

# INGÉNIEUR ENSEEIHT ELECTRONIQUE ET GÉNIE ELECTRIQUE (APPRENTIS)

## IN BRIEF

**Type of diploma :** Diplôme d'ingénieur

**Ministry field :** Sciences, Ingénierie et Technologies

## MORE INFO

**ECTS credits :** 180

**Level :** BAC +5

**Type of education**

\* Formation en alternance

\* Formation initiale

**Kind of education :** Diplôme

## LEARN MORE

<http://www.enseeiht.fr/fr/index.html>



## Presentation

Le candidat recruté obtient le double statut d'élève ingénieur et de salarié apprenti au sein d'une entreprise. L'élève signe un contrat d'apprentissage et s'engage à travailler dans son entreprise d'accueil pour une durée de 3 ans, contre rémunération.

La formation est répartie sur 6 semestres sur 3 ans, alternant semaines de cours et semaines en entreprise. La formation se compose de cours théoriques, travaux dirigés, travaux pratiques et projets dans les différentes matières. Durant les périodes académiques et les périodes en entreprise, la formation est structurée en Unités d'Enseignement (UE) auxquelles sont associés des crédits ECTS. La validation d'une année est conditionnée par l'obtention de 60 crédits ECTS dont les crédits obtenus en entreprise.

Pour l'obtention du diplôme, les étudiants devront :

- obtenir 300 crédits ECTS ;
- justifier un niveau d'anglais certifié équivalent au niveau européen B2.

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

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

- Maitrise des méthodes et outils de l'ingénieur et d'un large champ disciplinaire.
- Capacité à concevoir, réaliser et valider des solutions, des méthodes, des produits, des systèmes et des services.
- Aptitude à innover, entreprendre, collecter et intégrer des savoirs et à mener des projets de recherche.
- Maitrise des enjeux de l'entreprise relatifs à son fonctionnement dans ses dimensions économique, juridique, environnementale et sociétale.

- Aptitude à s'intégrer et à travailler au sein d'une organisation multiculturelle et internationale.
- Savoir gérer sa formation et sa carrière professionnelle.

L'ingénieur INP-ENSEEIH "Electronique et Génie Electrique" est un ingénieur de haut niveau technique et scientifique par la formation qu'il a suivie dans les domaines de l'Electronique, de l'Energie Electrique et de l'Automatique, incluant, l'électronique de puissance, l'électronique analogique et numérique, l'informatique.

Grace au socle commun de formation suivi d'un parcours de spécialisation, l'ingénieur INP-ENSEEIH "Electronique et Génie Electrique" aura les compétences suivantes dont seul le niveau d'acquisition pourra différer selon le parcours choisi :

- Concevoir et simuler un convertisseur statique pour répondre à un cahier des charges en intégrant des contraintes environnementales et les nouvelles technologies
- Analyser le fonctionnement et dimensionner des réseaux électriques stationnaires ou embarqués et des micro-réseaux intelligents pour optimiser la distribution d'énergie
- Concevoir des éléments d'une architecture électrique intégrant de l'électronique de puissance et des éléments de stockage pour répondre à des contraintes énergétique et environnementale
- Conduire des projets en respectant les contraintes du cahier des charges, en utilisant des outils appropriés, dans un cadre collaboratif et communiquer les résultats en s'adaptant au public visé
- Modéliser et résoudre analytiquement ou numériquement les phénomènes physiques en basses et/ou hautes fréquences pour des systèmes complexes
- Mobiliser les concepts fondamentaux du calcul scientifique pour mettre en équation des phénomènes physiques en électronique et génie électrique et les optimiser
- Optimiser, paralléliser et hybrider les méthodes numériques pour améliorer les performances des simulateurs
- Ecoconcevoir des systèmes énergétiques hybrides en intégrant des problématiques d'analyse de cycle de vie pour une gestion durable des ressources
- Choisir et dimensionner différentes sources d'énergie renouvelable dans le respect des contraintes réglementaires et environnementales
- Modéliser et concevoir des systèmes de conversion d'énergie électrochimique et de stockage incluant le vecteur hydrogène vert pour diversifier les ressources énergétiques
- Modéliser et simuler par approche analytique et numérique des problèmes d'électromagnétisme basse fréquence en vue de la conception optimale de systèmes électromécaniques
- Dimensionner une chaîne de conversion électromécanique par la mise en oeuvre de modèles comportementaux au premier ordre de ses blocs constitutifs pour des applications stationnaires ou embarquées
- Caractériser les performances d'un système électromécanique à l'aide d'un protocole expérimental approprié utilisant des outils de métrologie et de mesures avancées afin de quantifier son efficacité
- Concevoir des systèmes communicants sans fils (radiofréquences et hyperfréquences) pour des applications embarquées (IoT, radar)
- Concevoir, réaliser et caractériser des circuits radiofréquences et hyperfréquences pour les applications embarquées (spatial, transport, structure health monitoring, ...)

- Analyser le canal de transmission pour maîtriser le transfert d'information dans des environnements variés (atmosphère, environnement urbain, CEM, ...)
- Synthétiser et Implémenter des lois de commande et de diagnostique pour les systèmes temps réel garantissant la sûreté de fonctionnement les performances et la robustesse
- Concevoir le pilotage, la planification et l'ordonnancement la plus adaptée pour satisfaire toutes les contraintes en termes de performances et de complexité
- Concevoir des mécanismes et logiciels pour le test, l'évaluation de la performance et de la sûreté de fonctionnement des systèmes informatiques temps réel critiques
- Modéliser, concevoir et optimiser des composants électroniques ou optoélectroniques assurant une fonction spécifique sur une gamme de puissance variable
- Analyser, concevoir implémenter des circuits intégrés mettant en oeuvre des fonctions analogiques, pour répondre aux contraintes des différents domaines d'application (automobile, aéronautique, spatial,...)
- Analyser, concevoir et implémenter des fonctions numériques programmées pour répondre aux contraintes des différents domaines d'application (automobile, aéronautique, spatial,...)
- Développer sa réflexivité, en particulier la connaissance de soi, prototyper sur les principes de design thinking dans un cycle vertueux. Evaluer son bien-être, physique, mental et social, à gérer ses émotions et celles des autres, à être résilient et persévérer pour atteindre des objectifs d'un projet dans un contexte volatile, incertain, complexe, ambigu (VUCA), veiller au bien-être (physique, mental, social) et à l'épanouissement de ses collaborateurs et de soi-même.
- Construire son réseau professionnel via des outils et des techniques de branding personnel et de e-réputation, pour se représenter et représenter la profession d'ingénieur en tant qu'ambassadeur, faire rayonner auprès de publics divers le rôle et la fonction de l'ingénieur.e dans le respect de l'éthique, de la multiculturalité, de la diversité, du développement durable et de la responsabilité sociétale.
- Faire preuve de créativité et d'innovation, d'esprit d'entreprise, d'ouverture d'esprit, de conscience critique, de sens des responsabilités, d'engagement, pour développer des solutions respectueuses des transitions sociales et environnementales.

## Training content

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

## Organization

Ingénieur ENSEEIHT par l'Apprentissage Electronique et Génie Electrique (En-Ge) 1ère année  
 Ingénieur ENSEEIHT Electronique et GE 2ème année (Apprentis)  
 Ingénieur ENSEEIHT Electronique et GE 3ème année (Apprentis)

## Access conditions

Selon les termes de son règlement, fixé chaque année en accord avec le Ministère chargé de l'éducation nationale, l'ENSEEIHT recrute environ 380 élèves par an sous statut étudiant (dont 140 dans la spécialisation Electronique et Génie Electrique), 60 sous statut apprenti dont 20 dans la spécialisation Electronique et Génie Electrique.

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

## Organizational unit

École Nationale Supérieure d'Électrotechnique d'Électronique d'Informatique d'Hydraulique et des Télécommunications

## Places

Toulouse

### Administrative contact(s)

n7@enseeiht.fr

# Ingénieur ENSEEIHT par l'Apprentissage Electronique et Génie Electrique (En-Ge) 1ère année

MORE INFO

ECTS credits : 60

## Organization

· Année 1A-En-Ge-FISA

· Semestre 5-1A En-Ge FISA

· Teaching Unit MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE POUR L'INGENIEUR

Person(s) in charge  
BONY FRANCIS

· Subject Rappels de Mathématiques.

