

**Année universitaire 2022/2023**

**Présentation des enseignements de la spécialité**

## **Informatique (INFO)**

**Semestre(s) : 5-6-7-8-9-10**

L'enseignement est organisé en Unités d'Enseignement (UE) composées de plusieurs Éléments Constitutifs (EC). Un EC est un module d'enseignement ; il est constitué de cours magistraux (CM), travaux dirigés (TD), travaux pratiques (TP), projet (PR), conférences (CONF), du travail en autonomie (TA) et possiblement d'autres activités pédagogiques (DIV). Des stages (ST) sont également obligatoires.

**Abréviations utilisées**  
**CM : Cours Magistraux**  
**TD : Travaux Dirigés**  
**TP : Travaux Pratiques**  
**CONF : Conférences**  
**TA : Travail Autonome**  
**PR : Projet**  
**ST : Stage**  
**DIV : Divers**

Code	Libelle
INFT1-SPECIF	Spécification formelle
INF06-RES	Réseaux
INF06-SECU	Vulnérabilités des systèmes informatiques
INF06-TALEO	Traitement automatique du langage écrit et oral
INF07-CRYPTO	Ingénierie de la cryptographie
INF07-PERF	Evaluation de performance
INF07-PP	Programmation parallèle et distribuée
INF07-PROJ1	Projet logiciel phase 1 : pré-étude et spécifications
INF07-SECU	Sécurité des réseaux
INF08-CLOUDS	Clouds
INF08-CONTR	Programmation par contraintes
INF08-PROJ2	Projet logiciel phase 2 : conception et réalisation
INF08-TALIL	TAL et interactions langagières
INF09-BDASW	Bases de données avancées et web sémantique
INF09-CP	Compétition algorithmique
INF09-DATA	Stockage et traitement des Big data
INF09-DevOps	DevOps
INF09-SECU	Sécurité offensive

Liste des cours avec support en anglais  
ou pouvant être donnés en anglais

Semestre 5

Parcours FISP1

<b>1</b>	<b>INF05-1</b>		<b>MATHEMATIQUES POUR L'INFORMATIQUE</b>	<b>4.00</b>
	INF05-PROBA	O	Probabilités	1.50
	INF05-ADFD	O	Analyse de données et Fouille de données	2.50
<b>2</b>	<b>INF05-2</b>		<b>ARCHITECTURE LOGICIELLE ET MATERIELLE</b>	<b>6.00</b>
	INF05-CLP	O	Concepts de la logique à la programmation	3.00
	ESM05-INFOC	O	Langage C	1.50
	INF05-HI	O	Hygiène informatique	1.50
<b>3</b>	<b>INF05-3</b>		<b>PARADIGMES DE PROGRAMMATION</b>	<b>6.50</b>
	INF05-PL	O	Programmation logique	2.00
	INF05-FUS	O	Des FUS aux Langages de scripts	2.50
	INF05-PF	O	Programmation fonctionnelle	2.00
<b>4</b>	<b>INF05-4</b>		<b>CONCEPTION LOGICIELLE</b>	<b>6.50</b>
	INF05-EP	O	Etude Pratique S5	2.00
	INF05-CPOO1	O	Conception et programmation orientée objet	1.50
	INF05-SDD	O	Structure de données	3.00
<b>5</b>	<b>HUM05-ISP/RISQ</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S5 - FISP / RISQ</b>	<b>6.00</b>
	HUM05-ANGL	O	Anglais S5	2.00
	HUM05-RISQ	O	Gestion du Risque	1.50
	HUM05-EPS	O	Education physique et sportive S5	1.00
	HUMF1-ALL	C	Allemand	1.50
	HUMF1-ESP	C	Espagnol	1.50
	HUMF1-CHI	C	Chinois	1.50
	HUMF1-ITA	C	Italien	1.50
	HUMF1-JAP	C	Japonais	1.50
	HUMF1-RUS	C	Russe	1.50

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Probabilités</b>	<b>INF05-PROBA</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BABEL Marie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module est une introduction aux méthodes et modèles probabilistes utiles en informatique.

**Contenu :**

Le cours est organisé autour des thématiques suivantes :

- Rappels : variables aléatoires, lois discrètes et continues
- Loi des grands nombres, théorème central limite
- Intervalles de confiance, tests sur la moyenne, test du chi-deux
- Vecteurs aléatoires
- Applications

**Bibliographie :**

- H. Stöcker, « Toutes les mathématiques et les bases de l'informatique », Coll. Sciences Sup, Ed. Dunod. 2002.
- Christine Decaestecker & Marco Saerens, « Probabilités et Statistiques: Quelques petits rappels », Université Libre de Bruxelles
- A. Perrut, « Cours de probabilités et statistiques », Université Claude Bernard Lyon 1, 2010
- B. Jourdain, « Probabilités et statistique pour l'ingénieur », Ecole des Ponts ParisTech, 2018
- A. Zemhari, « Probabilités et Statistiques pour l'Informatique », Université de Bordeaux, 2020
- M. Métivier, « Notions fondamentales de la théorie des probabilités, maîtrises de mathématiques », Dunod, 1968
- L. Wehenkel, « Eléments du Calcul des Probabilités », Université de Liège, 2013
- R. Chachura, « Course: Probability Theory and Statistics for Programmers », <https://geekrodion.medium.com/course-probability-theory-and-statistics-forprogrammers-353e20202620>, 2018
- M. Maumy-Bertrand, « Probabilités pour Statistique », Univ. Strasbourg, 2011
- J-P. Delmas. Introduction aux probabilités. Ellipses, 1993.
- D. Foata, J. Franchi, A. Fuchs. Calcul des probabilités. Dunod, 2012.

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du 1er cycle universitaire L1 et L2

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Des TP's seront à effectuer en R par les étudiants.

**Modalités d'évaluation :**

TP noté

**Public ciblé :**

Analyse de données et Fouille de données	INF05-ADFD
Volume horaire total : 28.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 20.00 h, TP : 8.00 h	
Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est de présenter et de mettre en pratique des méthodes d'analyse de données et de fouille de données.

