consultant banque/assurance
- > Chargé d'études actuarielles

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Mathieu Ribatet

ÉQUIPE ENSEIGNANTE :

Mehdi Badsı, Marie Billaud-Friess, Philippe Carmona, Antonio Falco, Françoise Foucher, Christophe Berthon, Marianne Bessemoulin, Claire Bréchet, Régis Lebrun, Joe Viola, Bertrand Michel, Anthony Nouy, Nicolas Pétrélis, Anne Philippe, Mathieu Ribatet, Mazen Saad, Aymeric Stamm, Paul-Eric Chaudru De Raynal

L'option est partiellement mutualisée avec le master Mathématiques et applications de l'Université de Nantes

CONTACT :

mathieu.ribabet@ec-nantes.fr

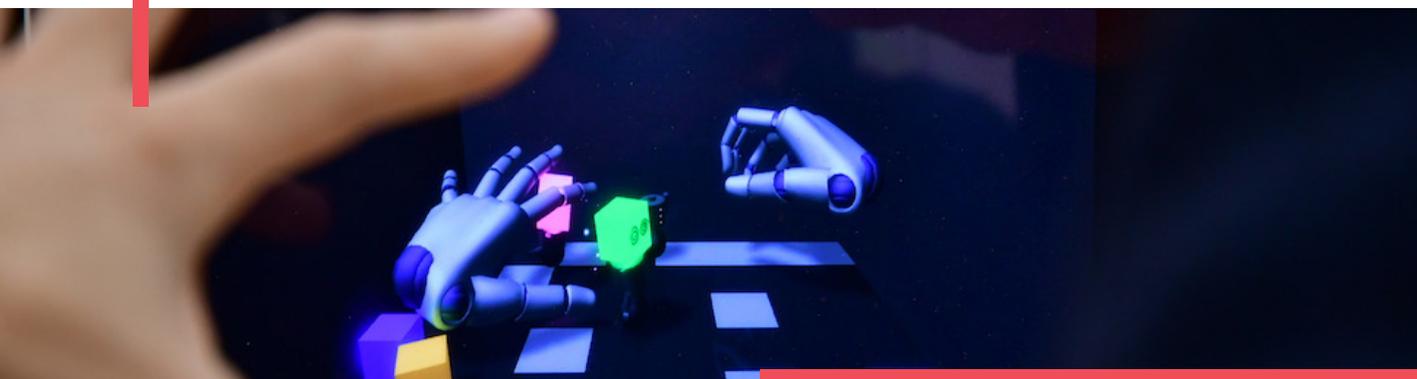
EXEMPLES DE SUJETS DE PROJETS

- > Portfolio optimization
- > Monte Carlo methods for rare event estimation
- > Patterns of Alan Turing
- > Portfolio risk measures
- > Population dynamics and breast cancer tumor growth modelling
- > Data mining for the analysis of petroglyphs
- > Numerical simulation of the transport of nuclear waste
- > Matrix completion for painting restoration
- > Multilevel Monte Carlo methods for option pricing
- > Metamodelling of chaotic dynamical systems
- > Study of the graph of Erdos Renyi
- > Numerical simulation of neural influx in neurons
- > Approximation power of deep neural networks
- > Introduction to quantum computing

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGES

- > Classification and Forecasting of load curves - GDF Suez strategy division
- > Integration of external variables to optimize hotel prices - Amadeus
- > Reporting of investment funds - Prévoir
- > Actuarial problems in reinsurance - Wills Re
- > Reliability assessment of hybrid dynamical systems - EDF, Division Management of Industrial Risks
- > Combination of statistical models for photovoltaic power forecasting - Reuniwatt
- > Optimization of a statistical tool for sale forecasting - PSA
- > Stochastic methods for the solution of high-dimensional PDEs - Ecole Centrale Nantes
- > Environmental characterization of the aircraft fleet - Safran
- > Optimisation numérique pour la viticulture de précision - INRA
- > Prédiction de coûts de revalorisation de rentes - Generali
- > Le machine Learning appliqué aux abus de marchés - HSBC
- > NLP pour le traitement automatique de documents juridiques - Stackadoc
- > Passenger traffic forecasting models for decision support - SNCF
- > Peptide Retention Time Prediction - Functional Genomics Center Zurich



OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

INFORMATIQUE POUR LA RÉALITÉ VIRTUELLE ET LA RÉALITÉ AUGMENTÉE

[RV]

Acquérir de solides compétences en informatique, synthèse d'images 3D réel mais aussi dans les disciplines connexes qui aident à construire des applications immersives efficaces : sciences cognitives, mécanique et biomécanique, vision par ordinateur, Interaction Homme-Machine. Une formation complète de reflétant l'évolution des besoins des entreprises en Réalité Virtuelle (VR) et Réalité Augmentée (RA) et, via une pratique intensive, vous permettant d'acquérir une maîtrise des projets informatique.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Programmation C++
- > Fondements de la réalité virtuelle
- > Synthèse d'images temps-réel (Open GL, shaders, Unity...)
- > De la géométrie réelle au modèle 3D
- > Interaction 3D (métaphores d'interaction au delà de souris/ clavier, leap motion, voix, ...)
- > Méthodologie de développement
- > Visualisation scientifique
- > Vision par ordinateur et réalité augmentée
- > Concepts avancés pour la Réalité Virtuelle
- > Détection de collision et rendu haptique
- > Une semaine à Laval chez notre partenaire CLARTÉ avec conférences d'industriels, démonstrations et un hackathon
- > Hands-on VR (serie de TPs illustrant des applications des technologies de la RV)
- > Projets :
 - Montée en compétences en synthèse d'images 3D temps réel et programmation orientée objet (en binôme)
 - Développement d'une application de Réalité Virtuelle ou de Réalité Augmentée (groupe de 4/5 étudiants)



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Entreprises des Services du Numérique
- > Aéronautique
- > Automobile
- > Construction navale
- > Industrie de la synthèse d'images (cinéma, jeu vidéo)
- > Éditeurs de solution de RV
- > Éditeurs de solutions de simulation

MÉTIERS

- > Ingénieur Informatique, Ingénieur Réalité Virtuelle
- > Développeur 3D temps-réel (jeux vidéo, cinéma...)
- > Concepteur d'applications RV/RA
- > Ingénieur R&D
- > Consultant Informatique et RV/RA
- > Chef de projet (Informatique, RV, Jeux vidéo)
- > Ingénieur concepteur et analyse d'images
- > Ingénieur Conception, Intégration et Développement

