



**Formation d'ingénieur**  
**Département Informatique & Mathématiques**  
**Appliquées**  
**Programme de première année**

Année universitaire 2016-2017

## Table des matières

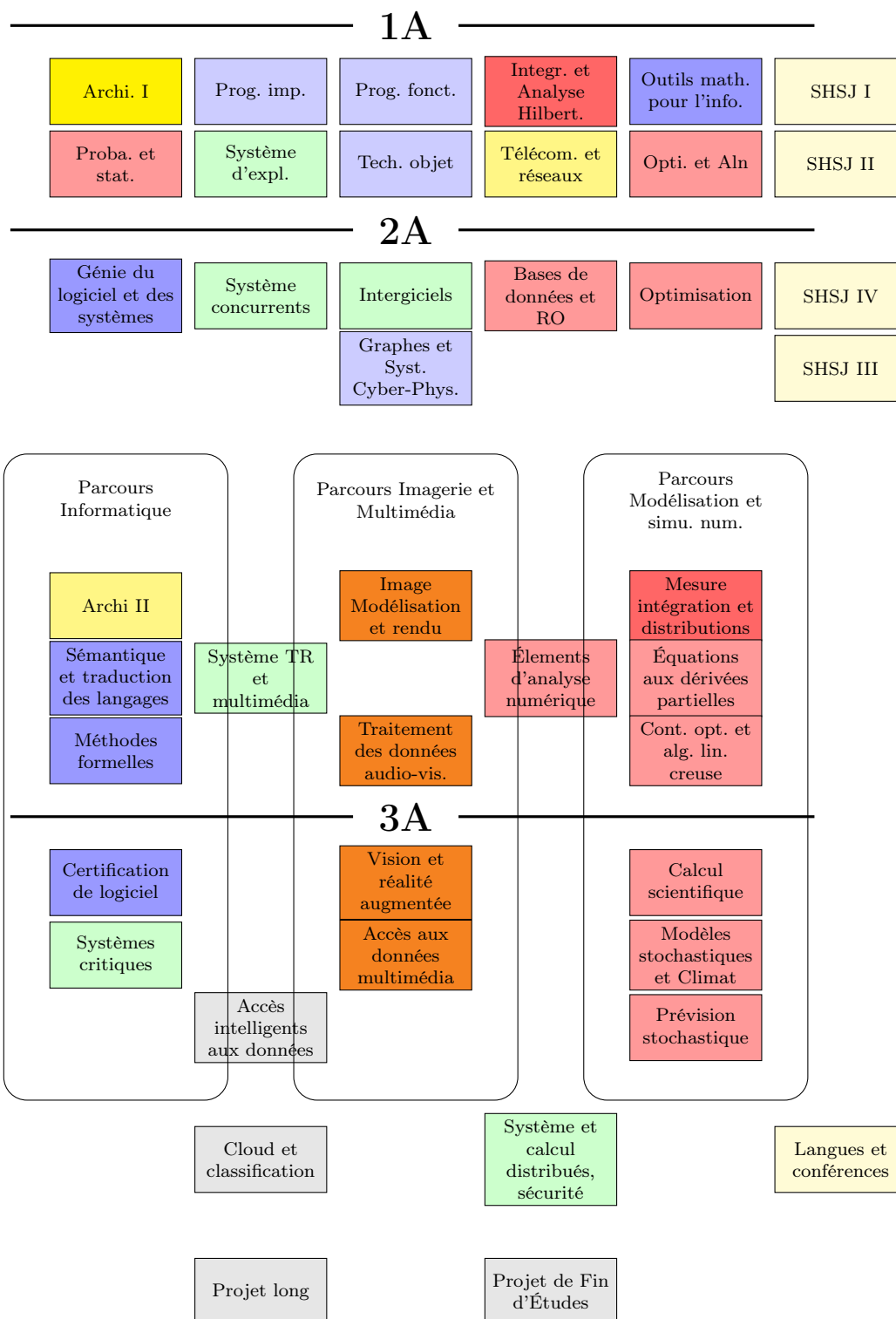
<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>3</b>
1.1	Informations pratiques . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Schéma général</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Semestre 5</b>	<b>6</b>
3.1	Unité d'enseignement Architecture des ordinateurs I . . . . .	6
3.2	Unité d'enseignement Programmation impérative . . . . .	8
3.3	Unité d'enseignement Programmation fonctionnelle . . . . .	9
3.4	Unité d'enseignement Intégration et analyse hilbertienne . . . . .	10
3.5	Unité d'enseignement Outils mathématiques pour l'informatique . . . . .	13
3.6	Unité d'enseignement Sciences Humaines Sociales et Juridiques, S5 . . . . .	14
<b>4</b>	<b>Semestre 6</b>	<b>19</b>
4.1	Unité d'enseignement Système d'exploitation . . . . .	19
4.2	Unité d'enseignement Technologie objet . . . . .	21
4.3	Unité d'enseignement Probabilités et statistiques . . . . .	23
4.4	Unité d'enseignement Télécommunication et réseaux . . . . .	25
4.5	Unité d'enseignement Optimisation et algèbre linéaire numérique . . . . .	26
4.6	Unité d'enseignement Sciences Humaines Sociales et Juridiques, S6 . . . . .	28

# 1 Introduction

## 1.1 Informations pratiques

L'enseignement est découpé en semestres. Chaque semestre, excepté semestre S9 (premier semestre de la troisième année), est constitué de 5 Unités d'Enseignement (UE) scientifiques et d'une UE de Sciences Humaines, Sociales et Juridiques ; chaque UE scientifique est elle-même constituée de 30 séances de 1h45.