**Contenu :**

- Analyse de données
- \* Analyse en composantes principales (ACP)
- \* Analyse factorielle des correspondances simple (AFC)
- \* Classification automatique ou clustering (agrégation autour des centres mobiles, classification hiérarchique)
  
- Fouille de données
- \* Clustering (k-moyennes, hiérarchique, par densité)
- \* Fouille de motifs (analyse de concepts formelles, règles d'association, fouille de motifs séquentiels, fouille de graphes)

**Bibliographie :**

- Jambu - Exploration informatique et statistique des données. Dunod, 1987.
- Escofier, Pagès - Analyses factorielles simples et multiples. Dunod, 1990.
- Lebart, Morineau, Piron - Statistique exploratoire multidimensionnelle. Dunod, 1995.
- Cornéjuols, Kodratoff, Miclet- Apprentissage artificiel. Eyrolles, 2002.
- B. Ganter, G. Stumme, R. Wille. Formal Concept Analysis. Springer, 2005.
- M. Bramer. Principles of Data Mining. Springer, 2007.
- C. Aggarwal, J. Han. Frequent Pattern Mining. Springer, 2014.
- C. Aggarwal. Data Mining: the textbook, Springer. 2015.

**Prérequis :**

- Notions d'algèbre linéaire de premier cycle universitaire
- Outils élémentaires de probabilités

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Pour la partie Fouille de données: Support en anglais ; cours pouvant \_etre dispensé en anglais
- Nécessité d'approfondissement du cours et de préparation des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

- Un examen écrit de 2 heures à la fin du semestre

**Public ciblé :**

- Licence 3 en Informatique

<b>Concepts de la logique à la programmation</b>	<b>INF05-CLP</b>
<b>Volume horaire total : 38.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 16.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARNALDI Bruno</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours a pour objectif de donner les bases nécessaires à la compréhension du fonctionnement d'un ordinateur. La logique combinatoire et séquentielle joue un rôle fondamental en informatique dans la construction des programmes et dans les architecture des systèmes. Ces concepts sont donc étudiés dans le but d'analyser le comportement des processeurs vis-à-vis de l'implantation matérielle.

**Contenu :**

- \* Comprendre les mécanismes de base de l'exécution d'une instruction
- \* Comprendre les problèmes de performance (clés pour plus tard)
- \* Comprendre les tailles de donnée, l'accès aux données, les cycles d'exécution
- \* Comprendre les bus de données et d'adresses, UAL, UC, UT
- \* Faire le lien avec les concepts fondamentaux de l'informatique
- \* Codage / décodage
- \* Numération / représentation des informations
- \* Automate / programme / langage : fournir les concepts et méthodes utilisés en programmation fonctionnelle en vue de les appliquer pour développer des applications de taille significative
- \* comprendre les mécanismes d'interaction entre un processeur (son architecture) et un langage de "bas-niveau" (assembleur)

**Bibliographie :**

- \* Claude Brie, "Logique combinatoire et séquentielle", Ellipses, Paris, 2002.
- \* David Patterson, John Hennessy, "Computer Architecture, The hardware/software interface", 4ème édition, Morgan Kaufman
- \* John F. Wakerly, "Digital Design: Principles And Practices", Prentice Hall, 2000.

**Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

Étude du cours et préparation des séances de travaux pratiques

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Langage C</b>	<b>ESM05-INFOC</b>
<b>Volume horaire total : 22.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TD : 4.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARNALDI Bruno</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquérir les notions de base de programmation en langage C.  
 Trouver l'intersection minimale de l'ensemble des besoins pour utiliser le langage C.  
 Maîtrise en écriture et compréhension de code.  
 Maîtrise de la syntaxe et de la sémantique associée.

**Contenu :**

1. Introduction au langage C :
  - Introduction.
  - Chaîne de production, du code source à l'exécutable.
2. Survol du langage :
  - Introduction.
  - Exemple de programme C.
  - Les objets manipulés.
  - Structure d'un programme.
  - Les entrées / sorties.
3. Le langage C de base :
  - Les entités lexicales du C.
  - Syntaxe du langage.
  - Déclaration de variables.
  - Les types prédéfinis.
  - Opérateurs et expressions.
  - Les entrées-sorties de base.
  - Les structures de contrôle et les instructions.
  - Les tableaux : 1ère forme.
  - Les fonctions et les passages de paramètres par valeur.
4. Le langage C avancé :
  - Les pointeurs.
  - Les fonctions et le passage de paramètres par adresse.
  - Les fonctions de la bibliothèque standard.
  - Modèles mémoire pour les fonctions et pointeurs.
  - Tableaux 2ème forme.
  - Nouveaux types et constructeurs de types.
  - Conversion explicite de types.
  - Entrées / Sorties fichiers.
  - Gestion dynamique de la mémoire

**Bibliographie :**

J.P. BRAQUELAIRE. Méthodologie de la programmation en langage C - Principes et applications. Masson, 1993.  
 J.P. BRAQUELAIRE. Méthodologie de la programmation en langage C - Norme C99 - API POSIX. Dunod, 2005.  
 C. DELANOY. Programmer en langage C, avec exercices corrigés. Eyrolles, 1997.  
 B.W. KERNIGHAN and D.M. RITCHIE. Le langage C. Manuels informatiques. Masson, 1990.  
 J.L NEBUT. Le langage C - définition de la norme ANSI. T.R. Cours C81, IFSIC - U. de Rennes 1, 1989.

**Prérequis :**

Notions d'algorithmique.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

6h de cours, 4h de TD, 12h de TP

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures avec documents à la moitié du 1er semestre : partie cours (1h) et partie TP (1h).

**Public ciblé :**

Etudiants de 3ème année des départements INFO, EII, SRC et GM.

<b>Hygiène informatique</b>	<b>INF05-HI</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : AVOINE Gildas</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours a pour objectif de présenter les problèmes de sécurité majeurs auxquels tout un chacun est confronté quotidiennement, que ce soit en milieu professionnel ou dans un cadre familial. Parmi les sujets traités, les virus, le spam, les mots de passe, la fuite d'information, la géolocalisation, les certificats numériques, etc. Seront également présentées les contre-mesures techniques et les bonnes pratiques pour garder son système informatique en bonne santé.