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Jean-Marie Normand

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Damien Chablat, Rebecca Fribourg, Florent Laroche, Alban Leroyer, Franck Mars, Isabelle Milleville, Jean-Marie Normand, Myriam Servières, Vincent Tourre

PARTENAIRE EXTÉRIEUR :

CLARTÉ

Innia équipe Hybrid*

Airbus*

Renault*

PSA*

Dassault Aviation*

Naval Group*

**Pendant la semaine bloquée à Laval*

CONTACT :

jean-marie.normand@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJET

- > TP sur le retour pseudo-haptique
- > Planétarium en réalité augmentée
- > Reconnaissance automatique de gestes via Machine Learning
- > Aide à la réalisation d'origami en réalité augmentée
- > Capture de l'environnement d'un utilisateur pour l'intégrer dans un jeu de réalité virtuelle
- > Génération automatique de terrains 3D
- > Réalisation de mini jeux vidéos en 3D
- > Jeu de Go en réalité augmentée
- > Contrôle d'une marionnette en RV par mouvement des mains
- > Développement d'une application pour la rééducation des patients atteints de douleurs neuropathiques mélangeant RV et Interfaces Cerveau-Ordinateur (avec le CHU de Nantes)
- > Analyse de vidéo pour traduction automatique du langage des signes
- > Montée en compétences en synthèse d'images 3D temps réel et programmation orientée objet (en binôme)
- > Développement d'une application de Réalité Virtuelle ou de Réalité Augmentée (groupe de 4/5 étudiants)

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Développement d'une interface cerveau-ordinateur - INSEP Vincennes
- > Guidage d'un opérateur en réalité augmentée - CLARTE, Laval
- > Réhabilitation thérapeutique en réalité virtuelle - Motekforce Link, Amsterdam
- > Ingénieur Unity 3D - Thalès Services du Numérique
- > Moteur de rendu RV/RA pour le Web - Gingalab, Paris
- > Simulation de véhicules autonomes - Naval Group
- > Développement d'une plate-forme de RV pour le sport - LiveLike, New York
- > Développeur Applications XR - IBM France
- > Simulateur de correction ophtalmique - Essilor, Créteil
- > Réalité Augmentée pour la visite de sites culturels, Histovery - Paris
- > Ingénieur R&D spécialiste RV - MiddleVR, Paris
- > Développement d'un visualiseur de vidéos en VR - TiledMedia, Rotterdam
- > Estimation de pose d'objets pour la Réalité Augmentée basée Deep Learning - B<>COM, Rennes
- > Optimisation des ressources de rendu pour les applications de RV, PSA, Paris
- > Ingénieur R&D Audio, Ubisoft, Paris
- > Poste de pilotage virtuel le « Rafale », Dassault Aviation, Paris
- > Design et développement d'une application de maintenance en Réalité Augmentée, EDF, Paris





OPTION DE 2^e ET 3^e ANNÉE

SCIENCES DU NUMÉRIQUE POUR LES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTÉ

[BIOSTIC]

Offrir une formation de pointe dans le domaine transdisciplinaire des sciences numériques pour des applications aux sciences du vivant et à la santé. En particulier, la médecine est entrée dans l'ère du «Big Data» avec l'arrivée de données à haut débit dans les secteurs du diagnostic et de la thérapeutique, notamment grâce à la numérisation des dossiers médicaux et l'essor considérable des biotechnologies (ex. génomique). Ces biotechnologies ont des applications au-delà de la santé, en écologie par exemple pour la caractérisation des écosystèmes et le développement de biocarburants.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

SCIENCES DE LA VIE

- > Biologie cellulaire
- > Immunologie
- > Biologie moléculaire et génétique
- > Neurologie et physiologie

SCIENCES DE LA VIE ET SCIENCES DU NUMÉRIQUE

- > Bio-informatique et génomique
- > Modélisation discrète et analyse qualitative des réseaux biologiques
- > Modélisation probabiliste et analyse quantitative des réseaux biologiques

SCIENCES DU NUMÉRIQUE

- > Systèmes et bases de données
- > Statistiques et apprentissage
- > Simulation chirurgicale
- > Informatique avancée

CONFÉRENCES ET PROJETS

- > Conférences d'ouverture
- > Projet encadré 1
- > Projet encadré 2

3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE



10 INÉGALITÉS RÉDUITES



15 VIE TERRESTRE



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Ingénierie bio-médicale et thérapeutique
- > Industrie pharmaceutique chimique et cosmétologique
- > Plateformes de bio-informatique
- > Développements bio-technologiques
- > Data Sciences
- > Bio-statistiques
- > Recherche en numérique et santé
- > Innovation dans les secteurs de l'environnement et de l'énergie

MÉTIERS

- > Ingénieur biomédical
- > Ingénieur bioinformaticien
- > Ingénieur biostatistiques
- > Ingénieur en biologie computationnelle
- > Data scientist
- > Gestion de projets biomédicaux
- > Chef de projets biomédicaux
- > Responsable R&D
- > Chercheur

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Sophie Limou

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Domenico Borzacchiello, Sophie Limou, Morgan Magnin, Jean-Yves Martin, Mathieu Ribatet, Olivier Roux, Aurélien Serandour, Hugues Dignonnet

INTERVENANTS EXTÉRIEURS (UNIVERSITÉ DE NANTES, CNRS ET INSERM) :

Jérémie Bourdon, Romain Capoulade, Damien Eveillard, Yannick Guilloux, Abdelhalim Larhlimi, Loïc Paulevé, Xavier Saulquin, Joëlle Gaschet, Nadine Gervois, Philippe Damier, Maxime Mahé, Malvyné Derkinderen, Michel Neunlist, Sébastien Paillusson, Laëtitia Aymeric

CONTACT :

sophie.limou@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE PROJETS

- > Analyse de données de méthylome du cancer du sein
- > Exploration de l'épigénétique chez les algues par séquençage nanopore
- > Découverte de biomarqueurs transcriptomiques sanguins et pulmonaires dans le Covid-19
- > Etude génomique de la transplantation rénale et prédiction de l'échec de greffe
- > Automatisation de la détection des modifications phénotypiques des cellules suivies par vidéomicroscopie
- > Bioplotting de tissus multiples
- > Modélisation biomathématique de la croissance du glioblastome
- > Optimisation de maillages de surface 3D de valves cardiaques
- > Développement d'un outil d'analyse épitranscriptomique