## 2 Schéma général



### Semestre 5

Unité d'enseignement	Responsable	Volume horaire (en séances d'1h45)
Architecture des ordinateurs I	Jean-Christophe Buisson	30
Programmation impérative	Christiane Massoutié	35
Programmation fonctionnelle	Aurélien Hurault	30
Intégration et analyse hilbertienne	Serge Gratton	30
Outils mathématiques pour l'informatique	Marc Pantel	30
Sciences Humaines, Sociales et Juridiques	Alexandra Hull	

### Semestre 6

Unité d'enseignement	Responsable	Volume horaire (en séances d'1h45)
Système d'exploitation	Philippe Mauran	30
Technologie objet	Xavier Crégut	30
Probabilités et statistiques	Vincent Charvillat	30
Télécommunication et réseaux	Jean-Pierre Cabanel	30
Optimisation et algèbre linéaire numérique	Ehouarn Simon	30
Sciences Humaines, Sociales et Juridiques	Pascale Migeon	

sigle	signification	effectifs (en général)
C	cours	promo ou parcours entier
Cdemi	cours en demi promo	
CTD	cours-TD	1/4 promo complète
TD	travaux dirigés	1/4 promo complète
TP	travaux pratiques	1/8 promo complète
BE	bureau d'études (évalué)	
E	examen écrit	
proj	projet évalué (seul ou en groupe)	

### 3 Semestre 5

#### 3.1 Unité d'enseignement Architecture des ordinateurs I

**Code NAI1AB**

**Crédits ECTS** 5

**Responsable** Jean-Christophe Buisson      Jean-Christophe Buisson@enseeiht.fr

**Introduction**

Cette Unité d'Enseignement est constituée d'une seule matière.

**Intervenants**

Jean-Christophe Buisson, Axel Carlier, Zouheir Hamrouni, Charlie Krey

**Mots clés**

Architecture des ordinateurs, circuits combinatoires, circuits séquentiels, microprocesseur, langage assembleur, langage de description matériel

**Objectifs/Compétences**

- savoir concevoir des circuits combinatoires et séquentiels
- savoir utiliser un langage de description matérielle
- comprendre l'architecture d'un microprocesseur simple
- savoir programmer en langage machine

**Prérequis**

Aucun

**Contenu**

- Codages usuels : binaire pur, hexadécimal, codes de Gray réfléchis ;
- Arithmétique : codage des nombres signés en complément à 2, codage des nombres réels, addition et soustraction, multiplications et division systoliques, comparaison de nombres signés et non signés
- Logique booléenne, méthodes de simplification algébriques, par tables de Karnaugh, avec l'algorithme de Quine McCluskey ;
- Conception des circuits combinatoires par des méthodes algébriques ou fonctionnelles : décodeurs, multiplexeurs, encodeurs de priorité, décaleurs à barillet
- Conception des circuits séquentiels : graphes d'états de type MOORE et MEALY, tables de transition et simplification
- Étude des bascules, synthèse des circuits séquentiels
- Étude de circuits séquentiels classiques : registres, compteurs binaires, compteurs de Johnson et LFSR, détecteurs de séquences, circuits PWM, UART
- Mémoires statiques, dynamiques, association de mémoires
- Structure de base d'un processeur, architecture Von Neumann et Harvard, RISC et CISC
- Conception d'un processeur 32 bits par réutilisation des modules combinatoires et séquentiels étudiés auparavant : construction d'une unité arithmétique et logique, construction d'un banc de registres, construction d'une micromachine, construction d'un séquenceur câblé. Implémentation dans une carte FPGA Xilinx Spartan 3
- Programmation du processeur : calculs arithmétiques, scheduler de tâches

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 5 C, 5 TD, 19 TP, 1 E

## Contrôle des connaissances

### Session 1

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	50%
Contrôle continu TP		50%

### Session 2

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	50%
BE	4 h	50%

### Session 3

idem session 2

### Bibliographie

- Organisation et conception des ordinateurs - Auteur : D. Patterson and J. Hennessy  
- Editeur : Dunod
- Organisation et conception des ordinateurs - Auteur : D. Patterson and J. Hennessy  
- Editeur : Thomson
- Concevoir Son Microprocesseur - Structure des Systèmes Logique - Auteur : J.C. Buisson - Editeur : Ellipse
- Architecture des ordinateurs - Auteur : A. Tanenbaum - Editeur : Pearson

## 3.2 Unité d'enseignement Programmation impérative

**Code NIA3**

**Crédits ECTS** 5

**Responsable** Christiane Massoutié `Christiane.Massoutie@enseeiht.fr`

### Introduction

Cette Unité d'Enseignement est constituée d'une seule matière

### Intervenants

Yamine Ait Ameer, Marcel Gandriau, Christiane Massoutié, Neeraj Singh

### Mots clés

types, structures de contrôle, algorithmes, conception par raffinages successifs, spécification, modularité, types abstraits, qualité

### Objectifs/Compétences

L'objectif de ce cours est l'apprentissage des techniques de programmation modulaire et d'algorithmique séquentielle impérative. Cet apprentissage s'appuie sur le langage ADA.

### Prérequis

Aucun

### Contenu

- algorithmique élémentaire : notion d'algorithme, structures de contrôle, types de données, sous-programmes, récursivité, exceptions
- méthodologie : spécification, conception descendante par raffinages successifs, problèmes de terminaison, qualité de logiciels
- types abstraits de données : structure de liste, de pile, de file, d'arbre, conception modulaire, paquetages Ada

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 19 CTD, 15 TP, 1 E

### Contrôle des connaissances

#### Session 1

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	60%
projet		40%

#### Session 2

Idem à la session 1.