Person(s) in charge  
PERRUSSEL RONAN

· Subject Informatique pour l'Ingénieur

Person(s) in charge  
DAGUES BRUNO

· Teaching Unit MATHEMATIQUES ET CALCUL SCIENTIFIQUE

Person(s) in charge  
BONY FRANCIS

· Subject Analyse Réelle et Complexe

Person(s) in charge  
RIGAL SERGE

· Subject Matlab-Simulink

Person(s) in charge  
VUONG TAN-PHU

## **- Teaching Unit ELECTRICITE APPLIQUEE**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

### **- Subject Habilitation Electrique**

**Person(s) in charge**  
DEDIEU JOEL

### **- Subject Bases des circuits**

**Person(s) in charge**  
TAO JUNWU

### **- Subject Systèmes monophasés**

**Person(s) in charge**  
ZINSOU PAUL

### **- Subject Transformateur monophasé**

**Person(s) in charge**  
SARRAUTE EMMANUEL

### **- Subject Mise A Niveau Electricité/Maths**

**Person(s) in charge**  
RIGAL SERGE  
ZINSOU PAUL

## **- Teaching Unit COMPOSANTS ET CIRCUITS ELECTRONIQUES**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

### **- Subject Composants de l'Electronique**

**Person(s) in charge**  
ANDREU DANIELLE

### **- Subject Théorie des circuits**

**Person(s) in charge**  
TAO JUNWU

## **- Subject Projet Fonction Electronique de Base**

### **Objectives**

- \* To be able to use the electronics measurement devices
  
- \* To be able to design and implement a circuit with operational amplifiers
  - Amplification and filtering functions
  - Comparator
  - Astable oscillator
  
- \* To be able to explain the consequences of the limitations on a circuit
  
- \* To be able to characterize a signal versus time and versus frequency (spectrum).
  
- \* To be able to define and measure the Total Harmonic Distorsion of a sinusoidal signal
  
- \* To be able to analyse experimental results and write down a report

### **Description**

#### **Project:**

To design and implement a device to measure the real part and the imaginary part of an impedance.

**Person(s) in charge**  
PEUCH EMMANUELLE

## **- Subject Circuits analogiques**

**Person(s) in charge**  
BOSCH THIERRY

## **- Teaching Unit SCIENCES HUMAINES SOCIALES ET JURIDIQUES-S5-1A 3EA App**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

## **- Subject Accueil en Entreprise**

**Person(s) in charge**  
ESTADIEU GENEVIEVE

## **- Subject Qualité dans l'Entreprise**

**Person(s) in charge**  
JOLIVET JEAN-PIERRE

**- Subject Anglais Professionnel-S5-App**

**- Teaching Unit ENTREPRISE-Semestre 5-3EA App.**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

**- Semestre 6-1A En-Ge FISA**

**- Teaching Unit MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE POUR L'INGENIEUR**

**- Subject Analyse réelle**

**Person(s) in charge**  
RIGAL SERGE

**- Subject Probabilités et Statistiques**

**Person(s) in charge**  
DHAOU RIADH

**- Subject Structure des Calculateurs**

**Pre-requisites**

architecture d'un système minimal, architecture de type Von Neuman, logique séquentielle et combinatoire, interfaces d'entrées/sorties

**Objectives**

- Emuler le fonctionnement interne d'un microprocesseur associé à ses périphériques
- Visualiser le cheminement des informations au sein de l'architecture et analyser les accès mémoire
- Développer des programmes à partir d'un jeu d'instruction implémenté dans le séquenceur

**Targeted skills**

Organisation interne d'une unité centrale, décodage et exécution d'instructions, micro-instructions et micro-commandes, réalisation d'exercices simples de programmation en langage assembleur.

**Description**

Mise en œuvre d'un système informatique minimal à partir d'une interface EROS (Etude Rationnelle d'un Ordinateur par Simulation) avec analyse du séquençage des instructions et programmation en langage assembleur avec pilotage d'entrées/sorties.

**Person(s) in charge**  
PEYTAVI DIDIER

**Teaching method**  
En présence

**Teaching language**  
Français



## - Teaching Unit ELECTRONIQUE ANALOGIQUE

**Person(s) in charge**  
PEUCH EMMANUELLE

### - Subject Projet d'Electronique Analogique

#### Pre-requisites

Cours et TD Circuits Analogiques

TP Fonctions de l'électronique

#### Objectives

Réaliser un amplificateur de tension à grand gain et à relativement large bande vérifiant un cahier des charges précis.

Conception à partir des montages suivants étudiés dans les modules 'Circuits analogiques' et 'fonctions de l'électronique':

- \* Emetteur commun (dégénéré)
- \* Collecteur commun
- \* Paire différentielle et miroir de courant

**Person(s) in charge**  
PEUCH EMMANUELLE

### - Subject Fonction de l'Electronique

**Person(s) in charge**  
PEUCH EMMANUELLE

### - Subject Circuits analogiques

#### Pre-requisites

Physique du semiconducteur et jonction PN ; bases de circuits analogiques

#### Targeted skills

- être capable de concevoir un circuit à plusieurs étages basé sur l'utilisation de transistors en amplification, en respectant un cahier des charges tenant compte de plusieurs critères de performance (gain, bande passante, consommation, distorsion harmonique,...).

**Person(s) in charge**  
BOSCH THIERRY

**Teaching method**  
En présence

**Teaching language**  
Français

#### Bibliography

## - Teaching Unit CIRCUITS ET SYSTEMES LINEAIRES

**Person(s) in charge**  
PRIGENT GAETAN

### - Subject Logique combinatoire et séquentielle

#### Objectives

- \* Savoir convertir les nombres dans le système binaire (nombres signés et non signés)
- \* Savoir utiliser les principales fonctions de la logique combinatoire (Multiplexeur, comparateur, décodeur,...) pour concevoir et mettre en oeuvre des fonctions combinatoires.
- \* Savoir définir un système séquentiel synchrone.
- \* Savoir utiliser les outils diagramme d'état et table de transition pour concevoir et mettre en oeuvre des fonctions séquentielles synchrones élémentaires (compteur, registre à décalage,...).
- \* Savoir utiliser les outils diagramme d'état et table de transition pour concevoir et mettre en oeuvre des machines d'état (machine de Moore).

#### Description

#### Organisation:

- Travail en groupe de 4 à 5 étudiants en séances de cours, travaux dirigés
- Travail en binômes en TP et projet

**Person(s) in charge**  
PEUCH EMMANUELLE

### - Subject Filtrage

#### Pre-requisites

Aucun

#### Objectives

L'objectif de ce cours est d'appréhender les méthodes de synthèse et de conception des filtres analogiques.

#### Targeted skills

- Comprendre les différentes natures de filtre.
- Synthétiser une fonction de réseau stable.
- Définir et répondre à un cahier des charge de filtre
- Dimensionner un filtre (passe-bas, passe-haut, passe bande, coupe bande)

#### Description

Ce cours comporte sept parties :

- Architecture des front-end analogique : Hétérodyne et super hétérodyne. Role et specification des filtres ans le système.

- Détermination d'une fonction de filtrage partiellement connue : comment trouver une fonction ou une famille de fonction répondant à une caractéristique électrique connue (soit magnitude ou phase, parties réelle ou imaginaire, partie paire ou impaire).
- Techniques de synthèse de réseaux LC : méthodes de Cauer, Foster et Darlington.
- Fonctions d'approximation en atténuation : Butterworth, Tchebychev.
- Conception de filtres passe-bas prototype.
- Transformations en fréquences: du prototype passe-bas vers le filtre passe-haut, passe-bande ou coupe bande.
- Filtres actifs

**Person(s) in charge**  
PRIGENT GAETAN

**Teaching method**  
En présence

## - Subject Systèmes Linéaires Continus

### Pre-requisites

Bases de circuits, équations différentielles, variables complexes

### Objectives

- Connaître les principes de base d'un asservissement linéaire continu
- Savoir modéliser les systèmes énergétiques à l'aide du formalisme circuit quel que soit le domaine physique (électrique, mécanique, hydraulique, magnétique, thermique)

### Description

Introduction aux Asservissements Linéaires Continus

- Notion de systèmes linéaires
- Modélisation par fonction de transfert et schéma-blocs
- Structure d'un asservissement avec rétroaction, lien entre le processus à commander et la partie signal

### Analogies Physiques

- Introduction aux analogies physiques dans les systèmes énergétiques : variables généralisées d'énergie et de puissance
- Les éléments des systèmes physiques : éléments sources, dissipatifs ou de stockage d'énergie (sous forme cinétique ou potentielle), éléments d'interconnexion (loi des mailles et lois des nœuds généralisées, transformateurs et gyrateurs)
- Causalité dans les systèmes physiques
- Exemples de systèmes : cas académiques, régulation de niveau, asservissement de position

**Person(s) in charge**  
SARENI BRUNO

**Teaching method**  
En présence

**Teaching language**  
français

## - Subject Analyse des Systèmes Linéaires Continus

### Pre-requisites

bases des circuité, fonction de transfert, analyse des systèmes lineaires

### **Objectives**

Savoir modéliser les systèmes énergétiques à l'aide du formalisme circuit quel que soit le domaine physique (électrique, mécanique, hydraulique, magnétique, thermique)

Savoir analyser le comportement temporel et fréquentiel de fonctions de transfert particulières et appliquer la méthode du lieu des racines pour l'analyse de stabilité.