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGES

- > Algorithmes d'intelligence artificielle pour l'identification de biomarqueurs vocaux (Institut de santé du Luxembourg)
- > Prédiction de la douleur post-opératoire après une opération du genou ou de la hanche (moveUP, Bruxelles, Belgique)
- > Amélioration de l'application back-end et de la base de données du serveur CEN-tools (EMBL-EBI, Cambridge, UK)
- > Interface graphique pour la gestion des contrôles qualité (BioNextLab, Luxembourg)
- > Développement de workflows bioinformatiques en R&D médicament (Pierre Fabre, Toulouse)
- > Comparaison et développement de méthodes d'analyse de données single-cell RNAseq (Sanofi, Chilly-Mazarin)
- > Automatisation des rapports d'analyses métagénomiques (Biofortis, Saint-Herblain)
- > Développement d'outils bioinformatiques de visualisation (Eligo Bioscience, Paris)
- > Evaluation d'algorithmes de machine learning pour estimer l'effet de traitements (Servier, Suresnes)
- > Développement d'outils de standardisation pour des projets de R&D en biotechnologie (Procelys, Maison-Alfort)
- > Business analyst healthcare and life sciences (IQVIA, Courbevoie)
- > Détection de pathologies par l'utilisation de données biologiques complexes (NumaHealth, La Rochelle)
- > Approche des interactions entre plastiques et protéines par dynamique moléculaire (CEA, Saclay)
- > Méthodes d'inférence de réseaux transcriptionnels (Institut Pasteur, Paris)
- > Quantification de biomasse de plancton par génomique (CEA, Evry)
- > Développement d'un pipeline d'analyse de données biomédicales en oncologie (ICO, Saint-Herblain)
- > Etude des effets de l'âge et du sexe sur les ondes alpha (ICM, Paris)
- > Exploitation d'une base de données de structures 3D d'ARN (IBISC, Université Paris-Saclay, Evry)
- > Positionnement des nucléosomes chez les mammifères par deep learning (Museum d'Histoires Naturelles, Paris)
- > Intégration de données génétiques à grande échelle pour améliorer la survie du greffon rénal (Inserm CR2TI, Nantes)
- > Analyse computationnelle des altérations génomiques dans le myélome multiple (Inserm CRCI2NA, Nantes)
- > Dépistage du cancer du poumon par analyse de données transcriptomiques (Institut Curie, Mines Paris)



graduate programme | Ingénieur grande école

École Centrale de Nantes. Direction de la communication. Janvier 2024



OPTION DE 3^e ANNÉE

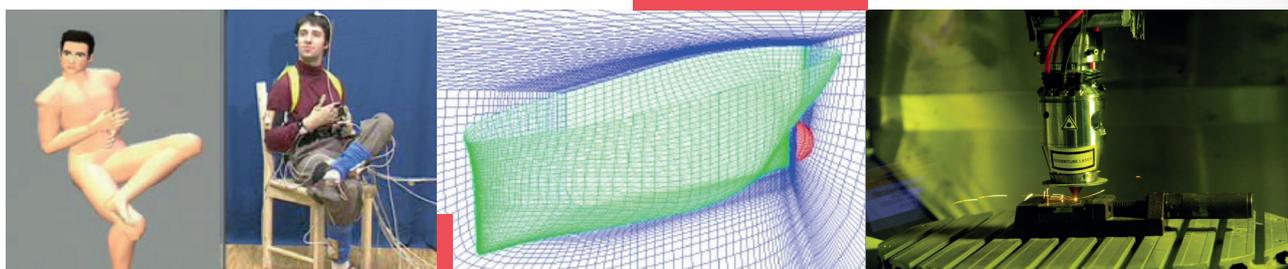
DOCTORAT

[DOCTOR]

Centrale Nantes propose en 3^e année une option doctorat s'adressant aux élèves attirés par les sciences et qui souhaitent découvrir le monde de la recherche par un approfondissement progressif et valoriser une expertise pour s'engager dans une thèse de doctorat.

L'objectif de cette option est de proposer un parcours de recherche aux étudiants qui se destinent à un doctorat. Il s'agit donc pour les étudiants de consacrer la plus grande partie de leur 3^e année à initialiser un travail de recherche, objet de leur futur doctorat à Centrale Nantes.

Centrale Nantes offre ainsi un parcours adapté et amène naturellement les élèves qui souhaitent s'engager dans la recherche vers un doctorat.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

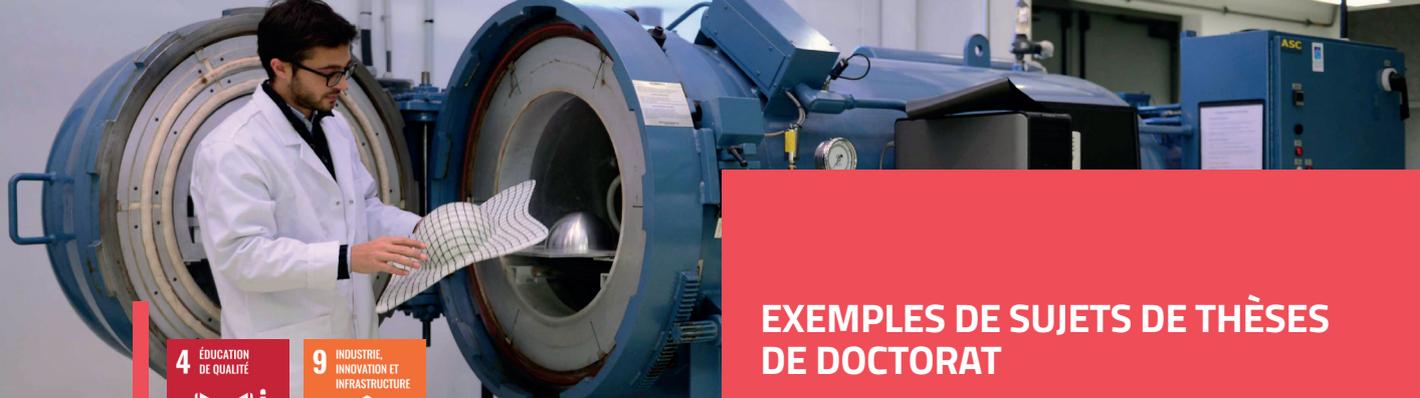
POUR LA PÉRIODE DE DÉBUT SEPTEMBRE À FIN MARS :

- > Le travail de recherche qui joue le rôle l'option disciplinaire
- > Une option professionnelle
- > Des cours de langues vivantes et EPS

DE DÉBUT AVRIL À FIN SEPTEMBRE :

- > Un travail de fin d'études à temps plein de 6 mois sur le même sujet. Ce stage rémunéré, qui doit porter sur le sujet de la thèse, peut être effectué dans un laboratoire extérieur à l'École (y compris à l'étranger) voire en entreprise.