**Contenu :**

- \* Introduction à la sécurité
- \* Fuite d'information 1
- \* Fuite d'information 2
- \* Fraude sur Internet
- \* Darkweb / Tor / Tail
- \* Spam et antispam
- \* Malware et antivirus
- \* Introduction à la cryptographie
- \* Mots de passe
- \* Chiffrement de disques durs
- \* TLS et Certificats
- \* Messagerie sécurisée
- \* Géolocalisation / Intelligence économique

**Bibliographie :**

Guide d'hygiène informatique, [https://www.ssi.gouv.fr/uploads/2017/01/guide\\_hygiene\\_informatique\\_anssi.pdf](https://www.ssi.gouv.fr/uploads/2017/01/guide_hygiene_informatique_anssi.pdf)

**Prérequis :**

- Être motivé et de bonne humeur.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Pour l'année 2020-2021, cet enseignement sera exclusivement constitué de cours magistraux distanciels.

**Modalités d'évaluation :**

- Un examen écrit de 2h à la fin du semestre. Les documents, notes personnelles et dispositifs électroniques sont interdits pendant l'examen.

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Programmation logique</b>	<b>INF05-PL</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ROZE MARCHAND Laurence</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours a pour objectif de présenter et de mettre en pratique les principes fondamentaux de la programmation logique. Les mécanismes de base du langage Prolog sont décrits d'un point de vue logique et opérationnel. Le cours aborde la manipulation de bases de connaissances relationnelles et la programmation récursive. Il traite également de la coupure, de la négation et de l'analyse syntaxique. Les travaux pratiques sont réalisés en ECLIPSe. Ils illustrent chacune des notions-clés vues en cours et proposent également des ouvertures telles que la réalisation de systèmes experts ou de (méta-)interpréteurs.

**Contenu :**

- 1) Mécanismes de base de Prolog
  - termes, clauses
  - unification
  - démonstration
  - arbre de recherche
- 2) Prolog pour définir et interroger des relations
- 3) Programmation récursive
  - listes
  - arbres
- 4) Coupure et négation
- 5) Analyse syntaxique
  - principes de base
  - grammaires attribuées
  - grammaires DCG

**Bibliographie :**

- The Art of Prolog, Leon Sterling and Ehud Shapiro, 2nd edition, The MIT Press, 1994
- The Craft of Prolog, Richard A. O'Keefe, The MIT Press, 1990
- Programming in Prolog, William F. Clocksin and Chris S. Mellish, 5th edition, Springer Verlag, 2003

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Nécessité d'approfondissement du cours et de préparation des travaux pratiques
- Toutes les 2 séances de TP, un TP distanciel, encadré par un intervenant, permet de répondre aux questions des étudiants sur les deux TP précédents (séances de soutien)

**Modalités d'évaluation :**

Un examen de 1h30 à la fin de l'enseignement

**Public ciblé :**

<b>Des FUS aux Langages de scripts</b>	<b>INF05-FUS</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 26.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEPLUMEY Ivan</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement vise essentiellement à familiariser l'étudiant à l'utilisation des systèmes UNIX/LINUX, et à introduire les notions, commandes et langages associés à ces systèmes.

**Contenu :**

- Présentation des systèmes d'exploitation
- Le système de fichier: organisation, notion de liens, protection
- Les commandes liées au système d'exploitation
- Quelques langages de script: Bash, Perl.....
- Les outils autour du développement logiciel: compilation séparée, make, svn....

**Bibliographie :**

Linux, initiation et utilisation, Armspach, Dunod  
 Le Shell Bash, Newman Cameron, O'Reilly  
 Introduction à Perl, O'Reilly  
 Gestion de projets avec Subversion, O'Reilly  
<http://svnbook.red-bean.com>

**Prérequis :**

Connaissance d'un langage de programmation.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours  
 Achèvement des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures à la fin du premier semestre avec documents.

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Programmation fonctionnelle</b>	<b>INF05-PF</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : FILA Barbara</b>	

**Objectifs, finalités :**

Fournir les concepts et méthodes utilisés en programmation fonctionnelle en vue de les appliquer pour développer des applications de taille significative.

**Contenu :**

- \* Les expressions, les définitions et les types de base
- \* L'utilisation des n-uplets
- \* La fonction - l'élément central du langage
- \* L'utilisation du filtrage par motif, de polymorphisme et des expressions de type
- \* Définition ds différentes structures de données
- \* Définition de nouveaux types de valeur : les types "somme avec constructeur" les types "produits nommés"
- \* Les fonctions et fonctionnelles usuelles sur les listes
- \* Les aspects impératifs de la programmation
- \* Le mécanisme des exceptions : définition, déclenchement, récupération
- \* Les entrées-sorties et la séquentialité

**Bibliographie :**

"Apprendre à programmer avec OCaml - Algorithmes et structures de données",  
Sylvain Conchon, Jean-Christophe, Eyrolles, 2014

"Développement d'applications avec Objective Caml",  
Emmanuel CHAILLOUX, Pascal MANOURY, Bruno PAGANO, O'REILLY 2000,  
<http://www.pps.univ-paris-diderot.fr/Livres/ora/DA-OCAML/>

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Étude du cours et préparation des séances de travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

2 TP notés et DS de 2 heures.

Note finale :  $\max\{1/4 \text{ TP} + 3/4 \text{ exam}, \text{exam}\}$

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Etude Pratique S5</b>	<b>INF05-EP</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>DIV : 7.50 h, EP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURANTON Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours a pour objectif de donner les bases nécessaires à la compréhension du fonctionnement d'un ordinateur. La logique combinatoire et séquentielle joue un rôle fondamental en informatique dans la construction des programmes et dans les architecture des systèmes. Ces concepts sont donc étudiés dans le but d'analyser le comportement des processeurs vis-à-vis de l'implantation matérielle.