### **Description**

Sous la forme d'un Bureau d'Etude en simulation avec Matlab/Simulink, faire modéliser les fonctions de transfert d'un système de régulation d'eau dans une cuve alimentée par une pompe contrôlée.

Etablir les performances en poursuite de consigne et en régulation en présence d'une fuite.

Etablir un contrôleur simple.

### **Number of hours**

3,5

### **Person(s) in charge**

CAUX STEPHANE

### **Teaching method**

En présence

### **Teaching language**

français

## **- Teaching Unit RESEAUX ELECTRIQUE ET CONVERSION D'ENERGIE**

### **Person(s) in charge**

JAAFAR AMINE

### **- Subject Introduction à la Conversion Statique**

#### **Pre-requisites**

Cette matière nécessite de connaître les éléments et les théories de base en électronique et en circuits électriques.

#### **Objectives**

A l'issu de ce cours, l'étudiant sera capable de comprendre, de simuler et de mettre en fonctionnement deux types de convertisseurs statiques : l'onduleur de tension monophasé et le redresseur de tension monophasé et triphasé.

#### **Targeted skills**

- Comprendre le fonctionnement d'un onduleur de tension monophasé
- Connaître les stratégies de contrôle usuelles d'un onduleur de tension monophasé
- Simuler et faire fonctionner en pratique un onduleur de tension monophasé
- Comprendre le fonctionnement des redresseurs de tension monophasés et triphasés non commandés (à diodes) et commandés (à thyristors)
- Simuler et faire fonctionner en pratique un redresseur de tension triphasé commandé et non commandé.

#### **Description**

Cet enseignement comporte des cours d'une part sur la théorie de fonctionnement de l'onduleur monophasé et ses stratégies de commande et d'une autre part sur le principe des redresseurs de tension monophasés et triphasés non commandés (à diodes) et commandés (à thyristors).

Ces théories sont accompagnées de deux bureaux d'étude pour la simulation de l'onduleur de tension monophasé et le redresseur de tension triphasé commandé et non commandé.

Il est également accompagné de travaux pratiques autour l'onduleur de tension monophasé et le redresseur de tension triphasé commandé et non commandé.

**Number of hours**

26,5 heures

**Person(s) in charge**

JAAFAR AMINE

**Teaching method**

En présence

**Teaching language**

Français

**- Subject Alimentation à découpage - Structures non isolées**

**Pre-requisites**

Cette matière nécessite de connaître les éléments et les théories de base en électronique et en circuits électriques.

**Objectives**

A l'issu de ce cours, l'étudiant sera capable de comprendre et de simuler le fonctionnement d'un convertisseur continu-continu non isolé. Deux types de hacheurs sont étudiés, le hacheur dévolteur et le hacheur survolteur. L'étudiant sera également capable de réaliser sur le plan pratique un hacheur dévolteur, faire une analyse temporelle et spectrale des grandeurs électriques d'entrée et de sortie et de déterminer la caractéristique de sortie du hacheur et son rendement.

**Targeted skills**

- Comprendre le fonctionnement d'un convertisseur continu-continu de type hacheur
- Identifier les topologies usuelles d'un hacheur dévolteur et d'un hacheur survolteur unidirectionnels puis bidirectionnels en courant et en tension.
- Étudier les techniques de commande d'un convertisseur continu-continu non isolé
- Simuler et faire fonctionner en pratique un hacheur dévolteur

**Description**

Cet enseignement comporte un cours sur la théorie de fonctionnement d'un convertisseur continu-continu non isolé. Les hacheurs dévolteurs et survolteurs sont étudiés avec les différentes configurations de réversibilités en tension et en courant.

Ce cours est accompagné d'un bureau d'étude pour la simulation des hacheurs dévolteurs et survolteurs et d'un projet de réalisation d'un hacheur dévolteur.

**Number of hours**

21 heures

**Person(s) in charge**

JAAFAR AMINE

**Teaching method**

En présence

**Teaching language**

Français

### **- Subject Réseaux Triphasées**

**Person(s) in charge**  
LABARRERE CAROLE

### **- Subject Introduction à la conversion électromécanique**

#### **Pre-requisites**

- Les bases de l'électricité
- Le calcul et les opérateurs vectoriels (div, rot, grad, laplacien...)
- Les systèmes de coordonnées cartésiennes et polaires

#### **Objectives**

- A l'issue de ce cours les étudiants auront assimilé les principes élémentaires de la conversion électromécanique de l'énergie. Ils auront connaissance des forces électriques et magnétiques à l'œuvre dans la plupart des machines et actionneurs.
- Ils auront abordé les champs électriques et magnétiques et les formes d'énergie associées.
- Ils seront capables de calculer les grandeurs électriques et magnétiques pour aboutir aux forces produites.

**Person(s) in charge**  
PIGACHE FRANCOIS

**Teaching method**  
En présence

### **- Teaching Unit ENTREPRISE-S6-3EA App**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

### **- Teaching Unit SCIENCES HUMAINES, SOCIALES ET JURIDIQUES - S6-3EA-App**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

### **- Subject Communication orale et écrite**

**Person(s) in charge**  
ESTADIEU GENEVIEVE

### **- Subject Gestion de projet**

## Organizational unit

École Nationale Supérieure d'Électrotechnique d'Électronique d'Informatique d'Hydraulique et des Télécommunications

# Ingénieur ENSEEIHT Electronique et GE

## 2ème année (Apprentis)

MORE INFO

ECTS credits : 60

### Organization

· Année 2A En-Ge-FISA

· Semestre 7-2A-En-Ge FISA

· Teaching Unit MATHEMATIQUES ET SYSTEMES INFORMATIQUES

Person(s) in charge  
BONY FRANCIS

· Subject Equation aux Dérivées Partielles

Person(s) in charge  
PERRUSSEL RONAN

· Subject Modél. et Dév. de Systèmes industriels : Logique programmée

#### Objectives

Modelling sequential systems and discret events systems.

Functionnal sequence modelling level. Finite State machine and Sequential Functionnal Chart approach (SFC). Equivalent logical equations to obtain real time programmable structure executed on Programmable Logic Computer (PLC).

#### Targeted skills

Be able to describe macroscopic fonctionnal sequence driving an industrial process (or other).

Be able to describe elementary functions linked to technologie for sensors/actuators in industries.

Be able to program logic in synchronised logic computer, respecting norms, safety and modularity requested in industrial projects.

Person(s) in charge  
CAUX STEPHANE

· Subject Modél. et dév. de syst.Indust.-Mod. et Dev.Orientée Objet

#### Pre-requisites

Algorithms, Data Types and Data Structures, Programming in C

#### Objectives



Introduction to the basic concepts of object-oriented design and programming, illustration of these notions with the C++ language, specification analysis, abstract view of a problem, classification and reuse. Quick overview of other languages (Java) and object-oriented design methods (UML).

#### **Targeted skills**

System specification analysis

Object-oriented design

Implementation of a solution in C++

Validation of the program (unit and integration testing).

#### **Description**

The course is divided into five chapters

- Introduction to the basic concepts of object-oriented design and programming
- Main characteristics of object-oriented languages (encapsulation, classification, inheritance, polymorphism, dynamic linking, etc.)
- Basic elements of the C++ programming language (typing, structuring of programs, references, etc.)
- The specificities of the object-oriented in C++ (classification and inheritance, input-output, exceptions, templates)
- Basic concepts of other languages and object methods (quick introduction to Java and UML).

The practical classes give the student the opportunity to understand these concepts and development techniques and master them. The proposed project is focusing more on the design and classification aspect than on complex algorithms.