#### Session 3

Idem à la session 1.

### Bibliographie



### 3.3 Unité d'enseignement Programmation fonctionnelle

**Code NAI4**

**Crédits ECTS** 5

**Responsable** Aurélie Hurault aurelie.hurault@enseeiht.fr

**Introduction**

Cette Unité d'Enseignement est constituée d'une seule matière

**Intervenants**

Xavier Thirioux, Aurélie Hurault, Géraldine Morin, Ronan Guivarch

**Mots clés**

analyse descendante structurée, algorithmique fonctionnelle récursive

**Objectifs/Compétences**

L'objectif principal est, d'une part l'apprentissage des techniques de construction de programme par analyse descendante structurée et algorithmique fonctionnelle récursive, avec techniques de preuve de correction et terminaison et de calcul de complexité associées, et d'autre part la présentation d'algorithmes sur les structures de données linéaires et arborescentes. Cet apprentissage exploite la programmation fonctionnelle pure en langage CaML. Cette unité donnera lieu à un projet.

**Prérequis**

aucun

**Contenu**

Notions acquises : expression, définition locale et globale, typage polymorphe, conditionnelle, appel de fonction, définition récursive, filtrage, n-uplet, module, interface, implantation, analyse guidée par les algorithmes, analyse récursive, calcul de complexité dans le cas récursif, structure de pile et de liste, algorithme de tri, structure d'arbre, arbre binaire de recherche, arbre équilibré, algorithme combinatoire.

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 14 CTD, 13 TP, 1 E

**Contrôle des connaissances**

**Session 1**

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	60%
projet		40%

**Session 2**

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	60%
BE	4h	40%

**Session 3**

idem session 1

**Bibliographie**

### 3.4 Unité d'enseignement Intégration et analyse hilbertienne

**Code** NIA2

**Crédits ECTS** 5

**Responsable** Serge Gratton

`serge.gratton@enseeiht.fr`

#### Introduction

Cette Unité d'Enseignement est constituée de deux matières :

- Intégration
- Analyse hilbertienne

**Matière** *Intégration*

**Responsable** Serge Gratton

`serge.gratton@enseeiht.fr`

#### Intervenants

Serge Gratton, Ehouarn Simon, Olivier Cots

#### Mots clés

Mesure, Intégrale de Lebesgue, Transformée de Fourier, Introduction à l'analyse Spectrale.

#### Objectifs/Compétences

La théorie de l'intégration de Lebesgue est une généralisation de la théorie de l'intégration de Riemann. Elle permet d'étendre notamment la notion de longueur d'un intervalle réel et de celle de probabilité d'un événement aléatoire. Ce cours constitue une introduction élémentaire rigoureuse à la théorie de la mesure, outil théorique essentiel pour l'analyse mathématique et le calcul des probabilités.

#### Prérequis

aucun

#### Contenu

- Après un exposé de la notion de tribus d'ensembles mesurables, sont introduites les notions de mesures et de fonctions mesurables. Ces notions permettent de définir l'intégrale d'une fonction en considérant au préalable le cas de fonctions positives. La mesurabilité dans les espaces produits permet alors de définir l'intégrale multiple, le théorème de Fubini-Tonelli et de justifier rigoureusement les techniques de changement de variables. Cette première partie sera aussi l'occasion de présenter les espaces  $\mathcal{L}^p$ , qui sont issus de la notion d'intégrale de Lebesgue, et qui sont incontournables pour la résolution de problèmes d'équations aux dérivées partielles.

Ce cours est accompagné de séances de travaux dirigés, notamment sur ordinateur, où les outils de décomposition vus en cours seront appliqués au traitement de signaux et à la résolution d'équations différentielles.

**Volume horaire (en séances d'1h45)** : 8 C, 6 TD, 1 E

#### Contrôle des connaissances

##### Session 1

Évaluations	Durée	Coefficients
1 examen écrit	1h45	40%

## Session 2

idem à la session 1.

### Bibliographie

- Analyse de Fourier et applications, C. Gasquet et P. Witomski, 1998
- Éléments d'Analyse Fonctionnelle, F. Hirsch et G. Lacombe, 1997
- Analyse réelle et complexe, W. Rudin, 1998
- Topologie et Analyse Fonctionnelle, C. Wagschal, 1995.

Matière *Analyse hilbertienne*

**Responsable** Serge Gratton

`serge.gratton@enseeiht.fr`

### Intervenants

Serge Gratton, Ehouarn Simon

### Mots clés

espace de Hilbert, Forme de Jordan, décomposition en valeurs singulières, opérateur pseudo-inverse

### Objectifs/Compétences

L'objectif de ce cours est d'approfondir la notion d'algèbre linéaire. La structure des opérateurs linéaires sera exploitée au travers de décompositions canoniques. Ce cours servira de base pour l'enseignement du calcul différentiel et de l'algèbre linéaire numérique.

### Prérequis

Une bonne connaissance des espaces euclidiens, des espaces vectoriels normés, et de l'analyse réelle est nécessaire.

### Contenu

- Les outils permettant de faire du calcul dans les espaces de Hilbert, tels que le théorème de la projection, le théorème de Riesz seront présentés. Ce cadre général sera aussi utilisé pour introduire la notion d'adjoint, de valeurs singulières et l'inversion généralisée. La résolution spectrale des opérateurs et la forme de Jordan sera elle considérée dans le cadre des espaces de dimension finie.

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 11 CTD, 3 TP, 1 E

### Contrôle des connaissances

#### Session 1

Évaluations	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	40%
TP notés	1h45	20%

#### Session 2

Évaluations	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	40%
BE	1h45	20%

**Session 3**

Idem à la session 1.