**Contenu :**

- \* Comprendre les mécanismes de base de l'exécution d'une instruction
- \* Comprendre les problèmes de performance (clés pour plus tard)
- \* Comprendre les tailles de donnée, l'accès aux données, les cycles d'exécution
- \* Comprendre les bus de données et d'adresses, UAL, UC, UT
- \* Faire le lien avec les concepts fondamentaux de l'informatique
- \* Codage / décodage
- \* Numération / représentation des informations
- \* Automate / programme / langage : fournir les concepts et méthodes utilisés en programmation fonctionnelle en vue de les appliquer pour développer des applications de taille significative
- \* comprendre les mécanismes d'interaction entre un processeur (son architecture) et un langage de "bas-niveau" (assembleur)

**Bibliographie :**

- \* Claude Brie, "Logique combinatoire et séquentielle", Ellipses, Paris, 2002.
- \* David Patterson, John Hennessy, "Computer Architecture, The hardware/software interface", 4ème édition, Morgan Kaufman
- \* John F. Wakerly, "Digital Design: Principles And Practices", Prentice Hall, 2000.

**Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

DS de 2 heures.

**Public ciblé :**

<b>Conception et programmation orientée objet</b>	<b>INF05-CPOO1</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TD : 8.00 h, TP : 6.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module d'ingénierie logicielle introduit les concepts fondamentaux de la programmation et de la conception orientées-objet.

Plus précisément, ce module se focalise sur trois points, à savoir les fondements : de la programmation orientée-objet, à l'aide de Java ; de la modélisation orientée-objet, à l'aide d'UML ; du test de code orienté objet, à l'aide de JUnit et Mockito.

**Contenu :**

- \* Modélisation orientée objet
- \* programmation orientée-objet
- \* Test logiciel

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- \* Cours / démo en amphi, travaux dirigés

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2h avec documents

**Public ciblé :**

<b>Structure de données</b>	<b>INF05-SDD</b>
<b>Volume horaire total : 46.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TA : 6.00 h, TD : 6.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : RICQUEBOURG Yann</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Anglais S5</b>	<b>HUM05-ANGL</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 28.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

Améliorer ses capacités à s'exprimer, comprendre et interagir dans des situations de la vie quotidienne, en mettant l'accent plus particulièrement sur la vie professionnelle et sociale.

Objectifs linguistiques :

Obtention ou renforcement du niveau B2 (requis pour la validation du diplôme d'ingénieur et défini par le CECRL )

**Contenu :**

-Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant:

parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.

-Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie.

Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.

-Développement de compétences spécifiques en lien avec le monde professionnel :

Rédaction d'e-mails

Anglais technique

Notions d'interculturalité étudiées.

En plus du cours d'anglais, un cours de soutien d'1h30 par semaine (sur 10 semaines) est organisé en petits groupes d'élèves, afin de les aider à se remettre à niveau concernant leurs diverses compétences - compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, interaction.

Ce cours est obligatoire pour tous les élèves ayant obtenu un score faible au test de niveau de début d'année et optionnel pour ceux qui en éprouvent le besoin. Il ne donne pas lieu à une évaluation."

**Bibliographie :**

- Dictionnaire Robert et Collins bilingue ou Collins Cobuild unilingue

- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

**Prérequis :**

Une bonne maîtrise du programme de STPI est essentielle: B1/B2

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

-Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.

-Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2h en fin de semestre (expression écrite visée) (2/3)

Évaluation de la compréhension orale : une présentation orale individuelle en cours (1/3)

**Public ciblé :**

<b>Gestion du Risque</b>	<b>HUM05-RISQ</b>
<b>Volume horaire total : 22.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 22.00 h, CM : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GALL Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

Faire prendre conscience que l'environnement dans lequel évolue un ingénieur est rempli d'incertitudes et de dangers. L'ingénieur doit néanmoins rester maître de ses choix et de ses actes dans des limites définies par le risque acceptable dans un contexte actuel de développement durable et de transition écologique.  
 Comment se situer en tant que scientifique par rapports aux 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) et ceux des accords de Paris (2T)?  
 Comprendre la crise écologique.  
 Comprendre les liens entre notre modèle socio-économique et crise écologique.  
 Transformer l'entreprise pour la transition écologique  
 Acquérir les bases de la prévention du risque en particulier pour la santé.  
 S'initier à la prévention des risques professionnels.  
 Comprendre les liens entre travail et santé.  
 Comprendre l'accident de travail.  
 Evaluation des risques professionnels.  
 Application d'une démarche de santé et sécurité au travail.  
 Prise de conscience de l'impact des décisions.  
 Témoignages des professionnels.

**Contenu :**

Développement Durable et Responsabilité Sociétale.

-Module 1 : Comprendre la crise écologique. Comprendre le réchauffement climatique, comprendre l'érosion de la biodiversité, approfondir les enjeux de la crise écologique, la crise écologique : une crise systémique, l'accélération de la crise écologique globale, crise écologique : vers l'effondrement ?

-Module 2 : Comprendre les liens entre notre modèle socio-économique et la crise écologique. L'énergie au cœur de la crise climatique et écologique, un modèle socio-économique construit au détriment des écosystèmes, les grands défis de la transition carbone, les grands défis de la protection de l'écosystème, écologie : la grande oubliée des indicateurs socio-économiques, transition écologique globale : des choix de société.

-Module 3 : Transformer l'entreprise pour la transition écologique. L'entreprise face à sa responsabilité sociale et environnementale, accélérer la transformation durable des entreprises, comprendre et mesurer pour mieux agir en entreprise face à a crise écologique, passer à l'action pour la transition écologique en entreprise, réinventer un modèle d'entreprise durable, vers une rupture des paradigmes économiques ?

Bases en Prévention Santé et Sécurité au Travail.

- Module 1 : S'initier à la prévention des risques professionnels. Les valeurs et les enjeux, l'esprit de la réglementation, les acteurs internes et externes de la prévention en entreprise, les accidents du travail, les maladies liées au travail.

- Module 2 : Comprendre les liens entre travail et santé. Les composantes d'une situation de travail, du travail prescrit à l'activité, les déterminants de l'activité, la variabilité et les aléas, l'activité, un schéma de synthèse, la santé au travail.