#### **Number of hours**

10h lecture, 12h practical classes

#### **Person(s) in charge**

FABRE Jean-charles  
Jean-Charles.Fabre@laas.fr  
Phone 2354

#### **Teaching method**

En présence

#### **Teaching language**

French (english can be used to interact with teaching staff during practical classes)

#### **Bibliography**

Handouts ENSEEIHT, slides presented by M. Fabre;

« *Object-Oriented Software Construction* », Bertand Meyer, Prentice Hall, Inc. Eds. (Second edition – 1997) ;

« *The C++ Programming Language* », B. Stoustrup, Addison-Wesley ISBN 978-0321563842. May 2013. (4th edition) ;

« *UML 2 for Dummies* », Michael Jesse Chonoles, James A. Schardt, Wiley Publishing, Inc. (2003).

## **- Teaching Unit CONVERSION STATISTIQUE ET COMMANDE**

#### **Person(s) in charge**

BONY FRANCIS

**- Subject Alimentation à découpage Structures Isolées**

**- Subject Conception et mise en oeuvre de CVS**

**- Subject Commande en boucle fermée des systèmes linéaires continus**

**Person(s) in charge**  
DAGUES BRUNO

**- Subject Structures de régulation des systèmes linéaires**

**Person(s) in charge**  
DAGUES BRUNO

**- Subject Analyse et Synthèse des Systèmes dans l'Espace d'Etat**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE

**- Teaching Unit SCIENCES HUMAINES, SOCIALES ET JURIDIQUES-1A 3EA App-S7**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

**- Subject Anglais-S7-2A En-Ge App**

**Person(s) in charge**  
RYAN STEPHEN

**- Subject Management et Gestion des Compétences**

**Person(s) in charge**  
BEURTON ROMAIN

**- Subject Vie en entreprise et Psychologie sociale**

**- Teaching Unit ENTREPRISE- Semestre 7 - 2A App. En-Ge**

**- Teaching Unit SYSTEMES NUMERIQUES ET TNS**

**Person(s) in charge**  
QUOTB ADAM

**- Subject Traitement Numérique du Signal**

**Person(s) in charge**  
OBERLIN THOMAS

**- Subject Microprocesseurs**

**Person(s) in charge**  
QUOTB ADAM

**- Choix Option-2A-3EA-FISA**

Choice: 1 Among 1 :

**- Teaching Unit LANGAGES DE DESCRIPTION MATERIELS et TR**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

**- Subject Conception numérique en VHDL**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

**- Subject Projet VHDL**

**Person(s) in charge**  
PEUCH EMMANUELLE

**- Subject Traitement Numérique du Signal**

**Person(s) in charge**  
OBERLIN THOMAS

**- Teaching Unit CONVERSION ELECTRONIQUE ET TR**

**Person(s) in charge**  
HENAUX CAROLE

**- Subject Structure des Machines**

**Person(s) in charge**  
ZINSOU PAUL

**- Subject Modèle des Machines**

**Person(s) in charge**  
HENAUX CAROLE

**- Subject Micromag et synthèse**

**Person(s) in charge**  
COLLET MAEVA

**- Semestre 8-2A-En-Ge FISA**

**- CHOIX D'OPTION-2A-APP 3EA**

Choice: 1 Among 1 :

**- OPTION ENERGIE-2A-FISA-3EA**

**- Teaching Unit MECATRONIQUE**

**Person(s) in charge**  
NADAL CLEMENT

**- Subject Modélisation numérique et analytique du champs**

**Person(s) in charge**  
PIGACHE FRANCOIS  
NADAL CLEMENT

**- Subject Elements de conception des machines**

**Person(s) in charge**  
HENAUX CAROLE

**- Subject Association machine/convertisseur et leur commande**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE

**- Teaching Unit AUTOMATIQUE ET TR**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE

**- Subject Systèmes Linéaires Echantillonés**

**Person(s) in charge**  
MAUSSION PASCAL

**- Subject Systèmes non Linéaires**

**Person(s) in charge**  
SARENI BRUNO

**- Subject Informatique Temps Réel**

**Person(s) in charge**  
FABRE JEAN-CHARLES

**- Subject Espace d'état**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE

**- Teaching Unit ECO-ENERGIE**

**Person(s) in charge**  
SCHNEIDER HENRI

**- Subject Introduction aux FACTS**

**Person(s) in charge**  
LADOUX PHILIPPE

**- Subject Energie renouvelable**

**Person(s) in charge**  
SCHNEIDER HENRI

**- Teaching Unit ELECTRONIQUE DE PUISSANCE**

**Person(s) in charge**  
LADOUX PHILIPPE

**- Subject Onduleur**

**Person(s) in charge**  
LADOUX PHILIPPE

**- Subject Mécanismes de Commutation**

**- Subject Thermique**

**Person(s) in charge**  
SCHNEIDER HENRI

**· OPTION EN-2A APP**

**· Teaching Unit CONCEPTION DE SYSTEMES ANALOGIQUE**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

**· Subject Circuits linéaires**

**Person(s) in charge**  
PEUCH EMMANUELLE

**· Subject Circuits non Linéaires**

**Person(s) in charge**  
BERNAL OLIVIER

**· Subject Projet d'Electronique Analogique**

**Person(s) in charge**  
PEUCH EMMANUELLE

**· Subject Bruit**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

**· Teaching Unit PROGRAMMATION ET RAYONNEMENT**

**· Subject Lignes de transmissions**

**Person(s) in charge**  
RAVEU NATHALIE

**· Subject Electromagnétisme et Propagation Guidée**

**· Subject Rayonnement et Antennes**

**Person(s) in charge**  
RAVEU NATHALIE

## **- Teaching Unit OPTO ET RF**

**Person(s) in charge**  
PRIGENT GAETAN

### **- Subject Circuit RF**

**Person(s) in charge**  
PRIGENT GAETAN

### **- Subject Optoélectronique**

**Person(s) in charge**  
PERCHOUX JULIEN

### **- Subject MMIC**

**Person(s) in charge**  
PRIGENT GAETAN

### **- Subject Projet Numérique-RF**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS  
PEUCH EMMANUELLE

## **- Teaching Unit INTEGRATION**

**Person(s) in charge**  
ANDREU DANIELLE

### **- Subject MOS**

**Person(s) in charge**  
ANDREU DANIELLE

### **- Subject Chaîne d'instrumentation**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS  
PERCHOUX JULIEN

### **- Subject Conception et FPGA**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS  
PEUCH EMMANUELLE

**- Teaching Unit SCIENCES HUMAINES, SOCIALES ET JURIDIQUES**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

**- Subject Métiers de l'Ingénieur : Amélioration permanente**

**Person(s) in charge**  
BEURTON ROMAIN

**- Subject Métiers de l'ingénieur : Les Aspects contractuels**

**- Subject Anglais Professionnel-S8-App**

**- Teaching Unit ENTREPRISE-S8-2A-App**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

## Organizational unit

École Nationale Supérieure d'Électrotechnique d'Électronique d'Informatique d'Hydraulique et des Télécommunications



# Ingénieur ENSEEIHT Electronique et GE

## 3ème année (Apprentis)

MORE INFO

ECTS credits : 60

### Organization

#### · 3ème Année-En-Ge-FISA

#### · Choix de Parcours S9-3A En-Ge

Choice: 1 Among 2 :

#### · Sem 9 3EA Parcours Intégration de Systèmes (InSYS)

Person(s) in charge  
BERNAL OLIVIER

#### · 1er Approfondissement

Choice: 1 Among 1 :

#### · Teaching Unit APPROFONDISSEMENT ANALOGIQUE

Person(s) in charge  
BERNAL OLIVIER

#### · Subject Intégration de chaines d'instrumentation

Person(s) in charge  
BERNAL OLIVIER

#### · Subject Projet ASIC analogique

Person(s) in charge  
COUSINEAU MARC

#### · Teaching Unit APPROFONDISSEMENT NUMERIQUE

Person(s) in charge  
BONY FRANCIS

#### · Subject Conception système FPGA pour traitement du signal

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS  
MULLIEZ BLAISE

**- Subject Test des circuitset simulation de faute**

**Person(s) in charge**  
BURILLE ERIC  
PUYAL VINCENT

**- 2nd Approfondissement**

Choice: 1 Among 1 :