**Bibliographie**

- Valeurs propres de matrices, Françoise Chatelin, Masson , 1998
- Matrix computations, G. Golub and C. Van Loan, Johns Hopkins University Press , 1996

### 3.5 Unité d'enseignement Outils mathématiques pour l'informatique

**Code NAI7**

**Crédits ECTS** 5

**Responsable** Marc Pantel marc.pantel@enseeiht.fr

**Introduction**

Cette Unité d'Enseignement est constituée d'une seule matière

**Intervenants**

Yamine Ait-Ameur, Christophe Garion, Christiane Massoutié, Marc Pantel

**Mots clés**

Logique des propositions, logique des prédicats, preuve de programmes, logique de Hoare, induction, automate, expression régulière, théorie des langages

**Objectifs/Compétences**

L'objectif principal de ce cours est l'apprentissage des outils algébriques utilisés pour formaliser le développement de logiciels. Ces outils théoriques seront mis en pratique en liaison avec la spécification et la vérification formelle de programmes.

**Prérequis**

aucun

**Contenu**

- Notion de système formel et de règles d'inférence
- Logique des propositions et des prédicats (Modélisation, Tables de vérité, Dédution naturelle, Principe de résolution, Assistant de preuve Coq)
- Théorie des ensembles (Termes algébriques, Preuve par induction, Application avec Coq)
- Logique de Hoare, Preuve de terminaison, Spécification et preuve de correction, Application à Why
- Théorie des langages (Automate fini, Automate à pile, Grammaire, Expression régulière, Transformation automates/expressions régulières), Application avec lex et yacc
- Point fixe d'une fonctionnelle

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 21 CTD, 7 TP, 2 E

**Contrôle des connaissances**

**Session 1**

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit 1	1h45	50%
examen écrit 2	1h45	50%

**Session 2**

Idem à la session 1.

**Session 3**

Idem à la session 1.

**Bibliographie**

### 3.6 Unité d'enseignement Sciences Humaines Sociales et Juridiques, S5

**Code NAI6**

**Crédits ECTS** 6

**Responsable** Alexandra Hull

**Introduction**

Cette Unité d'Enseignement est constituée des matières suivantes :

- Droit et informatique
- Organisation et structure des entreprises
- Langue 1
- Langue 2
- Sport

**Matière** *Droit et l'informatique*

**Responsable** Ozanne Christophe

ozannec@laposte.net

**Intervenants** Ozanne Christophe

**Mots clés**

**Objectifs/Compétences**

L'objectif de ce cours est de sensibiliser les étudiants aux questions juridiques liées à l'informatique (hors la propriété intellectuelle vue en troisième année).

**Prérequis**

Aucun

**Contenu**

- Introduction au droit ;
- Droit et données personnelles
- Droit des contrats
- Droit et le Web

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 3 C, 1 E

**Contrôle des connaissances**

**Session 1**

Évaluations	Durée	Coefficients
1 examen écrit (QCM)	1h30	8%

**Session 2**

Idem session 1

**Session 3**

Idem session 1

**Bibliographie**

- Droit de l'Internet, Jacques Larrieu, Ellipses, 2<sup>e</sup> édition, avril 2010

## Matière Organisation et structure des entreprises

**Responsable** Philippe Rousselot p.rousselot@tbs-education.fr

### **Intervenants**

Philippe Rousselot

### **Mots clés**

### **Objectifs/Compétences**

Afin de mieux s'approprier l'organisation et la structure des entreprises, il convient de définir l'entreprise et ses différentes fonctions. Ce cours permet d'appréhender l'entrepreneuriat qui est la volonté et l'action d'une ou plusieurs personnes de mobiliser et de gérer des ressources (humaines, matérielles et financières) pour créer et développer des entreprises et d'assumer tant les pertes que les bénéfices. L'entrepreneur est donc la personne qui assume l'organisation mais aussi les risques et les responsabilités liés à la création et à la gestion d'une entreprise qui produit des biens et/ou des services. Tout projet création nécessite donc de comprendre l'entreprise dans toutes ses dimensions ainsi que de la situer dans son environnement général et spécifique.

### **Prérequis**

Aucun prés-requis si ce n'est un intérêt marqué pour les entreprises et l'environnement économique. La lecture de la presse spécialisée type Les Echos, La Tribune ou Le Monde Economique peut être un plus.

### **Contenu**

- Introduction
  - Exemples d'entreprises connues
  - Notions de facteurs de production
  - Système financier et rôle des banques
- DEFINITION de L'entreprise
  - Première définition : la théorie néoclassique de l'entreprise – critiques
  - Définition « universelle »
  - Dimension juridique :
  - Dimension sociale : cellule sociale et principales théories « sociales »
  - Dimension financière : calcul économique et notion de création de valeur
  - Dimension système : l'entreprise est un système ouvert sur son environnement
- Les différentes fonctions de l'entreprise
  - La fonction de direction
  - La fonction financière
  - La fonction sociale
  - La fonction commerciale-achats : l'approvisionnement
  - La fonction de production et innovation
  - La fonction commerciale-ventes
- Les différentes structures d'organisation des entreprises (présentation, avantages et inconvénients) Simples
  - Structure fonctionnelle (F.W. TAYLOR),
  - Structure hiérarchique (FAYOL),

- Structure hiérarchico-fonctionnelle ("STAFF and LINE").
- Structure décentralisée (géographique, par produits) Complexes
- Structure matricielle (Jay GALBRAITH),
- Structure multidimensionnelle (H. MINTZBERG),
- Structure organisationnelle (H. MINTZBERG).
- L'environnement de l'entreprise
  - L'environnement général
  - L'environnement spécifique

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 8 C, 1 E

**Contrôle des connaissances**

**Session 1**

Évaluation	Durée	Coefficients
QCM à réponses fermées simples	1h45	25%

**Session 2**

Idem à la session 1.