- Module 3 : Comprendre l'accident de travail. Les réactions immédiates, la pluricausalité, les faits, l'enquête, le mécanisme de l'accident, l'arbre des causes, de l'analyse à la prévention.

- Module 4 : Participer à l'évaluation des risques professionnels. Pourquoi évaluer les risques professionnels ? s'engager dans une démarche, identifier les risques, analyser les risques, caractériser les risques, rechercher des mesures de prévention, planifier des actions.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Sulitest

MOOC – C3D : Comprendre la crise écologique pour réinventer l'entreprise.

Modules (4) de formation à distance de l'INRS labélisés CTI.

Face à face avec des professionnels

Formation hybride alternant la formation présentielle et la formation distancielle asynchrone avec des quiz de validation.

**Modalités d'évaluation :**

1 note sur 10 est extraite du Sulitest, 4 notes sur 5 des modules INRS et 2 notes sur 10 pour le MOOC (synthétisant 3 quizz et une évaluation)

Un module est validé si sa note finale est supérieure ou égale à 10/20.

\_ Le rattrapage ne concerne que l'élément de module ayant une note inférieure à 10/20. La note du module après rattrapage ne peut en aucun cas excéder 10/20.

\_ La note de rattrapage est prise en compte dans le calcul de la nouvelle note finale du module uniquement si elle améliore cette note.

Un module non validé (Moyenne finale inférieure à 10/20) peut être acquis par compensation à la fin du semestre si la moyenne générale du semestre (moyenne de tous les modules du semestre en cours) est supérieure ou égale à 10/20.

**Public ciblé :**

Etudiants de 3ème année

<b>Education physique et sportive S5</b>	<b>HUM05-EPS</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h, TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

- évaluer son niveau de maîtrise technique
- comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS
- s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.
- améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA
- s'approprier de manière critique les savoirs
- rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

- interagir avec les autres
- s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser
- communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe
- être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.
- s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement
- savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

- savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer
- savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.
- savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.
- se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles
- mieux se connaître grâce aux APSA
- apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

- aller vers l'autonomie
  - s'engager dans une démarche de progrès
  - passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.
  - mettre à l'épreuve l'éthique de son activité
- découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques:

Travail en équipe et connaissance de soi, communication, création et responsabilisation  
"managérat"

**Contenu :**

Choix d'un menu de 2 A.P.S

- Escalade (1 pour entrants ou 2) ou Badminton par équipe "managérat"
- Plein air 1 C.O ou kayak ou golf

**Bibliographie :**

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

groupes de 24 constitués par menu

7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2

le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement

**Public ciblé :**

<b>Allemand</b>	<b>HUMF1-ALL</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HOLZNER-JACQUES Cecile</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences ciblées :

Maîtriser une langue étrangère

Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel

Ouverture culturelle

Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe

Travailler de manière autonome

Consolider les acquis de l'enseignement secondaire.

Atteindre au minimum le niveau de compétence B1 à la fin du premier cycle

Entraîner la compréhension de l'écrit et de l'oral à partir de supports contemporains et multimédias

Développer le niveau d'expression orale par des exercices en petits groupes, des exposés ou des discussions en classe entière.

Préparer l'élève à progresser de façon autonome en langues

Aide à la mobilité

**Contenu :**

Exercices pour s'entraîner à l'allemand courant de la vie quotidienne et de la vie professionnelle

Etude d'articles de journaux, d'émissions, de documents vidéo

Etude de l'actualité politique économique, sociologique et culturelle des pays germanophones

Initiation à l'allemand économique et professionnel\_Révisions de grammaire

Ouverture culturelle (étude de films, expositions, musique)

**Bibliographie :**

Dictionnaire DUDEN bilingue français-allemand/ allemand-français

Grammatik Aktiv A1-B1, Cornelsen (mit Audio CD)\_Schritte-Übungsgrammatik A1-B1, Hueber-Verlag

Übungsgrammatik für die Grundstufe, Hueber-Verlag (Moodle)

Na also! Waltraud Legros, Ellipses\_Manuel : Menschen hier, Hueber-Verlag

Deutsch perfekt (périodique)

Deutsche Welle/ ZDF logo (web)

supports multimédia (web)

**Prérequis :**

Allemand intermédiaire : avoir le niveau B1

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

1h30 de cours par semaine, 21h par semestre en présentiel

Temps du travail personnel en autonomie : 14h

Total : 35h

Les étudiants sont invités à lire régulièrement la presse en allemand et à regarder des vidéos, séries et films, en plus du travail donné d'une séance à l'autre.

**Modalités d'évaluation :**

S1 : Note finale

S2 : Interrogation orale

**Public ciblé :**

Élèves ingénieurs

<b>Espagnol</b>	<b>HUMF1-ESP</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : AMARGOS GUILLERAY Marine</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Entretien et consolidation des acquis linguistiques, et approfondissement culturel (culture hispanique, civilisation d'Espagne et d'Amérique latine, faits de société).
- Savoir manager une équipe autour d'un projet
- Etre capable de s'insérer dans un contexte multiculturel
- Etre en mesure de prendre en compte les enjeux sociaux, technologiques et économiques des pays hispanophones.

**Contenu :**

Expression écrite et orale, compréhension écrite et orale.

**Bibliographie :**

1. PASTOR Enrique et PROST Gisèle, "La Grammaire active de l'espagnol", Le Livre de Poche, Collection Les Langues modernes.
2. BESCHERELLE, "El Arte de conjugar en español", Hatier.
3. Dictionnaire bilingue Larousse, le Grand Dictionnaire de García y Pelayo et Testas ou bien le Dictionnaire Hispano Bordas.
4. Passez-moi l'expression en espagnol, BELIN
5. El español en la prensa, Belin.

**Prérequis :**

Niveau Bac

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Révision de points de grammaire / conjugaison
- Compréhension écrite / orale
- Expression écrite / orale (débat, saynètes).