**- Teaching Unit POWER MANAGEMENT**

**Person(s) in charge**  
COUSINEAU MARC

**- Subject Microprocessor Power Supply**

**Person(s) in charge**  
COUSINEAU MARC

**- Subject MOSFET Driver Circuits**

**Person(s) in charge**  
COUSINEAU MARC

**- Subject EMC for SMPS**

**Person(s) in charge**  
COUSINEAU MARC

**- Subject FEM Modeling of Integrated passive filters**

**Person(s) in charge**  
SARRAUTE EMMANUEL

**- Teaching Unit APPROFONDISSEMENT RF**

**Person(s) in charge**  
PRIGENT GAETAN

**- Subject Equipement RF**

**Person(s) in charge**

PRIGENT GAETAN

**- Subject MMIC**

**Person(s) in charge**  
PRIGENT GAETAN

**- Subject MEMS**

**Person(s) in charge**  
PRIGENT GAETAN

**- Teaching Unit SYSTEMES ANALOGIQUES-RF**

**Person(s) in charge**  
PERCHOUX JULIEN

**- Subject CCMB et CEM**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

**- Subject Composants et Circuits Optoélectroniques**

**Person(s) in charge**  
PERCHOUX JULIEN

**- Subject Dimensionnement de Charge Utile**

**Person(s) in charge**  
PRIGENT GAETAN

**- Teaching Unit SYSTEMES NUMERIQUES**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

**- Subject Stratégie de synthèse**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS  
REBOLLO TONY

**- Subject Vérification formelle**

**Person(s) in charge**  
BONY FRANCIS

**- Subject System on Chip**

**Person(s) in charge**  
MULLIEZ BLAISE

**- Teaching Unit SYSTEMES MIXTES**

**Person(s) in charge**  
BERNAL OLIVIER

**- Subject Initiation Cadence Layout XL / Spectre**

**Person(s) in charge**  
BERNAL OLIVIER  
TAP HELENE

**- Subject CAN et CNA**

**Person(s) in charge**  
BERNAL OLIVIER

**- Subject Synthèse de Filtre**

**Person(s) in charge**  
PRIGENT GAETAN

**- Subject Internet des objets**

**Person(s) in charge**  
TAO JUNWU

**- Teaching Unit SOFT AND HUMAN SKILLS**

**Person(s) in charge**  
HULL ALEXANDRA

**- Subject Professional English-LV1-Semestre 9**

**- Subject Anglais Scientifique**

**- Choix 2 Anglais Professionnel - 3A**

Choice: 1 Among 1 :

- Subject Anglais Clinique

- Subject Anglais de Cambridge ou Projet

- Subject Careers, Leadership & Management-S9

Choice: 2 Among 3 :

- Subject Conduite d'opération en hydraulique (MF2E)

**Objectives**

Give future engineers the notions and tools to be operational in project management, here applied to hydraulic engineering.

**Description**

- Project manager & company manager".

Role of each stakeholder. Regulatory files: authorization file, nomenclature of the law on water, relationship with the services of the Administration (DREAL, DDT, AFB ...). Schedule of operation.

- "The standardized missions of the project manager".

APS, AVP, PRO, DCE, VISA, DET, OPR.

- "Business Consultation "

Constitution of technical documents for consultation (CCTP, BP, DQE). Presentation of the repositories

(Eurocodes, fascicles, standards, GTR).

**Person(s) in charge**

LAUVERGNIER FRANCOIS

- Subject Controverses dans un monde en transition (MF2E)

- Subject RSE (MF2E)

- Subject IT and Computer Law (SN)

- Subject Strategic and Critical Thinking (SN)

**- Subject Bureau d'Etudes Industrielles (BEI/BEE)/Conférence**

**- Sem 9 3EA Parc Systèmes Communicants Electromagnétiques**

**Person(s) in charge**  
FRANC ANNE-LAURE

**- Teaching Unit METHODES NUMERIQUES**

**Person(s) in charge**  
KAOUACH HAMZA

**- Subject Méthodes Numériques en Electromagnétisme**

**Person(s) in charge**  
POIRIER JEAN RENE  
RAVEU NATHALIE

**- Subject Modèles Multiphysiques**

**Person(s) in charge**  
TAO JUNWU

**- Subject Méthodes variationnelles pour la résolution des équations**

**Person(s) in charge**  
LEVADOUX DAVID

**- Subject Optimisation sous Contrainte**

**Person(s) in charge**  
MESSINE FREDERIC

**- Teaching Unit SYSTEMES HAUTES FREQUENCES EMBARQUES**

**Person(s) in charge**  
FRANC ANNE-LAURE

**- Subject Capteurs Microondes et Optiques**

**Person(s) in charge**  
BOSCH THIERRY  
TAO JUNWU

**- Subject Composantset circuits optoélectroniques en HF**

**Person(s) in charge**  
PERCHOUX JULIEN

**- Subject Internet des Objets (IOT)**

**Person(s) in charge**  
TAO JUNWU

**- Subject Dimensionnement des charges utiles**

**Person(s) in charge**  
PRIGENT GAETAN

**- Teaching Unit CIRCUITS HYPERFREQUENCES ET CEM**

**- Subject Dispositifs passifs hyper en guide d'ondes**

**Person(s) in charge**  
TAO JUNWU

**- Subject Antennes spatiales**

**- Subject CEM aéronautique 1**

**Person(s) in charge**  
GOBIN VINCENT  
PARMANTIER JEAN PHILIPPE

**- Subject CEM aéronautique 2**

**Person(s) in charge**  
TAO JUNWU

**- Teaching Unit PHYSIQUE APPLIQUEE ET HAUTES FREQUENCES**

**- Subject Amplificateurs de puissance microondes**

**- Subject Electromagnetisme et dispositifs multi-échelles**

**Person(s) in charge**  
AUBERT HERVE

**- Subject Analyse Electromagnétique de la diffraction**

**Person(s) in charge**  
AUBERT HERVE

**- Subject Electromagnétisme et nanoélectronique**

**Person(s) in charge**  
AUBERT HERVE

**- Subject Physique des plasmas et applications**

**Person(s) in charge**  
LIARD LAURENT

**- Teaching Unit PHENOMENES LIES A LA PROPAGATION ET RADAR**

**Person(s) in charge**  
RAVEU NATHALIE

**- Subject Propagation atmosphérique : impact et sondage du canal**

**- Subject Propagation réelle des ondes électromagnétiques**

**Person(s) in charge**  
TAO JUNWU

**- Subject Equipement radar**

**Person(s) in charge**  
RAVEU NATHALIE

**- Subject Projet radar**

**Person(s) in charge**  
RAVEU NATHALIE

**- Teaching Unit SOFT AND HUMAN SKILLS**

**Person(s) in charge**  
HULL ALEXANDRA

**- Subject Professional English-LV1-Semestre 9**

**- Subject Anglais Scientifique**

**- Choix 2 Anglais Professionnel - 3A**

Choice: 1 Among 1 :



- Subject Anglais Clinique

- Subject Anglais de Cambridge ou Projet

- Subject Careers, Leadership & Management-S9

Choice: 2 Among 3 :

- Subject Conduite d'opération en hydraulique (MF2E)

**Objectives**

Give future engineers the notions and tools to be operational in project management, here applied to hydraulic engineering.

**Description**

- Project manager & company manager".

Role of each stakeholder. Regulatory files: authorization file, nomenclature of the law on water, relationship with the services of the Administration (DREAL, DDT, AFB ...). Schedule of operation.

- "The standardized missions of the project manager".

APS, AVP, PRO, DCE, VISA, DET, OPR.

- "Business Consultation "

Constitution of technical documents for consultation (CCTP, BP, DQE). Presentation of the repositories

(Eurocodes, fascicles, standards, GTR).