4 ÉDUCATION DE QUALITÉ



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



LABORATOIRES DE RECHERCHE

Centrale Nantes accueille 6 laboratoires sur son campus en partenariat avec le CNRS et d'autres acteurs comme l'Université de Nantes ou l'Institut Mines Télécoms.

- > Le laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique - LHEEA
- > Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes - LS2N
- > L'Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique - GeM
- > Le laboratoire Ambiances, Architectures Urbanités, AAU
- > Le laboratoire de Mathématiques Jean Leray
- > L'Institut de Calcul Intensif - ICI

Nos laboratoires mènent des travaux autour des trois enjeux de croissance et d'innovation que sont le manufacturing, la santé et la transition énergétique. Leur couverture thématique est donc vaste et vient irriguer le caractère polyvalent de notre formation.

DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > R&D industrie
- > Académique

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Rebecca Fribourg

CONTACT :

rebecca.fribourg@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE SUJETS DE THÈSES DE DOCTORAT

- > Ingénierie ontologique pour la création et la gestion de ressources pédagogiques adaptative.
- > Comportements au jeune âge et différé des bétons recyclés : influence de la saturation initiale en eau et du taux de substitution.
- > Contribution à la compréhension des mécanismes de dépassivation des armatures d'un béton exposé à l'eau de mer : théorie et modélisation thermo-chimique.
- > Outils de réalité virtuelle pour la conception universelle.
- > Méthodes avancées et analyses multi-échelles pour l'étude de l'auto-cicatrisation des fissures dans les matériaux cimentaires.
- > Représentations ego-centrées pour la navigation autonome d'un robot humanoïde.
- > Influence of image features on face portraits social context interpretation : experimental methods, crowdsourcing based studies and models.
- > Modélisation déterministe d'états de mer à grande échelle en profondeur variable.
- > Commande prédictive et estimation de systèmes incertains avec entrée retardée.
- > Méthode de réduction de modèle pour les équations paramétrées - Application à la quantification d'incertitude.
- > Linéarisation entrée-état et découplage des systèmes non linéaires à retards.



graduate programme | Ingénieur grande école

École Centrale de Nantes. Direction de la communication, janvier 2025



OPTION PRO DE 3^e ANNÉE

INGÉNIEUR EN SANTÉ ET DANS L'HUMANITAIRE

[IG SANTE]

L'option professionnelle Ingénierie en Santé et dans l'Humanitaire est au cœur de la stratégie de Centrale Nantes de proposer des enseignements de haut niveau et l'intégration à des filières professionnelles dans le secteur de la Santé et de l'Humanitaire.



LES OBJECTIFS

- > Appréhender les enjeux de la santé pour les patients, les citoyens et les acteurs de santé
- > Connaître les fondamentaux de la santé en France, en Europe et dans le monde
- > Présager de l'évolution dans le secteur de la santé de par les nouvelles technologies
- > Pouvoir s'orienter vers les métiers hospitaliers publics et privés
- > Maîtriser l'urbanisation des SI actuels et futurs
- > Comprendre les acteurs industriels de la santé
- > Participer à des projets techniques et organisationnels avec des acteurs engagés

RESPONSABLE DE L'OPTION
Thomas Lechevallier

CONTENU PÉDAGOGIQUE

Axe 1 (48 heures) : la Santé

- > le médical (enseignement des fondamentaux sur la médecine, la santé populationnelle et son organisation politique et sociétale)
- > l'ingénierie dans les hôpitaux (numérique, biomédical, recherche, logistique, travaux, qualité)
- > l'ingénierie dans les entreprises de Santé (médicaments, imagerie, appareils biomédicaux, système d'information, conseil, ...)

Axe 2 (48 heures) : l'humanitaire

- > l'intervention (pré-crise, crise, post-crise, éthique, vaccination, éducation, prévention, soins, réadaptation, autonomie)
- > l'organisation (ingénierie logistique, chefferie de mission, recrutement, adaptation, qualité)
- > la conception (fiabilité, simplicité, indépendance logistique et énergétique...)

Axe 3 (40 heures) : projets de santé et humanitaire, hospitaliers, privés, publiques et industriels

CONTACT
thomas.lechevallier@ec-nantes.fr



PROJECTS



OPTION PRO DE 3^e ANNÉE

DÉVELOPPEMENT D'UN PROJET PERSONNEL [DPP]

L'objectif de l'option est d'inciter les élèves ingénieurs à être plus présents et plus actifs dans les secteurs de l'économie, de l'humanitaire, de la solidarité, de la citoyenneté, de la culture, préparant ainsi leur insertion dans le monde du travail et dans la société qui les entoure.

L'option cherche à développer l'esprit d'initiative des futurs ingénieurs en leur fournissant un cadre de travail intégré à leur scolarité et valorisant à la fois leurs initiatives et leur scolarité. Grâce à leurs compétences, l'ensemble des personnels de l'Ecole, et en particulier les enseignants-chercheurs, peuvent contribuer à la réalisation de ces projets.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Développement du projet 1 (69h)
- > Développement du projet 2 (77h)

Les projets sont soumis à sélection (capacité d'accueil maximale : 6 projets) et bénéficient d'un accompagnement très individualisé tout en permettant, au cours des séances qui jalonnent l'année, des échanges entre les élèves porteurs de projets pouvant être très différents.

EXEMPLES DES PROJETS

- > Passage de la course Kart à la course Auto
- > Communication et recherche de soutien pour la construction d'une école en Inde
- > Animation et pérennisation du club Robot de Centrale Nantes
- > Étude de la faisabilité d'implantation d'une entreprise à Madagascar
- > Préparation d'une participation à une course à la voile transatlantique ...

RESPONSABLE DE L'OPTION
Jean-Sébastien Le Brizaut

CONTACT
jean-sebastien.le-brizaut@ec-nantes.fr



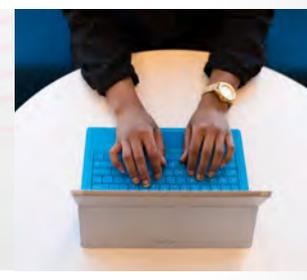
graduate programme | Ingénieur grande école



OPTION PRO DE 3^e ANNÉE

ENTREPRENDRE
[ENTRE]

- > Vous avez l'âme d'un entrepreneur ?
- > Vous souhaitez valider la viabilité d'un projet ?
- > Vous voulez être capable dans un grand groupe de créer une filiale ?