Conseils : Lire en espagnol : romans contemporains, BD (Tintín, Astérix, Mafalda), abonnements à Cambio 16, Epoca, Vocabulaire à disposition à la bibliothèque ; consultation de la presse espagnole et latino-américaine accessible sur Internet (lavanguardia.es, elpais.es...); guides touristiques relatifs aux pays hispanophones disponibles à la bibliothèque S'informer avec Internet : la radio et les programmes de la RNE (Radio Nationale d'Espagne) sur Internet et programmes TV de RTVE.es

**Modalités d'évaluation :**

Examen continu

**Public ciblé :**

3ème, 4ème, 5ème année

<b>Chinois</b>	<b>HUMF1-CHI</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HOLZNER-JACQUES Cecile</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences ciblées :

Maîtriser une langue étrangère

Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel

Ouverture culturelle

Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe

Travailler de manière autonome

Acquisition des bases de la langue chinoise, des structures et vocabulaire essentiels

Compréhension, expression, prononciation

Utilisation de la langue dans le contexte de la vie quotidienne.

**Contenu :**

Compétences à l'oral :

Phonétique corrective (système pinyin),

Ecoute et analyse de textes simples et de phrases complexes,

Exercices oraux (apprenants entre eux / apprenants - enseignant)

Apprentissage des nouveaux caractères (prononciation et accentuation des tons).

Compétences à l'écrit :

Thème / Version,

Production écrite de textes simples et de phrases complexes,

Apprentissage et renforcement de mécanismes grammaticaux et de vocabulaire, pour la production orale et écrite,

Apprentissage des nouveaux caractères (ordre des traits, clés),

Lecture et analyse de textes, commentaire de textes.

-Compétences à l'oral :

Phonétique corrective (système pinyin),

Écoute et analyse de textes simples et de phrases complexes,

Exercices oraux (apprenants entre eux / apprenants - enseignant)

Apprentissage des nouveaux caractères (prononciation et accentuation des tons)

-Compétences à l'écrit :

Thème / Version,

Production écrite de textes simples et de phrases complexes,

Apprentissage et renforcement de mécanismes grammaticaux et de vocabulaire, pour la production orale et écrite,

Apprentissage des nouveaux caractères (ordre des traits, clés),

Lecture et analyse de textes, commentaire de textes.

**Bibliographie :**

1. Le chinois comme en Chine, Bernard Allanic, Presses Universitaires de Rennes, 2009

2. Le chinois contemporain, WU Zhongwei, Sinolingua, 2010

3. Faire l'expérience du chinois, ZHANG Rumei, Al Xin, Higher Education Press, 2006

D'autres outils compléteront ces manuels de base afin de fournir aux étudiants un large éventail d'exercices pratiques.

**Prérequis :**

Chinois 1 : Aucun

Chinois 2 : Avoir suivi le cours chinois 1

Chinois 3 : Avoir suivi le cours chinois 2

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Lecture des textes de la leçon (en caractère), réécriture des nouveaux caractères,

Exercices d'application des points de grammaire, points lexicaux et morphologiques,

Exercices de thème et de version.

19 heures équ. TD en STPI

**Modalités d'évaluation :**

S1 : Note Finale

S2 : Interrogation orale

**Public ciblé :**

Élèves Ingénieurs

<b>Italien</b>	<b>HUMF1-ITA</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : KERSUSAN Sylvia</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences ciblées :

Maîtriser une langue étrangère

Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel

Ouverture culturelle

Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe

Travailler de manière autonome

Niveau 1 débutant : Faire découvrir la langue et la culture italienne, exprimer des notions à l'écrit et à l'oral.

Niveau 2 débutant avancé: A la fin du cours, les étudiants doivent pouvoir dialoguer et écrire en italien.

Niveau 3 intermédiaire : Donner aux étudiants la possibilité d'approfondir les thèmes concernant l'art, la civilisation, la littérature et le cinéma.

**Contenu :**

Expression et compréhension orale : lire le cours avec corrections phonétiques et grammaticales avec l'enseignant, lire les situations qui se trouvent dans le texte, visionnage de films et lecture de textes littéraires et articles de la presse. Expression et compréhension écrite : faire les exercices du texte avec une attention particulière aux difficultés, résumer les situations sans le texte à disposition et les films étudiés.

**Bibliographie :**

La lingua italiana per Stranieri 1°, 2°, 3°P K.Katerinov

La prova orale 1,2,3 T.Marin

Textes tirés de quotidiens et d'hebdomadaires italiens, films de metteurs en scène célèbres.

**Prérequis :**

Niveau débutant : aucun.

Niveau débutant avancé A2 : avoir fréquenté le cours d'Italien débutants.

Niveau intermédiaire B1/confirmé B2 : avoir une bonne connaissance de la langue italienne.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

1h30 de cours en présentiel/semaine, 21h semestre.

Travail personnel : 14h

Lire les textes donnés dans les polycopies

**Modalités d'évaluation :**

S1 : Note finale

S2 : Interrogation orale

**Public ciblé :**

Élèves ingénieurs

<b>Japonais</b>	<b>HUMF1-JAP</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HOLZNER-JACQUES Cecile</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences ciblées :

Maîtriser une langue étrangère

Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel

Ouverture culturelle

Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe

Travailler de manière autonome

Niveau débutant (A1) :

- Sensibilisation à des particularités (phonétiques, syntaxiques)
- Découverte de la culture, des traditions, des coutumes japonaises
- Apprentissage de deux systèmes d'écriture (Hiragana et Katakana)
- Maîtrise du japonais oral dans des situations courantes.

Niveau intermédiaire (A2) :

- Initiation aux idéogrammes (60 kanji)
- Lecture de textes simples (avec Manga, etc...)
- Ecriture de textes simples
- Maîtrise du japonais oral dans des situations courantes.

Niveau avancé (B1, B2) :

- Apprentissage de kanji (60-200)
- Acquisition de quatre compétences (compréhension écrite et orale, expression écrite et orale) pour le voyage, les études au Japon.

**Contenu :**

Niveau débutant (A1) :

Niveau 1 débutant (A1) :

- Perfectionnement de Hiragana et Katakana - Lecture de Manga
- Leçon 5 : Parler de son passe-temps
- Leçon 6 : Prendre les transports
- Leçon 7 : Faire les courses
- Leçon 8 : Exprimer ses sentiments.