**Person(s) in charge**

LAUVERGNIER FRANCOIS

- Subject Controverses dans un monde en transition (MF2E)

- Subject RSE (MF2E)

- Subject IT and Computer Law (SN)

- Subject Strategic and Critical Thinking (SN)

**- Subject Bureau d'Etudes Industrielles (BEI/BEE)/Conférence**

**- Sem. 9 3EA Parc Archi. de Com. et Info. P/Syst. Emb. (ACISE)**

**Person(s) in charge**  
CAUX STEPHANE

**- Teaching Unit COMMANDE, FILTRAGE, DIAGNOSTIC DES SYSTEMES**

**Person(s) in charge**  
MAUSSION PASCAL

**- Subject Estimation filtrage**

**Person(s) in charge**  
KADER ZOHRA

**- Subject Surveillance et Diagnostic systèmes**

**Person(s) in charge**  
MAUSSION PASCAL

**- Subject Systèmes Multidimensionnels**

**Person(s) in charge**  
GARCIA GERMAIN

**- Teaching Unit OPTIMISATION DES SYSTEMES ET LEUR COMMANDE**

**Person(s) in charge**  
SARENI BRUNO

**- Subject Commande robuste**

**Person(s) in charge**  
GARCIA GERMAIN

**- Subject Commande optimale**

**Person(s) in charge**  
MESSINE FREDERIC

**- Subject Optimisation combinatoire**

**Person(s) in charge**

NGUEVEU SANDRA ULRICH

**- Subject TER Opti**

**Person(s) in charge**  
SARENI BRUNO  
NGUEVEU SANDRA ULRICH

**- Subject Programmation linéaire et unimodularité.**

**Person(s) in charge**  
NGUEVEU SANDRA ULRICH

**- Subject Optimisation continue**

**Person(s) in charge**  
SARENI BRUNO

**- Teaching Unit MODELISATION, ANALYSE, SIMULATION DES SYSTEMES DISCRETS**

**Person(s) in charge**  
NGUEVEU SANDRA ULRICH

**- Subject Modélisation et analyse des systèmes discrets**

**- Subject Simulation des systèmes à évènements discrets**

**Person(s) in charge**  
NGUEVEU SANDRA ULRICH

**- Subject Planification et Ordonnancement**

**Person(s) in charge**  
NGUEVEU SANDRA ULRICH

**- Subject Systèmes Dynamiques Hybrides**

**Person(s) in charge**  
KADER ZOHRA

**- Subject TER Atelier Flexible**

**Person(s) in charge**  
CAUX STEPHANE  
NGUEVEU SANDRA ULRICH

**- Teaching Unit SYSTEMES ASSERVIS AVANCES**

**Person(s) in charge**  
CAUX STEPHANE

**- Subject Commandes adaptatives et prédictives**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE

**- Subject Systèmes aéronautiques**

**- Subject Robotique : Modélisation et Commande**

**Person(s) in charge**  
CAUX STEPHANE

**- Subject TER Commande Avancée (ACISE)**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE

**- Subject Commande de Systèmes électriques**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE

**- Teaching Unit SYSTEMES INFORMATIQUES CRITIQUES AVANCES**

**Person(s) in charge**  
FABRE JEAN-CHARLES

**- Subject Sécurité Informatique**

**Person(s) in charge**  
FABRE JEAN-CHARLES

**- Subject Sûreté de fonctionnement informatique**

**Person(s) in charge**  
FABRE JEAN-CHARLES

**- Subject Tests et Evaluation de la sûreté**

**Person(s) in charge**  
KAANICHE MOHAMMED

## - Subject Processus de développement

Person(s) in charge  
FABRE JEAN-CHARLES

## - Teaching Unit SOFT AND HUMAN SKILLS

Person(s) in charge  
HULL ALEXANDRA

## - Subject Professional English-LV1-Semestre 9

### - Subject Anglais Scientifique

### - Choix 2 Anglais Professionnel - 3A

Choice: 1 Among 1 :

#### - Subject Anglais Clinique

#### - Subject Anglais de Cambridge ou Projet

## - Subject Careers, Leadership & Management-S9

Choice: 2 Among 3 :

### - Subject Conduite d'opération en hydraulique (MF2E)

#### Objectives

Give future engineers the notions and tools to be operational in project management, here applied to hydraulic engineering.

#### Description

- Project manager & company manager".

Role of each stakeholder. Regulatory files: authorization file, nomenclature of the law on water, relationship with the services of the Administration (DREAL, DDT, AFB ...). Schedule of operation.

- "The standardized missions of the project manager".

APS, AVP, PRO, DCE, VISA, DET, OPR.

- "Business Consultation "

Constitution of technical documents for consultation (CCTP, BP, DQE). Presentation of the repositories

(Eurocodes, fascicles, standards, GTR).

**Person(s) in charge**  
LAUVERGNIER FRANCOIS

· **Subject Controverses dans un monde en transition (MF2E)**

· **Subject RSE (MF2E)**

· **Subject IT and Computer Law (SN)**

· **Subject Strategic and Critical Thinking (SN)**

· **Subject Bureau d'Etudes Industrielles (BEI/BEE)/Conférence**

· **Sem 9 3EA Parc.Conversion Electrique & Réseaux d'Energ(CERE)**

**Person(s) in charge**  
PIQUET HUBERT

· **Teaching Unit SYSTEMES ET RESEAUX DE PUISSANCE (SRP)**

**Person(s) in charge**  
PIQUET HUBERT

· **Subject Conception système**

**Person(s) in charge**  
SARENI BRUNO

· **Subject CVS pour conditionnement réseaux d'énergie**

**Person(s) in charge**  
LADOUX PHILIPPE

· **Subject CVS Réseaux HVDC**

**Person(s) in charge**  
LADOUX PHILIPPE

· **Teaching Unit CONCEPTION DES CVS (CVS)**

**Person(s) in charge**  
PIQUET HUBERT

**- Subject Conception CVS**

**Person(s) in charge**  
PIQUET HUBERT

**- Subject Commande CVS**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE

**- Subject TER Architecture et Commande**

**Person(s) in charge**  
PIQUET HUBERT

**- Subject Technologie EnP**

**Person(s) in charge**  
BLEY VINCENT

**- Teaching Unit CVS ET SYSTEMES AVANCES (CSA)**

**Person(s) in charge**  
PIQUET HUBERT

**- Subject Fiabilité CVS**

**- Subject CEM**

**Person(s) in charge**  
DAVID JACQUES  
FONTES GUILLAUME

**- Subject X. Niveaux**

**Person(s) in charge**  
GATEAU GUILLAUME

**- Subject Commutation et intégration fonctionnelle**

**- Teaching Unit ACTIONNEURS ET GENERATEURS (AG)**

**Person(s) in charge**  
PIQUET HUBERT

**- Subject Systèmes Multidimensionnels**

**Person(s) in charge**  
GARCIA GERMAIN

**- Subject Commande des actionneurs**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE  
DAVID MARIA

**- Subject TER Commande des Actionneurs**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE  
DAVID MARIA

**- Subject Formation SABER**

**Person(s) in charge**  
PIQUET HUBERT

**- Subject Conception avancée des actionneurs et générateurs**

**Person(s) in charge**  
HENAUX CAROLE

**- Teaching Unit SMARTGRIDS ET MICRO-RESEAUX (SGM)**

**Person(s) in charge**  
PIQUET HUBERT

**- Subject Réseaux embarqués et autonomes**

**Person(s) in charge**  
ROUX NICOLAS

**- Subject Sources, réversibilité, stockage**

**Person(s) in charge**  
JAAFAR AMINE

**- Subject Smartgrids (CERE)**

**- Subject 1/2 Journées thématiques**

**Person(s) in charge**



PIQUET HUBERT

## - Teaching Unit SOFT AND HUMAN SKILLS

Person(s) in charge  
HULL ALEXANDRA

## - Subject Professional English-LV1-Semestre 9

### - Subject Anglais Scientifique

### - Choix 2 Anglais Professionnel - 3A

Choice: 1 Among 1 :

#### - Subject Anglais Clinique

#### - Subject Anglais de Cambridge ou Projet

## - Subject Careers, Leadership & Management-S9

Choice: 2 Among 3 :

### - Subject Conduite d'opération en hydraulique (MF2E)

#### Objectives

Give future engineers the notions and tools to be operational in project management, here applied to hydraulic engineering.

#### Description

- Project manager & company manager".

Role of each stakeholder. Regulatory files: authorization file, nomenclature of the law on water, relationship with the services of the Administration (DREAL, DDT, AFB ...). Schedule of operation.

- "The standardized missions of the project manager".

APS, AVP, PRO, DCE, VISA, DET, OPR.

- "Business Consultation "

Constitution of technical documents for consultation (CCTP, BP, DQE). Presentation of the repositories

(Eurocodes, fascicles, standards, GTR).