**Session 3**

Idem à la session 1.

**Bibliographie**

- L'essentiel De L'économie D'entreprise de Fabrice Bittner aux Editions Ellipses.
- Économie de l'entreprise d'Olivier Pastré aux Editions Economica.
- Dossiers de la documentation française, Problèmes économiques.

**Matière** *Anglais*

**Responsable** Alexandra Hull

`hull@enseeiht.fr`

**Intervenants** Clare Boland, Anne Brittain, Petre Lake, Emma Levrero, Stephen Ryan

**Mots clés**

**Objectifs/Compétences**

L'objectif de ce cours est de développer des compétences en communication professionnelle en anglais.

**Prérequis**

Aucun

**Contenu**

- CV et lettre de motivation
- Conduite de réunion
- Compte-rendu de réunion
- Savoir être interculturel

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 13TD

**Contrôle des connaissances**

**Session 1**



Évaluations	Durée	Coefficients
tâche écrite	1h45	25/4 %
tâche orale	30 minutes	25/4%
tâche en groupe	30 minutes	25/4%
Contrôle continu	13 TD	25/4%

### Session 2

Une des tâches de la session 1 (selon les résultats de la session)

### Session 3

Idem session 2

### Bibliographie

— Voir la plateforme Moodle English et Soft Skills

**Matière** *Langue vivante 2*

**Responsable** Alexandra Hull

`hull@enseeiht.fr`

**Intervenants** André Blanco, Martina Clouzeau, Barbara Lessing ...

### Mots clés

### Objectifs/Compétences

L'objectif de ce cours est de développer des compétences en communication générale et professionnelle dans une deuxième langue étrangère.

### Prérequis

Aucun

### Contenu

- Tâche écrite
- Tâche orale
- Partiel
- Savoir être interculturel

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 13TD

### Contrôle des connaissances

#### Session 1

Évaluations	Durée	Coefficients
tâche écrite	1h45	25/4 %
tâche orale	1h45	25/4%
partiel	1h45	25/4%
Contrôle continu	13 TD	25/4%

#### Session 2

Une des tâches de la session 1 (selon les résultats de la session)

#### Session 3

Idem session 2

### Bibliographie

— Voir la plateforme Moodle Langue

**Matière** *Education physique et sportive*

**Responsable** Pascale Migeon pascale.migeon@inp-toulouse.fr

**Intervenants**

Pascale Migeon

**Mots clés**

**Objectifs/Compétences**

Permettre au futur ingénieur d'être responsable de sa santé par la pratique sportive. (Créer une habitude de pratique, un plaisir de pratiquer, une connaissance de soi) Evoluer dans un collectif, accepter des rôles, développer des valeurs de solidarité et de respect. Se construire une éthique personnelle, professionnelle (pratiques délibérées des activités et sens donné aux activités).

**Prérequis**

Aucun

**Contenu**

- Santé dimension physique
  - apprendre et mettre en situation une routine d'échauffement.
  - maintenir un effort prolongé de type aérobie : endurance, régularité d'allure, maîtrise des rythmes.
  - acquisition de techniques motrices.
- Santé, compétences psychosociales :
  - identifier et valoriser les progrès réalisés, l'estime de soi.
  - choisir un projet physique adapté à son niveau, accepter des défis physiques.
  - se repérer dans le groupe, changer de rôle pour exploiter ses potentialités.
  - aller vers un comportement collaboratif et autonome dans les organisations matérielles.
- Connaissances générales :
  - accéder par la pratique à une culture sportive (règles, vocabulaire, technique)

**Volume horaire (en séances d'1h45)**

**Contrôle des connaissances**

**Session 1**

Évaluations	Durée	Documents autorisés	Coefficients
			17%

**Session 2**

Épreuves sportives.

**Session 3**

Idem session 1

**Bibliographie**

## 4 Semestre 6

### 4.1 Unité d'enseignement Système d'exploitation

**Code NBI1****Crédits ECTS** 5**Responsable** Zouhaier Hamrouni `zouheir.hamrouni@enseeiht.fr`**Intervenants**

Charlie Krey, Daniel Hagimont, Ronan Guivarc'h, Zouhaier Hamrouni, Philippe Mauran, Alain Tchana

**Mots clés**

Unix, script, processus, communication entre processus, programmation système, programmation d'applications système en langage C.

**Objectifs/Compétences**

- Objectifs
  - compréhension du rôle, de l'architecture et du fonctionnement des systèmes
  - maîtrise des principes de base utilisés dans la conception de systèmes
    - idées système : localité, évaluation paresseuse...
    - algorithmique de la gestion de ressources
    - principe d'abstraction : modularité, virtualisation
  - mise en pratique par la programmation système sur Linux
  - apprentissage d'outils de base : C, shell, make
- Compétences
  - développer des utilitaires simples
  - déploiement, administration et exploitation de configurations système/application classiques
  - utilisation des services système dans le cadre du développement logiciel standard

**Prérequis**

Bonnes connaissances en algorithmique et développement de programme. Notions de base en architecture des ordinateurs (processeur, bus, mémoire centrale et secondaire, contrôleurs, interruptions, dérivations, modes d'exécution, etc).