Niveau 2 débutant (A2) : - Apprentissage de 30 kanji - Lecture de Manga

- Grammaire de base
- Lecture et écriture de textes simples
- Apprendre à communiquer dans des situations courantes.

Niveau intermédiaire (B1, B2) :

- Apprentissage de plus de 30 kanji
- Lecture de Manga
- Acquisition de quatre compétences (compréhension écrite et orale, expression écrite et orale).

**Bibliographie :**

Niveau 1 débutant (A1) : Margot, 3A Network, à paraître, Japon.

Niveau 2 débutant (A2) : Daichi, 1, 3A Network, 2008, Japon.

Niveau 3 intermédiaire (B1, B2) : Minna no Nihongo, I et II, 3A Network, 1998, Japon. + Satoru Koyama, J. Bridge, Bonjinsha, 2007, Japon.

**Prérequis :**

Niveau débutant A1 : aucun.

Niveau débutant A2 : avoir suivi le niveau débutant A1.

Niveau intermédiaire/confirmé : avoir suivi les niveaux débutant A1/A2.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'enseignement est sous forme de TD. Chaque séance se compose d'une explication des notions qui sont ensuite illustrées par des exemples et par des exercices de conversation auxquels les élèves participent.

**Modalités d'évaluation :**

S1 : Note finale  
S2 : Interrogation Orale

**Public ciblé :**  
Élèves ingénieurs

<b>Russe</b>	<b>HUMF1-RUS</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HOLZNER-JACQUES Cecile</b>	

**Objectifs, finalités :**

Russe débutant : acquisition du niveau A1

Russe intermédiaire: acquisition du niveau A2/B1

**Contenu :**

Acquisition des bases de grammaire et du vocabulaire courant.

Entraînement des cinq compétences, compréhension orale et écrite, expression orale et écrite, interaction

L'accent est mis sur la communication écrite et orale, d'abord dans le cadre de situations quotidiennes, puis avec progressive

introduction d'autres thématiques et ouverture sur la communication professionnelle.

- Entraînement à partir de supports variés (écrits, audio, video)
- Exercices individuels et travaux en groupes, exposés à partir du niveau intermédiaire
- Programme de grammaire en fonction du niveau
- Ouverture (inter)culturelle

**Bibliographie :**

Voir avec l'enseignant

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

1h30 de cours par semaine à Supélec

**Modalités d'évaluation :**

Note finale (sous la responsabilité de l'école SUPELEC)

**Public ciblé :**

Semestre 5

Parcours Formation Initiale INFO

<b>1</b>	<b>INF05-1</b>		<b>MATHEMATIQUES POUR L'INFORMATIQUE</b>	<b>4.00</b>
	INF05-PROBA	O	Probabilités	1.50
	INF05-ADFD	O	Analyse de données et Fouille de données	2.50
<b>2</b>	<b>INF05-2</b>		<b>ARCHITECTURE LOGICIELLE ET MATERIELLE</b>	<b>6.00</b>
	INF05-CLP	O	Concepts de la logique à la programmation	3.00
	ESM05-INFOC	O	Langage C	1.50
	INF05-HI	O	Hygiène informatique	1.50
<b>3</b>	<b>INF05-3</b>		<b>PARADIGMES DE PROGRAMMATION</b>	<b>6.50</b>
	INF05-PL	O	Programmation logique	2.00
	INF05-FUS	O	Des FUS aux Langages de scripts	2.50
	INF05-PF	O	Programmation fonctionnelle	2.00
<b>4</b>	<b>INF05-4</b>		<b>CONCEPTION LOGICIELLE</b>	<b>6.50</b>
	INF05-EP	O	Etude Pratique S5	2.00
	INF05-CPOO1	O	Conception et programmation orientée objet	1.50
	INF05-SDD	O	Structure de données	3.00
<b>5</b>	<b>HUM05</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S5</b>	<b>7.00</b>
	HUM05-RISQ	O	Gestion du Risque	1.50
	HUM05-ANGL	O	Anglais S5	2.00
	HUM05-PSH	O	Problématiques d'Ingénierie	2.50
	HUM05-EPS	O	Education physique et sportive S5	1.00
<b>6</b>	<b>INF05-REM BD</b>		<b>REMIEDIATION BASE DE DONNEES</b>	<b>1.00</b>
	INF05-RBD	F	Remédiation base de données	1.00
<b>7</b>	<b>INF05-REM JAVA1</b>		<b>REMIEDIATION JAVA 1</b>	<b>1.00</b>
	INF05-RJ1	F	Remédiation java 1	1.00
<b>8</b>	<b>INF05-REM JAVA2</b>		<b>REMIEDIATION JAVA 2</b>	<b>1.00</b>
	INF05-RJ2	F	Remédiation java 2	1.00
<b>9</b>	<b>INF05-REM MATHS</b>		<b>REMIEDIATION MATHS</b>	<b>2.00</b>
	INF05-RM	F	Remédiation maths	2.00
<b>11</b>	<b>HUMF1-RIE</b>		<b>RIE : Recherche Innovation Entrepreneuriat</b>	<b>1.00</b>
	HUMF1- RI	F	Recherche Innovation	1.00
	HUMF1- IE	F	Innovation Entrepreneuriat	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Probabilités</b>	<b>INF05-PROBA</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BABEL Marie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module est une introduction aux méthodes et modèles probabilistes utiles en informatique.