LES OBJECTIFS

- > Développer des comportements favorisant la réussite professionnelle
- > Maîtriser les fondamentaux de gestion
- > Acquérir des compétences diverses liées à la création (marketing, négociation, management, aspects juridiques, stratégie)

CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Entreprendre S9 (66h)
- > Entreprendre S10 (32h)
- > Le projet de création (40h)

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

- > Évaluation par le projet
- > TD en marketing/commercial/finance/négociation
- > Travaux de groupe : créativité
- > Leadership : évaluation individuelle

RESPONSABLE DE L'OPTION
Pascal Gilquin

CONTACT
pascal.gilquin@ec-nantes.fr



graduate programme | Ingénieur grande école



OPTION PRO DE 3^e ANNÉE

FINANCE D'ENTREPRISE

[FINAN]

EBITDA, ROC, FREE CASH FLOW sont des termes financiers incompréhensibles pour vous ?

Vos fonctions transversales vous amèneront forcément à parler finance... Ajouter de solides compétences financières d'entreprise vous garantira une dimension complète dans votre futur poste !



LES OBJECTIFS

- > Équiper l'étudiant dans l'aspect financier pour son futur rôle de manager (MIOF Manager Ingénieur Orienté Finance)
- > Acquérir à la fois un bon niveau académique et professionnel pour prétendre à des postes à responsabilités

CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Finance d'entreprise S9 (66h)
- > Finance d'entreprise S10 (32h)
- > Projets Finance d'entreprise (40h)

RESPONSABLE DE L'OPTION
Pascal Gilquin

CONTACT
pascal.gilquin@ec-nantes.fr



graduate programme | Ingénieur grande école



OPTION PRO DE 3^e ANNÉE

INGÉNIEUR D'AFFAIRES À L'INTERNATIONAL

[INGAFF]

Si vous avez une appétence particulière pour le côté «business» de l'industrie, ce cours est pour vous !

L'objectif est de vous donner une introduction aux compétences requises pour développer une entreprise à l'international. Un ingénieur d'affaires à l'international a un rôle clé et une double compétence : la compréhension technique et le développement commercial : véritable l'interface entre les clients du monde entier.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Finance & Prospection et ventes
- > International Marketing
- > Droit et Négociation
- > Projet



Business



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Fonction très recherchée par les constructeurs, opérateurs télécoms et énergies, sociétés de service et de conseil

MÉTIERS

- > Ingénieur d'affaires à l'international
- > Ingénieur technico-commercial
- > Responsable grand-comptes
- > Responsable de zone export
- > Responsable de développement commercial

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Julien Beck

CONTACT :

julien.beck@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE PROJET

- > **Orange Business Services - Nantes** : l'objectif du projet était de réaliser une étude de marché sur la façon dont les entreprises répondent à leurs besoins de connectivité, plus particulièrement avec le SD-WAN (software defined wide area network). Orange souhaitait mieux comprendre les besoins des professionnels pour ce type de service et avoir une vue d'ensemble objective sur les offres de la concurrence dans ce secteur.
- > **Labbe Process Equipment, Paris (conception et fabrication d'équipement chaudronnés)** : l'objectif était d'identifier de potentiels nouveaux marchés cibles à l'export (principalement Afrique Centrale, l'Afrique du Nord et l'Amérique Latine) afin de poursuivre une commercialisation de son nouveau produit échangeur thermique Weplex.
- > **Cyberwatch, Massy (sécurité informatique)**. Cyberwatch souhaite étendre son activité sur de nouveaux marchés européens ainsi qu'au grand export et a demandé aux étudiants d'identifier plusieurs pays où ses services pourraient être proposés. L'équipe d'étudiants a identifié et s'est axée sur 2 marchés cibles potentiels qui intéressaient vivement Cyberwatch : la Suisse et la Côte d'Ivoire.
- > **XSun - start up en lien avec l'incubateur de Centrale Nantes** qui développe des drones autonomes en énergie et en décision. Pour le projet en question, l'axe a été mis sur la sécurité civile, et plus particulièrement sur la détection et la prévention de feux de forêt. L'objectif du groupe était d'identifier les pays confrontés au problème constant des incendies de forêt, d'étudier la réglementation en matière d'utilisation de drones de ces pays, et d'y faire une enquête auprès des clients potentiels que XSun pourrait approcher avec sa technologie innovante.
- > **Pakala Technologies, start-up spécialisée dans les logiciels et le développement de matériel pour la logistique et le transport**. Elle commercialise un nouveau produit qui permet aux entreprises de transport d'identifier et de suivre leurs remorques en temps réel. La cible de l'étude était la France avec l'objectif d'identifier des entreprises de transport qui pourraient devenir nouveaux clients de Pakala et utiliser sa technologie de pointe innovante.





OPTION PRO DE 3^e ANNÉE

INGÉNIERIE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

[IECO]

Face aux enjeux environnementaux, l'objectif de l'option « Ingénierie de la transition écologique » est de former des ingénieurs responsables. Ils doivent être capables d'imaginer et de concevoir nos nouvelles façons de consommer, de produire, de travailler et de vivre ensemble. Pour y répondre, plusieurs concepts seront étudiés :

- > Economie Circulaire
- > Eco-conception et Analyse du Cycle de Vie
- > Basses technologies (Low-Tech) et Sobriété



ENJEUX ET ACTEURS DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

- > Réchauffement climatique, limites planétaires, penseurs de l'écologie, politique, droit de l'environnement, Responsabilité Sociétale des Entreprises, Économie Sociale et Solidaire.

LOW-TECH

- > Être capables de construire un monde résilient et sobre
Introduction aux Low-techs, exploration, démarche low-tech et expérimentation

ECONOMIE CIRCULAIRE : Les fondamentaux

- > Achats responsables, logistique verte, écologie industrielle, économie de fonctionnalité, consommation responsable, allongement de la durée de vie, recyclage, réglementations, modèles d'affaires.

ECO-CONCEPTION : Réduire l'empreinte carbone et raisonner cycle de vie

- > Évaluation des impacts environnementaux, bilan carbone, outils et démarche, analyse du cycle de vie, matériaux recyclés, procédés de recyclage, éco-innovation.