Person(s) in charge

LAUVERGNIER FRANCOIS

· **Subject Controverses dans un monde en transition (MF2E)**

· **Subject RSE (MF2E)**

· **Subject IT and Computer Law (SN)**

· **Subject Strategic and Critical Thinking (SN)**

· **Subject Bureau d'Etudes Industrielles (BEI/BEE)/Conférence**

· **Sem 9 3EA Parcours Electrodynamique et Mécatronique (EMA)**

**Person(s) in charge**  
NADAL CLEMENT

· **Teaching Unit PHYSIQUE POUR LA MECATRONIQUE**

**Person(s) in charge**  
NADAL CLEMENT

· **Subject Physique des plasmas**

**Person(s) in charge**  
LIARD LAURENT

· **Subject Phénomènes avancés en conversion électromécanique**

**Person(s) in charge**  
PIGACHE FRANCOIS  
NADAL CLEMENT

· **Subject Modélisaion des phénomènes couplés**

**Person(s) in charge**  
NADAL CLEMENT

· **Subject Conversion électromécanique et milieux fluides**

**Person(s) in charge**  
ROIG VERONIQUE

**- Teaching Unit METHODES NUMERIQUES ET OPTIMISATION**

**Person(s) in charge**  
MESSINE FREDERIC

**- Subject Modélisation numérique par éléments finis**

**Person(s) in charge**  
PERRUSSEL RONAN

**- Subject Commande optimale (EMA)**

**Person(s) in charge**  
MESSINE FREDERIC

**- Subject Dimensionnement optimisé des machines électriques**

**Person(s) in charge**  
MESSINE FREDERIC

**- Subject Modélisation numérique des machines**

**Person(s) in charge**  
HENAUX CAROLE  
NADAL CLEMENT

**- Teaching Unit CONCEPTION DES SYSTEMES ELECTROMECHANIQUES**

**Person(s) in charge**  
HUGUET THOMAS

**- Subject Conception avancée des actionneurs et générateurs**

**Person(s) in charge**  
HENAUX CAROLE

**- Subject Eléments de conception des convertisseurs statiques**

**Person(s) in charge**  
PIQUET HUBERT

**- Subject Conception mécanique des actionneurs et générateurs**

**Person(s) in charge**  
HUGUET THOMAS

**- Subject Initiation à la CAO**

**Person(s) in charge**  
HUGUET THOMAS

**- Subject Générateurs électriques**

**Person(s) in charge**  
NADAL CLEMENT  
HUGUET THOMAS

**- Teaching Unit ARCHITECTURES DES SYSTEMES MECATRONIQUES**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE

**- Subject Systèmes Multidimensionnels**

**Person(s) in charge**  
GARCIA GERMAIN

**- Subject Stratégie de commande des actionneurs électriques**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE  
DAVID MARIA

**- Subject TER Commande des Actionneurs Electriques**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE  
PIQUET HUBERT  
DAVID MARIA

**- Subject Compatibilité Electromagnétique**

**Person(s) in charge**  
DIENOT JEAN MARC

**- Subject Estimation filtrage**

**Person(s) in charge**  
MOUYON PHILIPPE

**- Teaching Unit MECATRONIQUE APPLIQUEE**

**Person(s) in charge**  
HENAUX CAROLE

**- Subject Surveillance et Diagnostic systèmes**

**Person(s) in charge**  
MAUSSION PASCAL

**- Subject TER Commande Avancée (EMA)**

**Person(s) in charge**  
FADEL MAURICE

**- Subject Elastic metamaterials and actuators for space (Universeh)**

**Person(s) in charge**  
PIGACHE FRANCOIS

**- Subject Générateurs électriques**

**Person(s) in charge**  
HENAUX CAROLE

**- Subject Techniques de bobinages des machines électriques**

**Person(s) in charge**  
HENAUX CAROLE

**- Teaching Unit SOFT AND HUMAN SKILLS**

**Person(s) in charge**  
HULL ALEXANDRA

**- Subject Professional English-LV1-Semestre 9**

**- Subject Anglais Scientifique**

**- Choix 2 Anglais Professionnel - 3A**

Choice: 1 Among 1 :

**- Subject Anglais Clinique**

**- Subject Anglais de Cambridge ou Projet**

## - Subject Careers, Leadership & Management-S9

Choice: 2 Among 3 :

### - Subject Conduite d'opération en hydraulique (MF2E)

#### Objectives

Give future engineers the notions and tools to be operational in project management, here applied to hydraulic engineering.

#### Description

- Project manager & company manager".

Role of each stakeholder. Regulatory files: authorization file, nomenclature of the law on water, relationship with the services of the Administration (DREAL, DDT, AFB ...). Schedule of operation.

- "The standardized missions of the project manager".

APS, AVP, PRO, DCE, VISA, DET, OPR.

- "Business Consultation "

Constitution of technical documents for consultation (CCTP, BP, DQE). Presentation of the repositories

(Eurocodes, fascicles, standards, GTR).

**Person(s) in charge**  
LAUVERGNIER FRANCOIS

### - Subject Controverses dans un monde en transition (MF2E)

### - Subject RSE (MF2E)

### - Subject IT and Computer Law (SN)

### - Subject Strategic and Critical Thinking (SN)

## - Subject Bureau d'Etudes Industrielles (BEI/BEE)/Conférence

### - Sem 9 3EA Parcours Physique Numérique (PN)

**Person(s) in charge**  
POIRIER JEAN RENE

**- Teaching Unit PHYSIQUE POUR LA MECATRONIQUE**

**Person(s) in charge**  
NADAL CLEMENT

**- Subject Physique des plasmas**

**Person(s) in charge**  
LIARD LAURENT

**- Subject Phénomènes avancés en conversion électromécanique**

**Person(s) in charge**  
PIGACHE FRANCOIS  
NADAL CLEMENT

**- Subject Modélisaion des phénomènes couplés**

**Person(s) in charge**  
NADAL CLEMENT

**- Subject Conversion électromécanique et milieux fluides**

**Person(s) in charge**  
ROIG VERONIQUE

**- Teaching Unit METHODES NUMERIQUES POUR LES PROBLEMES DE DIFFRACTION**

**Person(s) in charge**  
POIRIER JEAN RENE

**- Subject Méthodes Numériques en Electromagnétisme**

**Person(s) in charge**  
POIRIER JEAN RENE  
RAVEU NATHALIE

**- Subject Analyse Electromagnétique de la diffraction**

**Person(s) in charge**  
AUBERT HERVE

**- Subject Equipement radar**

**Person(s) in charge**  
RAVEU NATHALIE

**- Subject BE calcul de SER**

**Person(s) in charge**  
POIRIER JEAN RENE

**- Teaching Unit CEM ET MATHEMATIQUES APPLIQUEES**

**Person(s) in charge**  
POIRIER JEAN RENE

**- Subject Méthodes variationnelles pour la résolution des équations**

**Person(s) in charge**  
LEVADOUX DAVID

**- Subject CEM aéronautique 1**

**Person(s) in charge**  
GOBIN VINCENT  
PARMANTIER JEAN PHILIPPE

**- Subject Compatibilité Electromagnétique**

**Person(s) in charge**  
DIENOT JEAN MARC

**- Subject BE Consol**

**Person(s) in charge**  
SARRAUTE EMMANUEL

**- Subject Modélisation des incertitudes**

**- Teaching Unit METHODES NUMERIQUES ET OPTIMISATION-2**

**Person(s) in charge**  
MESSINE FREDERIC

**- Subject Commande optimale (EMA)**

**Person(s) in charge**  
MESSINE FREDERIC

**- Subject Calcul Haute Performance**

**Person(s) in charge**  
GIRAUD LUC  
POIRIER JEAN RENE



**- Subject Simulation Numérique en optique**

**Person(s) in charge**  
SEAT HAN CHENG  
BERNAL OLIVIER

**- Subject Optimisation Topologique**

**Person(s) in charge**  
MESSINE FREDERIC

**- Subject Volume finis**

**Person(s) in charge**  
FERRIERES XAVIER

**- Teaching Unit SOFT AND HUMAN SKILLS**

**Person(s) in charge**  
HULL ALEXANDRA

**- Subject Professional English-LV1-Semestre 9**

**- Subject Anglais Scientifique**

**- Choix 2 Anglais Professionnel - 3A**

Choice: 1 Among 1 :

**- Subject Anglais Clinique**

**- Subject Anglais de Cambridge ou Projet**

**- Subject Careers, Leadership & Management-S9**

Choice: 2 Among 3 :

**- Subject Conduite d'opération en hydraulique (MF2E)**

**Objectives**

Give future engineers the notions and tools to be operational in project management, here applied to hydraulic engineering.

**Description**

- Project manager & company manager".

Role of each stakeholder. Regulatory files: authorization file, nomenclature of the law on water, relationship with the services of the Administration (DREAL, DDT, AFB ...). Schedule of operation.

- "The standardized missions of the project manager".

APS, AVP, PRO, DCE, VISA, DET, OPR.

- "Business Consultation "

Constitution of technical documents for consultation (CCTP, BP, DQE). Presentation of the repositories

(Eurocodes, fascicles, standards, GTR).