**Contenu**

Notion acquises : programmation en langage script (shell) et en langage impératif (langage C), concepts de base d'un système d'exploitation, les principes de conception, les processus et leur ordonnancement, les fichiers, leurs méthodes d'accès et leur protection, les mémoires virtuelles, la notion d'utilisateur, la notion de machine virtuelle, la sécurité.

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 7 C, 10 CTD, 12 TP, 1 E**Contrôle des connaissances****Session 1**

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	50%
projet TP notés		50%

**Session 2**

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	50%
BE	4h00	50%

**Session 3**

Idem à la session 1.

**Bibliographie**

## 4.2 Unité d'enseignement Technologie objet

**Code NBI2**

**Crédits ECTS** 5

**Responsable** Xavier Crégut

xavier.cregut@enseeiht.fr

**Introduction**

Cette Unité d'Enseignement est constituée d'une seule matière

**Intervenants**

Xavier Crégut, Christiane Massoutié, Marc Pantel, Stéphanie Roussel

**Mots clés**

**Objectifs/Compétences**

L'objectif principal est l'apprentissage des techniques de conception et programmation par objets. Cet apprentissage s'appuie sur le langage Java ainsi que sur certains diagrammes UML. Les techniques présentées s'appuient d'une part sur l'analyse des données et d'autre part sur la composition d'éléments existants (approche ascendante). Cette unité donnera lieu à des projets.

**Prérequis**

Programmation Impérative

**Contenu**

Notions acquises : classe, interface, héritage, sous-typage, liaison dynamique, généricité, diagramme de classe, diagramme d'objets, diagramme de séquence, analyse guidée par les données, analyse itérative, quelques patrons de conception, programmation événementielle au travers des IHM (Swing, MVC).

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 8 C, 8 TD, 13 TP, 1 E

et pour le projet associé : 1TD + 4TP + 1oral

**Contrôle des connaissances**

- Examen écrit
- Mini projet
- Projet court
- Projet avec rapport écrit et présentation orale

**Session 1**

Évaluation	Durée	Coefficients
Examen	1h45	50%
Projets		50%

**Session 2**

Idem à la session 1 (pour le projet, seule une présentation orale).

**Session 3**

Idem à la session 1

**Bibliographie**

- Bruce Eckel. Thinking in Java. Prentice-Hall. 4ème édition. 2006.
- Cay S. Horstmann and Gary Cornell. Au cœur de Java 2, volume 1 Notions fondamentales. CampusPress, 8ème édition, 2008.

- Pierre-Alain Muller et Nathalie Gaertner. Modélisation objet avec UML. Eyrolles. 2003
- Martin Fowler. UML 2.0. CampusPress Référence, 2004.

### 4.3 Unité d'enseignement Probabilités et statistiques

**Code NBI4**

**Crédits ECTS** 5

**Responsable** Vincent Charvillat

`vincent.charvillat@enseeiht.fr`

**Introduction**

Cette Unité d'Enseignement est constituée d'une seule matière

**Intervenants**

**Mots clés**

**Objectifs/Compétences**

- Acquérir les notions de base nécessaires au calcul des probabilités.
- Comprendre les méthodes statistiques et savoir mettre en pratique une séquence de modélisation, estimation, test d'hypothèses.

**Prérequis**

Aucun

**Contenu**

1. Probabilités
  - Définition d'un espace probabilisé
  - Lois des variables discrètes et continues
  - Couples de variables aléatoires
  - Vecteurs Gaussiens
2. Statistiques
  - Introduction à l'estimation, propriétés des estimateurs
  - Méthodes d'estimation : moments, vraisemblance, intervalles de confiance
  - Approches Bayésiennes (MAP, MMSE)
  - Introduction aux tests statistiques
  - Tests paramétriques optimaux
  - Exemple de tests d'ajustement

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 11 CTD, 3 TP, 1 E (en probabilités)

11 CTD, 3 TP, 1 E (en statistiques)

**Contrôle des connaissances**

**Session 1**

Évaluation	Durée	Coefficients
Examen écrit	1h45	33%
Examen écrit	1h45	33%
TP notés		33%

**Session 2**

Évaluation	Durée	Coefficients
Examen écrit	1h45	33%
Examen écrit	1h45	33%
BE		34%

**Session 3**

Idem à la session 1.

**Bibliographie**

- B. Lacaze, C. Mailhes, M.M. Maubourguet et J.Y. Tourneret, Probabilités et statistique appliquées, résumé de cours et illustrations, Cépaduès Editions, Toulouse, 1997.
- P. Tassi, S. Legait, Théorie des probabilités en vue des applications statistiques, Editions Technip, Paris, 1990.



## 4.4 Unité d'enseignement Télécommunication et réseaux

**Code NBI7**

**Crédits ECTS** 5

**Responsable** Jean-Pierre Cabanel

`cabanel@enseeiht.fr`

**Intervenants**

J.-P. Cabanel, Emmanuel Chaput

**Mots clés**

protocole, ISO, Ethernet, TCP-IP, Commutation de paquets.

**Objectifs/Compétences**

Comprendre la problématique générale des réseaux. Avoir une vision d'ensemble du domaine, des concepts, des problèmes et du vocabulaire associé. Acquérir les notions de base d'architecture des réseaux et de la normalisation.

**Prérequis**

Aucun

**Contenu**

- Présentation générale du monde des télécommunications, des grandes familles de réseaux et des organismes de standardisation et normalisation.
- Introduction du modèle de référence, vocabulaire (adresse, point d'accès au service, primitive de service, protocole...), notion d'architecture.
- Présentation des différents types de réseaux (réseaux locaux, longue distance, réseaux de données, réseaux télécoms).

Les problématiques majeures seront instanciées au travers de technologies actuellement déployées telles que Ethernet, Wifi ou TCP/IP.