- > **MATINALES DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE** avec des invités experts

La pédagogie s'appuie sur des conférences, des lectures, des visites d'entreprises, des témoignages professionnels, des ateliers participatifs, des études de cas, la conduite de travaux et de projets.



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Entreprises industrielles, commerciales et de services
- > Club ou association d'entreprises, société d'économie mixte, syndicat de traitement des déchets.
- > Services de l'état, collectivités territoriales, établissements hospitaliers.
- > Économie Sociale et Solidaire, atelier de réparation, recycleries, activités dans le réemploi ou le recyclage des matériaux et des déchets du BTP
- > Maître d'œuvre et d'ouvrage, entreprises de travaux et de valorisation des déchets
- > ...

MÉTIERS

- > Ingénieur éco-conception
- > Animateur territorial
- > Responsable de stratégie
- > Acheteur responsable (public et privé)
- > Dirigeant(e) d'entreprise
- > Architecte et ingénieur en environnement
- > Ingénieur conseil
- > Ingénieur « Low-tech » et de la décroissance

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Jean-Marc Benguigui

ENSEIGNANTS CENTRALE NANTES :

Bertrand Huneau, Emmanuel Rozière

ENSEIGNANTS EXTÉRIEURS :

Université de Nantes, Nantes Métropole, La Région Pays de la Loire

Véolia, Sêché Groupe, Armor, WigWam, Toovalu, UpCyclea, EY France

Acteurs de l'ESS : Envie, Relais 44, La Ressourcerie, Solilab

CONTACT :

jean-marc.benguigui@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE PROJET

- > Organisation des Matinales de la transition écologique
- > Participation au jury des Trophées RSE Pays de la Loire
- > Éco-conception d'une champignonnière
- > Analyse du cycle de vie des emballages en restauration collective (Nantes Métropole)
- > Bilan carbone d'une fonderie (Lemer)
- > Outil d'évaluation des objets Low-Tech (Université de Nantes)
- > Économie de fonctionnalité : le cas du mobilier étudiant dans la métropole Nantaise (La Région Pays de la Loire)
- > Mise en place d'un outil d'autodiagnostic sur l'économie circulaire (Comité 21)
- > Création de supports pédagogiques sur l'économie circulaire

EXEMPLES DE SUJETS DE STAGE

- > Repenser le modèle d'affaire autour d'un vélo pliant éco-conçu - Décathlon
- > Le Cradle to Cradle un pas vers le paradigme de la ressource – Application au bâtiment - Upcyclea
- > Réaliser le bilan carbone complet du Groupe Sonceboz, Suisse
- > Créer un outil d'aide à la décision pour optimiser le moment de reconditionnement d'un chariot de manutention - Manitou
- > Conseil et assistance à maîtrise d'ouvrage dans la gestion des déchets - Sage Services
- > Développer des outils d'aide à la décision pour le développement de filières de méthanisation territoriales - Akajoule
- > Déchets inertes de chantier et économie circulaire : étudier une filière de recyclage - Nantes Métropole
- > Étudier des paramètres de la durabilité des infrastructures publiques - Polytechnique Montréal, Canada
- > Repenser le rôle de l'ingénieur dans une société de décroissance - Cargonomia, Hongrie





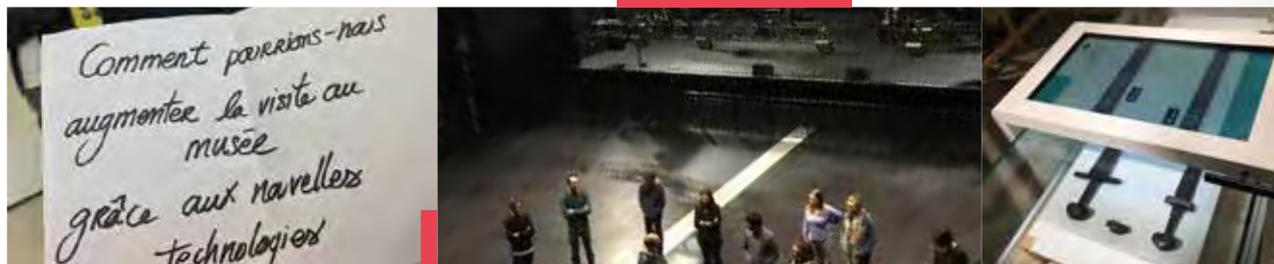
OPTION PRO DE 3^e ANNÉE

INGÉNIERIE & NUMÉRIQUE POUR LE PATRIMOINE, L'ART & LA CULTURE

[INPACT]

Objectifs : savoir travailler «ensemble»

- > L'ingénieur là où on ne l'attend pas, permettre une respiration dans le cursus ingénieur
- > Découvrir le monde de l'art et du spectacle avec la vision ingénierie
- > Découvrir l'histoire, le patrimoine et l'archéologie avec la vision ingénierie
- > Comment allier Sciences de l'Homme et Sciences de l'Ingénierie : quelles méthodes, quels outils, quels langages...



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Ingénierie et Numérique pour le Patrimoine, l'Art et la Culture 1
- > Ingénierie et Numérique pour le Patrimoine, l'Art et la Culture 2
- > Projet INPACT

COMPÉTENCES DÉVELOPPÉES

- > avoir un référentiel commun pluri-métiers dans le domaine de la culture digitale (moyens, outils, méthode, épistémologie...)
- > compétences majeures du référentiel de l'ingénieur centralien = thème 1 (L'entreprise et l'innovation) et thème 3 (La conception et la mise en place de projets transdisciplinaires)

MÉTIERS

- > Institutions culturelles : musées, théâtres
- > Laboratoires de recherche
- > Sociétés de production ou d'ingénierie
- > Entreprises privées spécialisées dans les médias, le patrimoine

RESPONSABLE DE L'OPTION
Florent Laroche

CONTACT
florent.laroche@ec-nantes.fr



graduate programme | Ingénieur grande école



OPTION PRO DE 3^e ANNÉE

PERFECTIONNEMENT EN GESTION DE PROJET

[PERFECT]

L'option Perfectionnement en gestion de projet propose un parcours renforcé en gestion de projet pour travailler dans des projets ou des programmes de grande taille, ou comme chef de projet junior voire encadrant puis directeur de projet.