**Person(s) in charge**  
LAUVERGNIER FRANCOIS

· **Subject Controverses dans un monde en transition (MF2E)**

· **Subject RSE (MF2E)**

· **Subject IT and Computer Law (SN)**

· **Subject Strategic and Critical Thinking (SN)**

· **Subject Bureau d'Etudes Industrielles (BEI/BEE)/Conférence**

· **Teaching Unit ENVIRONNEMENT POUR LE CALCUL INTENSIF**

· **Subject BES langages avancés (C++, Phytton)**

**Person(s) in charge**  
STOUKOV ALEXEI

· **Subject Environnement Logiciel du Calcul Scientifique**

**Person(s) in charge**  
AMESTOY PATRICK

· **Subject Techniques de génération maillage, pré/post processing**

**Person(s) in charge**  
NEAU HERVE

**- Sem 9 3EA Parcours Eco-Energie (EE)**

**Person(s) in charge**  
SCHNEIDER HENRI

**- Teaching Unit CONCEPTION SYSTEMIQUE**

**Person(s) in charge**  
FLOQUET PASCAL  
SARENI BRUNO

**- Subject Conceptionet Analyse Procédés**

**Person(s) in charge**  
AZZARO-PANTEL CATHERINE

**- Subject Modélisation systémique en Bond Graph**

**Person(s) in charge**  
JAAFAR AMINE

**- Subject Ecoconception et ACV**

**Person(s) in charge**  
AZZARO-PANTEL CATHERINE

**- Subject Conception par Optimisation**

**Person(s) in charge**  
SARENI BRUNO

**- Teaching Unit SMART-GRIDS, STOCKAGE ET VECTEUR HYDROGENE**

**Person(s) in charge**  
MONTASTRUC LUDOVIC  
JAAFAR AMINE

**- Subject Réseaux Electriques décentralisés, embarqués**

**Person(s) in charge**  
ROUX NICOLAS

**- Subject Hybridation Energétique des systèmes**

**Person(s) in charge**  
JAAFAR AMINE

**- Subject Composants Electrochimiques et Piles à combustibles**

**- Subject Electrochimie**

**Person(s) in charge**  
VERGNES HUGUES

**- Subject Smartgrids (EE)**

**- Teaching Unit ENERGIES RENOUVELABLES**

**Person(s) in charge**  
ALLIET MARION  
SCHNEIDER HENRI

**- Subject Systèmes Eoliens**

**- Subject Systèmes à Biocombustibles**

**Person(s) in charge**  
ALLIET MARION

**- Subject Valorisation Biomasse Haute Température**

**Person(s) in charge**  
ALLIET MARION

**- Subject APP Photovoltaïque**

**Person(s) in charge**  
SCHNEIDER HENRI

**- Subject Installation hydroélectriques de Faible Puissance**

**Person(s) in charge**  
DUMOND LIONEL

**- Teaching Unit FORMATION GENERALE**

**- Subject Journée Thématiques Energies et Dev. Durable**

**Person(s) in charge**  
AZZARO-PANTEL CATHERINE

**- Subject Professional English-LV1-Semestre 9**

**- Subject Anglais Scientifique**

**- Choix 2 Anglais Professionnel - 3A**

Choice: 1 Among 1 :

**- Subject Anglais Clinique**

**- Subject Anglais de Cambridge ou Projet**

**- Semestre 9 SN Parcours Systèmes Embarqués et IoT Critique**

**Person(s) in charge**  
JAFFRES-RUNSER KATIA

**- Teaching Unit SOFT AND HUMAN SKILLS**

**Person(s) in charge**  
HULL ALEXANDRA

**- Subject Professional English-LV1-Semestre 9**

**- Subject Anglais Scientifique**

**- Choix 2 Anglais Professionnel - 3A**

Choice: 1 Among 1 :

**- Subject Anglais Clinique**

**- Subject Anglais de Cambridge ou Projet**

**- Subject Careers, Leadership & Management-S9**

Choice: 2 Among 3 :

**- Subject Conduite d'opération en hydraulique (MF2E)**

### **Objectives**

Give future engineers the notions and tools to be operational in project management, here applied to hydraulic engineering.

### **Description**

- Project manager & company manager".

Role of each stakeholder. Regulatory files: authorization file, nomenclature of the law on water, relationship with the services of the Administration (DREAL, DDT, AFB ...). Schedule of operation.

- "The standardized missions of the project manager".

APS, AVP, PRO, DCE, VISA, DET, OPR.

- "Business Consultation "

Constitution of technical documents for consultation (CCTP, BP, DQE). Presentation of the repositories

(Eurocodes, fascicles, standards, GTR).

### **Person(s) in charge**

LAUVERGNIER FRANCOIS

- **Subject Controverses dans un monde en transition (MF2E)**

- **Subject RSE (MF2E)**

- **Subject IT and Computer Law (SN)**

- **Subject Strategic and Critical Thinking (SN)**

- **Subject Bureau d'Etudes Industrielles (BEI/BEE)/Conférence**

- **Teaching Unit SYSTEMES TEMPS REELS (STR)**

**Person(s) in charge**  
ERMONT JEROME

- **Subject Systèmes et Ordonnancement Temps Réel**

**Person(s) in charge**  
ERMONT JEROME

- **Subject Langage pour le Temps Réel**

**Person(s) in charge**  
PAGETTI CLAIRE

**- Subject Participation Concours**

**Person(s) in charge**  
JAFFRES-RUNSER KATIA

**- Teaching Unit RESEAUX EMBARQUES (REM)**

**Person(s) in charge**  
SCHARBARG JEAN LUC

**- Subject Bus de terrain**

**Person(s) in charge**  
SCHARBARG JEAN LUC

**- Subject Ethernet Temps Réel**

**Person(s) in charge**  
SCHARBARG JEAN LUC

**- Subject Déploiement Réseaux Temps Réel**

**Person(s) in charge**  
ERMONT JEROME

**- Teaching Unit IoT INDUSTRIEL USINE DU FUTUR (IIOT)**

**Person(s) in charge**  
JAFFRES-RUNSER KATIA

**- Subject Domaine d'Application de l'IoT Critique**

**Person(s) in charge**  
JAFFRES-RUNSER KATIA

**- Subject Usine du Futur**

**Person(s) in charge**  
JAFFRES-RUNSER KATIA

**- Subject Protocoles Sans Fil pour IoT Industriel**

**Person(s) in charge**  
JAFFRES-RUNSER KATIA

**- Subject Synchronisation pour l'IoT Industriel**

**Person(s) in charge**  
JAFFRES-RUNSER KATIA

**- Teaching Unit UE A CHOIX SELON FINALITE**

Choice: 1 Among 2 :

**- Subject Complex Graph Networks**

**Person(s) in charge**  
GERGAUD JOSEPH

**- Subject Cybersecurity : introduction and practice**

**Person(s) in charge**  
MORGAN BENOIT

**- Subject Infrastructure for cloud, big data and machine learning**

**Person(s) in charge**  
HAGIMONT DANIEL

**- Subject Infrastructure for BigData**

**Person(s) in charge**  
ROUX HELENE

**- Subject Compression et Multimédia**

**Person(s) in charge**  
CHARVILLAT VINCENT  
POULLIAT CHARLY

**- Subject Projet USRP par SILICOM**

**Person(s) in charge**  
COULON MARTIAL

**- Subject Data analysis 2 and classification**

**Person(s) in charge**  
MOUYSSSET SANDRINE

**- Subject Introduction à la Mécanique quantique pour le calcul**

**Person(s) in charge**



ROUX HELENE

**- Teaching Unit VALIDATION DES SYSTEMES**

**Person(s) in charge**  
SCHARBARG JEAN LUC

**- Subject Langages de spécialisation de systèmes**

**Person(s) in charge**  
BOYER MARC

**- Subject Sûreté de fonctionnement**

**Person(s) in charge**  
PAGETTI CLAIRE

**- Subject Technique de validation**

**Person(s) in charge**  
SCHARBARG JEAN LUC

**- Subject Bus tolérants aux pannes**

**Person(s) in charge**  
PAGETTI CLAIRE

**- Choix de Parcours S10-3A En-Ge**

Choice: 1 Among 1 :

**- Semestre 10 3EA à N7**

Choice: 1 Among 1 :

**- Teaching Unit Projet Fin d'Etude 3EA sans Projet Long**

**- Teaching Unit PFE 3EA avec Projet Long**

**- Subject Projet Long 3EA**

## Organizational unit

École Nationale Supérieure d'Électrotechnique d'Électronique d'Informatique d'Hydraulique et des Télécommunications