Les principaux concepts généraux seront présentés en cours et illustrés en travaux dirigés : connexion, adressage, routage, contrôle d'erreur, de flux, de congestion...

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 17 C, 12 TD, 1 E

**Contrôle des connaissances**

**Session 1**

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	75%
projet		25%

**Session 2**

Idem à la session 1.

**Session 3**

Idem à la session 1.

**Bibliographie**

- Les réseaux, Guy Pujolle, ed Eyrolles, 2000
- Les Réseaux : Architectures, Protocoles, Applications - Auteur : Andrew Tanenbaum - Editeur : Interéditions , 1996

## 4.5 Unité d'enseignement Optimisation et algèbre linéaire numérique

**Code NBI9**

**Crédits ECTS** 5

**Responsable** Ehouarn Simon

ehouarn.simon@enseeiht.fr

**Matière** *Optimisation sans contrainte*

**Responsable** Daniel Ruiz

daniel.ruiz@enseeiht.fr

**Intervenants**

Daniel Ruiz, Olivier Cots, Ehouarn Simon

**Mots clés**

Calcul différentiel, accroissements finis, convexité, existence et caractérisation des solutions de problèmes d'optimisation sans contrainte, moindres carrés.

**Objectifs/Compétences**

Maîtrise des outils d'optimisation continue.

**Prérequis**

Intégration et analyse hilbertienne

**Contenu**

- Dérivée au sens de Fréchet (cas de la dimension finie) - définition fondamentale, classes  $C^1$  et  $C^2$  - dérivation des fonctions composées - fonctions à valeurs dans un produit - fonctions définies sur un produit, dérivation partielle - gradient (cas Hilbertien) - accroissements finis - th. des accroissements finis (sur  $[a, b]$ , cas général) - équivalence dérivabilité et dérivabilité partielle dans le cas  $C^1$ .
- Convexité des applications, caractérisation par propriétés des dérivées premières et secondes.
- Optimisation sans contrainte - théorèmes d'existence et d'unicité (cas annexe) - caractérisation des solutions (ordre 1 et ordre 2).
- Applications aux moindres carrés linéaires et non linéaires - méthodes de Newton et Gauss-Newton.

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 5 C, 5 TD, 4TP, 1 E

**Contrôle des connaissances**

**Session 1**

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	25%
note de TP		25%

**Session 2**

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	25%
BE		25%

**Session 3**

Idem session 1

### Bibliographie

1. E. Ramis, Cours de mathématiques spéciales, Tome III, Masson (1990).
2. C. Wagschal, Dérivation, intégration, Hermann (1999).

**Matière** *Algèbre linéaire numérique*

**Responsable** Ehouarn Simon

ehouarn.simon@enseeiht.fr

### Intervenants

Philippe Berger, Ehouarn Simon, Patrick Amestoy

### Mots clés

Résolution de systèmes linéaires, problèmes aux valeurs propres.

### Objectifs/Compétences

Un objectif sera la bonne maîtrise d'outils de calcul matriciel qui permettent de résoudre de manière fiable et efficace les problèmes standards de l'algèbre linéaire.

### Prérequis

Intégration et analyse hilbertienne

### Contenu

- Factorisations (LU, QR, LDLT)
- Résolution de systèmes linéaires par méthodes directes, méthodes stationnaires
- Problèmes aux valeurs propres

Ce module comportera un projet long, prototypé en Matlab et réalisé en Fortran 90.

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 4 C, 7 CTD, 4 TP, 1 E

### Contrôle des connaissances

#### Session 1

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	20%
projet		30%

#### Session 2

Évaluation	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	20%
Oral sur le projet		30%

#### Session 3

Idem session 1

### Bibliographie

1. Matrix Computation, G. H. Golub and C. F. Van Loan, 3rd ed., Johns Hopkins Press (1996)
2. Matrix Algorithms, G.W. Stewart, Volumes I/ and II/, SIAM (1998)

## 4.6 Unité d'enseignement Sciences Humaines Sociales et Juridiques, S6

**Code NBI6 SHS**

**Crédits ECTS** 6

**Responsable** Pascale Migeon pascale.migeon@inp-toulouse.fr

### Introduction

Cette Unité d'Enseignement est constituée des matières suivantes :

- Communication écrite et orale
- Gestion comptable et financière
- Langue 1
- Langue 2
- Sport

**Matière** *Communication écrite et orale*

**Responsable** Eleanor Bain eleanor.bain@free.fr

### Mots clés

expression orale, subjectivité de la communication, prise de parole, travail en groupe

### Intervenants

Eleanor Bain

### Objectifs/Compétences

- Prendre conscience des différentes situations dans lesquelles la subjectivité de la communication influence.
- Auto-diagnostiquer son expression orale.
- Distinguer les éléments verbaux des éléments non verbaux.
- Acquérir des techniques et des comportements de prise de parole en public.
- Identifier des sources de conflits et les situations de communication bloquées dans un travail de groupe.

### Prérequis

Aucun

### Contenu

- La subjectivité dans la transmission du message ;
- L'importance des valeurs
- La différence de représentations
- Le travail en groupe
- L'impact du non verbal
- La présentation d'un exposé oral

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 6 TD, 1 E

### Contrôle des connaissances

#### Session 1

Évaluations	Durée	Coefficients
1 examen écrit ou oral	1h45	17%

**Session 2**

Idem session 1

**Session 3**

Idem session 1

**Bibliographie**

**Matière** *Gestion comptable et financière*

**Responsable** Rousselot Philippe

p.rousselot@esc-toulouse.fr

**Mots clés**

**Intervenants**

Rousselot Philippe

**Objectifs/Compétences**

« De la même façon que l'on ne peut pas imaginer un monde sans entreprise, il est impossible d'imaginer une entreprise sans comptabilité » (Lire et analyser un bilan d'H. M. TUBIANA Edition LITEC), ce module permet :

- de comprendre la logique comptable à travers la compréhension de la logique économique et financière de l'entreprise,
- de s'approprier les techniques de base de la comptabilité
- et enfin de savoir lire et interpréter les documents comptables de synthèse (bilans, compte de résultats, annexes).