graduate programme | Ingénieur grande école



OBJECTIFS

- > Piloter ou diriger des projets ou un programme,
- > Comprendre la gouvernance d'un projet, les rôles de chacun,
- > Planifier un projet, évaluer les charges, les affecter et suivre l'avancement,
- > Financer un projet ou un programme et suivre le budget,
- > Piloter les risques,
- > Manager des personnes et communiquer à l'échelle de l'entreprise,
- > Analyser l'existant, faire exprimer un besoin, définir une cible et partager une trajectoire,
- > Partager une vision,
- > Animer, motiver accompagner une équipe projet,

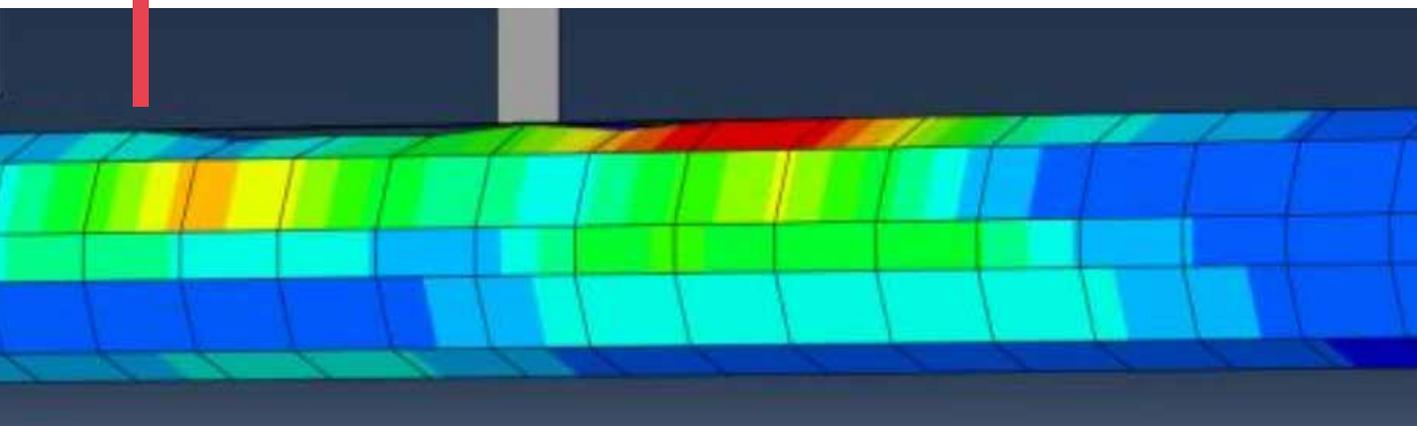
- > Corriger les comportements non professionnels, gérer les conflits,
- > Conduire le changement,
- > Construire un schéma Directeur

CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Consolidation des fondamentaux
- > Programme et Direction projet
- > Gestion de projet avancée
- > Pilotage de projet

RESPONSABLE DE L'OPTION
Thomas Lechevallier

CONTACT
direction.ingenieur@ec-nantes.fr



OPTION PRO DE 3^e ANNÉE

RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

[REDEV]

L'option professionnelle Recherche et Développement s'adresse aux élèves-ingénieurs de troisième année désireux de découvrir le fonctionnement de la recherche académique et privée et de ses différents métiers, de la recherche la plus amont aux travaux de R&D les plus finalisés.

L'option est structurée autour de deux modules d'enseignement de 32 heures chacun, répartis sur les 2 semestres :

- > Le module « propriété industrielle et innovation »
- > Le module « méthodologie de la recherche et panorama des métiers »

En parallèle, l'option comporte la réalisation d'un projet de Recherche et Développement (septembre-mars), au sein d'un laboratoire de l'école et s'inscrivant dans un programme de recherche impliquant d'autres partenaires académiques ou industriels. En plus de l'acquisition de compétences propres au sujet, la réalisation du projet permet également de découvrir le fonctionnement de la vie en laboratoire et l'activité des personnels de recherche.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > Projet de recherche et développement - 1re partie
- > Propriété Industrielle, innovation
- > Méthodologie de la recherche et panorama de métiers en R & D académique et privée
- > Projet de recherche et développement - 2e partie





DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Recherche fondamentale ou appliquée
- > Départements de R&D
- > Création d'entreprise
- > Recherche institutionnelle

MÉTIERS

- > Thèse de doctorat
- > Chercheur, enseignant-chercheur
- > Ingénieur de recherche
- > Chef de projet R&D
- > Consultant R&D
- > Créateur d'entreprise (start-up)

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION :

Mickael Hilaret

CONTACT :

mickael.hilaret@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE PROJET

- > Détermination et identification d'une loi de comportement pour un matériau polymère
- > Fabrication additive pour l'escalade
- > Validation d'un modèle de comportement pour des matériaux thermoplastiques
- > Simulation en soufflerie atmosphérique de la dispersion en canopée urbaine : mesure de concentration par technique optique
- > Conception d'un rotor Flettner pour la démonstration de la récupération de l'énergie du vent en mer par un navire hydro-éolien
- > Optimisation du système d'ancrage pour une éolienne flottante
- > Analyse de spectres d'émission radio pour l'étude du milieu interstellaire
- > Conception d'un système robotisé pour la chirurgie otologique
- > Recherche des attracteurs dans l'étude des systèmes dynamiques discrets
- > Reconnaissance d'objets dans une vidéo urbaine à l'aide de réseaux de neurone