Le module s'appuie sur une méthode simple et efficace et des exercices permanents d'illustration (pas de formulation stricte au sens « administratif » et réglementaire).

**Prérequis**

Aucun

**Contenu**

- Introduction
  - Entreprise : lieu de prise de décisions, lieu d'échanges économiques et financiers, lieu d'enregistrement de ces échanges
  - Exercice d'application
- Normalisation comptable
  - Rôle de la comptabilité générale
  - Plan Comptable Général 2005
  - Principes comptables
  - Plan comptable
  - Pièces justificatives
  - Principes de comptabilisation : du journal de saisie aux documents comptable de synthèse
  - Présentation des documents de synthèse : Compte de résultat, bilan et annexes.
- Les écritures courantes
  - La TVA et les décalages entre les factures et leur règlement
  - Les opérations d'emprunts et leur remboursement
  - Les salaires et les charges sociales
- Les écritures d'inventaire

- Les stocks de matières premières, d'encours et de produits finis
- Les amortissements et les cessions d'immobilisations
- Les provisions
- Cas de synthèse : saisie d'opérations et élaboration d'une liasse fiscale

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 9 C, 1 E

**Contrôle des connaissances**

**Session 1**

Évaluations	Durée	Coefficients
examen écrit	1h45	17%

**Session 2**

Idem session 1

**Session 3**

Idem session 1

**Bibliographie**

Gestion comptable et financière Initiation à la logique comptable 5ième Édition de  
Michel SALVA aux Editions DYNA'SUP Vuibert Entreprise, 2007

**Matière** *Anglais*

**Responsable** Alexandra Hull hull@enseeiht.fr

**Intervenants** Clare Boland, Anne Brittain, Petre Lake, Emma Levrero, Stephen Ryan

**Mots clés**

**Objectifs/Compétences**

L'objectif de ce cours est de développer des compétences en communication professionnelle et en gestion de projet et de sensibiliser aux enjeux du développement durable.

**Prérequis**

Valider S5

**Contenu**

- Carbon Literacy Project
- Constructive criticism review
- Entretien téléphonique
- Savoir être interculturel

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 13TD

**Contrôle des connaissances**

**Session 1**

Évaluations	Durée	Coefficients
tâche écrite	1h45	25/4 %
tâche orale	15 minutes	25/4%
tâche en groupe	1h45	25/4%
Contrôle continu	13 TD	25/4%

**Session 2**

Une des tâches de la session 1 (selon les résultats de la session)

**Session 3**

Idem session 2

**Bibliographie**

— Voir la plateforme Moodle English et Soft Skills

**Matière** *Langue vivante 2*

**Responsable** Alexandra Hull

`hull@enseeiht.fr`

**Intervenants** André Blanco, Martina Clouzeau, Barbara Lessing ...

**Mots clés**

**Objectifs/Compétences**

L'objectif de ce cours est de développer des compétences en communication générale et professionnelle dans une deuxième langue étrangère.

**Prérequis**

Validation S5

**Contenu**

- Tâche écrite
- Tâche orale
- Partiel
- Savoir être interculturel

**Volume horaire (en séances d'1h45)** 13TD

**Contrôle des connaissances**

**Session 1**

Évaluations	Durée	Coefficients
tâche écrite	1h45	25/4 %
tâche orale	1h45	25/4%
partiel	1h45	25/4%
Contrôle continu	13 TD	25/4%

**Session 2**

Une des tâches de la session 1 (selon les résultats de la session)

**Session 3**

Idem session 2

**Bibliographie**

— Voir la plateforme Moodle Langue

**Matière** *Education physique et sportive*

**Responsable** Pascale Migeon

`pascale.migeon@inp-toulouse.fr` è

**Intervenants** Pascale Migeon

**Mots clés**

### Objectifs/Compétences

Permettre au futur ingénieur d'être responsable de sa santé par la pratique sportive. (Créer une habitude de pratique, un plaisir à pratiquer, une connaissance de soi). Se construire une éthique personnelle, professionnelle (pratiques délibérées des activités et sens donné aux activités).

### Prérequis

Aucun

### Contenu

- Santé, dimension physique :
  - s' échauffer de manière autonome,
  - maintenir un effort prolongé de type circuit training (endurance musculaire) : maîtriser des postures et des mouvements pour tous les groupes musculaires (séries, répétitions, prendre des indices corporels),
  - acquérir des techniques motrices dans une nouvelle activité.
- Santé, compétences psychosociales :
  - doser son effort, se fixer un projet cohérent,
  - identifier de manière lucide ses points forts et ses points faibles et travailler en conséquence,
  - accepter le travail en collectif (variété des formes de regroupement),
  - se responsabiliser face aux règles de vie
- Connaissances générales :
  - accéder par la pratique à une large culture sportive (règles, vocabulaire, technique)

### Volume horaire (en séances d'1h45)

#### Contrôle des connaissances

#### Session 1

Évaluations	Durée	Documents autorisés	Coefficients
			17%

#### Session 2

Épreuves sportives.

#### Session 3

Idem session 1

### Bibliographie