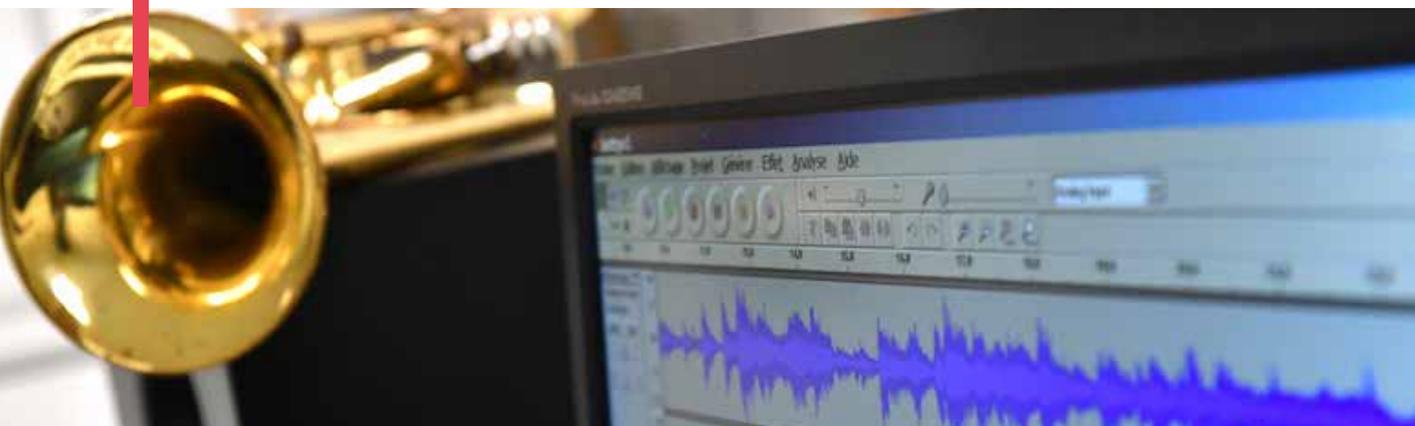
EXEMPLES DE STAGE

- > Similarity algorithm for 3D scans of megalithic rock art (University College Dublin)
- > Multiscan registration for surface defect detection on aerospace components (McGill University, Montréal)
- > Existence et unicité pour des équations d'évolution linéaires et non linéaires (Universidad Cardenal Herrera, Valencia)
- > Numerical simulation of the ventilation inception on surface-piercing hydrofoils (LHEEA, Ecole Centrale de Nantes)
- > Développement de système de dessalement marin houlomoteur (Oneka, Port St Lucie, Floride)
- > Microstructure modelling of cast iron (SINTEF Industry, Oslo)
- > Metocean study and extreme value analysis of PTO extension in a wave energy converter (Carnegie Clean Energy, Perth)
- > Développement de logiciel pour système de réalité augmentée (Thales, St-Héand)
- > Modélisation de pipelines en matériaux composites (Bureau Veritas, Paris)
- > Etude fluide et thermique d'un système innovant de refroidissement d'un module électrique (Faurecia, Montbéliard)
- > Développement d'un outil de modélisation et simulation de réseaux de chaleur (CFERM Ingénierie, Paris)



graduate programme | Ingénieur grande école

École Centrale de Nantes. Direction de la communication, janvier 2024



OPTION PRO DE 3^e ANNÉE

SCIENCE ET MUSIQUE

[SCIMUS]

L'option Science et Musique s'intéresse à un secteur d'activité particulier, le monde de la musique, en abordant ses principaux aspects par une approche scientifique : fonctionnement des instruments de musique, lieux d'écoute, enregistrement/diffusion de la musique, gestion de bases de données musicales et nouveaux modes de diffusion et de recommandation de la musique.

Acquérir les méthodes/outils/techniques pour une approche scientifique de différents secteurs d'activités liés à la musique : acoustique des instruments de musique - facture instrumentale, enregistrement / traitement audio/ prise de son, ingénierie audio, informatique musicale, gestion de bases de données musicales, nouveaux modes de recommandation musicale large échelle. Pas de pré-requis concernant la pratique musicale, mais une grande motivation et un intérêt avéré pour le domaine musical est souhaité.



CONTENU PÉDAGOGIQUE

- > **Acoustique - Signal – Perceptions** : bases pour le traitement de signaux musicaux – Introduction à la psychoacoustique
- > **Musique numérique** : problématique MIR (Music Information Retrieval) - Indexation et compression de la musique - détection du genre musical - Recommandation musicale large échelle (Big data)
- > **Acoustique musicale** : décrire le fonctionnement des principales familles d'instruments de musique – Notions d'acoustique des salles – ingénierie audio – Histoire de la musique.
- > **Projet** : mise en œuvre des connaissances sur un projet personnel (production musicale, facture instrumentale, synthèse sonore, composition musicale automatique...)



DOMAINES D'ACTIVITÉS

- > Acoustique des instruments de musique – facture instrumentale -
- > Enregistrement/traitement audio/prise de son
- > Ingénierie audio
- > Création appliquée – Art et science
- > Informatique musicale
- > Gestion de bases de données musicales
- > Nouveaux modes de recommandation musicale large échelle

MÉTIERS

- > Conception d'instruments, suivi de production, innovations
- > Traitement des lieux d'écoute
- > Logiciels de synthèse sonore traitements audio-numériques - production musicale
- > Musique et émotions, neurosciences
- > Music Information Retrieval - MIR (système de recommandation, transcription, catégorisation)
- > Nouveaux supports pour la diffusion de la musique
- > Domaine de la recherche (master – doctorat)

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

RESPONSABLE DE L'OPTION

Jean-François Petiot (ECN, LS2N)

INTERVENANTS :

Mathieu Lagrange (CR CNRS, LS2N), Vincent Lostanlen (CR CNRS, LS2N)

VACATAIRES

Frédéric Ablitzer (LAUM, Le Mans), Romain Viala (ITEMM, Le Mans), François Xavier Féron (IRCAM Paris), Nicolas Misdariis (IRCAM Paris), Pierre Aumond (Université Gustave Eiffel), Sébastien Denjean (Stellantis), Robin Tournemene (Modartt), Damien Jacquet (Arbane Group)

CONTACT :

jean-francois.petiot@ec-nantes.fr

EXEMPLES DE PROJET

- > Sonification d'alertes dans l'automobile - PSA, Vélizy
- > Étude de l'effet de plaques acoustiques sur la perception du musicien (cas de la trompette). voir communication au congrès ISMA 2019
- > Sonification de la mesure vibratoire de la peau humaine - CLARINS, Pontoise, voir communication au congrès SMART 2019
- > Prototypage rapide pour la facture instrumentale (embouchures) - ITEM, Le Mans
- > Production d'une chanson. Enregistrement, mixage, mastering
- > Génération automatique de mélodies par chaînes de Markov
- > Influence des sons sur la croissance des micro-organismes - ONIRIS, Nantes

EXEMPLES DE CONFÉRENCES

- > La facture instrumentale. Romain Viala, Ingénieur de Recherche à l'ITEMM (Institut Technologique Européen des Métiers de la Musique)
- > Le design sonore. Nicolas Misdariis, équipe de recherche Perception et Design sonore de l'IRCAM (Institut de Recherche et de Coopération Acoustique Musique).
- > Musique et interaction. Diemo Schwarz, chercheur à l'IRCAM. Mini concert de présentation de la musique interactive et d'interfaces tangibles.
- > Une petite histoire de la modernité musicale au XXe siècle. François Xavier Féron, IRCAM.
- > L'acoustique du piano - synthèse sonore. Robin Tournemene, MODARTT