**Contenu :**

Le cours est organisé autour des thématiques suivantes :

- Rappels : variables aléatoires, lois discrètes et continues
- Loi des grands nombres, théorème central limite
- Intervalles de confiance, tests sur la moyenne, test du chi-deux
- Vecteurs aléatoires
- Applications

**Bibliographie :**

- H. Stöcker, « Toutes les mathématiques et les bases de l'informatique », Coll. Sciences Sup, Ed. Dunod. 2002.
- Christine Decaestecker & Marco Saerens, « Probabilités et Statistiques: Quelques petits rappels », Université Libre de Bruxelles
- A. Perrut, « Cours de probabilités et statistiques », Université Claude Bernard Lyon 1, 2010
- B. Jourdain, « Probabilités et statistique pour l'ingénieur », Ecole des Ponts ParisTech, 2018
- A. Zemhari, « Probabilités et Statistiques pour l'Informatique », Université de Bordeaux, 2020
- M. Métivier, « Notions fondamentales de la théorie des probabilités, maîtrises de mathématiques », Dunod, 1968
- L. Wehenkel, « Eléments du Calcul des Probabilités », Université de Liège, 2013
- R. Chachura, « Course: Probability Theory and Statistics for Programmers », <https://geekrodion.medium.com/course-probability-theory-and-statistics-forprogrammers-353e20202620>, 2018
- M. Maumy-Bertrand, « Probabilités pour Statistique », Univ. Strasbourg, 2011
- J-P. Delmas. Introduction aux probabilités. Ellipses, 1993.
- D. Foata, J. Franchi, A. Fuchs. Calcul des probabilités. Dunod, 2012.

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du 1er cycle universitaire L1 et L2

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Des TP's seront à effectuer en R par les étudiants.

**Modalités d'évaluation :**

TP noté

**Public ciblé :**

<b>Analyse de données et Fouille de données</b>	<b>INF05-ADFD</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est de présenter et de mettre en pratique des méthodes d'analyse de données et de fouille de données.

**Contenu :**

- Analyse de données
- \* Analyse en composantes principales (ACP)
- \* Analyse factorielle des correspondances simple (AFC)
- \* Classification automatique ou clustering (agrégation autour des centres mobiles, classification hiérarchique)
  
- Fouille de données
- \* Clustering (k-moyennes, hiérarchique, par densité)
- \* Fouille de motifs (analyse de concepts formelles, règles d'association, fouille de motifs séquentiels, fouille de graphes)

**Bibliographie :**

- Jambu - Exploration informatique et statistique des données. Dunod, 1987.
- Escofier, Pagès - Analyses factorielles simples et multiples. Dunod, 1990.
- Lebart, Morineau, Piron - Statistique exploratoire multidimensionnelle. Dunod, 1995.
- Cornéjols, Kodratoff, Miclet- Apprentissage artificiel. Eyrolles, 2002.
- B. Ganter, G. Stumme, R. Wille. Formal Concept Analysis. Springer, 2005.
- M. Bramer. Principles of Data Mining. Springer, 2007.
- C. Aggarwal, J. Han. Frequent Pattern Mining. Springer, 2014.
- C. Aggarwal. Data Mining: the textbook, Springer. 2015.

**Prérequis :**

- Notions d'algèbre linéaire de premier cycle universitaire
- Outils élémentaires de probabilités

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Pour la partie Fouille de données: Support en anglais ; cours pouvant \_etre dispensé en anglais
- Nécessité d'approfondissement du cours et de préparation des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

- Un examen écrit de 2 heures à la fin du semestre

**Public ciblé :**

- Licence 3 en Informatique

<b>Concepts de la logique à la programmation</b>	<b>INF05-CLP</b>
<b>Volume horaire total : 38.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 16.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARNALDI Bruno</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours a pour objectif de donner les bases nécessaires à la compréhension du fonctionnement d'un ordinateur. La logique combinatoire et séquentielle joue un rôle fondamental en informatique dans la construction des programmes et dans les architecture des systèmes. Ces concepts sont donc étudiés dans le but d'analyser le comportement des processeurs vis-à-vis de l'implantation matérielle.

**Contenu :**

- \* Comprendre les mécanismes de base de l'exécution d'une instruction
- \* Comprendre les problèmes de performance (clés pour plus tard)
- \* Comprendre les tailles de donnée, l'accès aux données, les cycles d'exécution
- \* Comprendre les bus de données et d'adresses, UAL, UC, UT
- \* Faire le lien avec les concepts fondamentaux de l'informatique
- \* Codage / décodage
- \* Numération / représentation des informations
- \* Automate / programme / langage : fournir les concepts et méthodes utilisés en programmation fonctionnelle en vue de les appliquer pour développer des applications de taille significative
- \* comprendre les mécanismes d'interaction entre un processeur (son architecture) et un langage de "bas-niveau" (assembleur)

**Bibliographie :**

- \* Claude Brie, "Logique combinatoire et séquentielle", Ellipses, Paris, 2002.
- \* David Patterson, John Hennessy, "Computer Architecture, The hardware/software interface", 4ème édition, Morgan Kaufman
- \* John F. Wakerly, "Digital Design: Principles And Practices", Prentice Hall, 2000.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Étude du cours et préparation des séances de travaux pratiques

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Langage C</b>	<b>ESM05-INFOC</b>
<b>Volume horaire total : 22.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TD : 4.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARNALDI Bruno</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquérir les notions de base de programmation en langage C.  
 Trouver l'intersection minimale de l'ensemble des besoins pour utiliser le langage C.  
 Maîtrise en écriture et compréhension de code.  
 Maîtrise de la syntaxe et de la sémantique associée.

**Contenu :**

1. Introduction au langage C :
  - Introduction.
  - Chaîne de production, du code source à l'exécutable.
2. Survol du langage :
  - Introduction.
  - Exemple de programme C.
  - Les objets manipulés.
  - Structure d'un programme.
  - Les entrées / sorties.
3. Le langage C de base :
  - Les entités lexicales du C.
  - Syntaxe du langage.
  - Déclaration de variables.
  - Les types prédéfinis.
  - Opérateurs et expressions.
  - Les entrées-sorties de base.
  - Les structures de contrôle et les instructions.
  - Les tableaux : 1ère forme.
  - Les fonctions et les passages de paramètres par valeur.
4. Le langage C avancé :
  - Les pointeurs.
  - Les fonctions et le passage de paramètres par adresse.
  - Les fonctions de la bibliothèque standard.
  - Modèles mémoire pour les fonctions et pointeurs.
  - Tableaux 2ème forme.
  - Nouveaux types et constructeurs de types.
  - Conversion explicite de types.
  - Entrées / Sorties fichiers.
  - Gestion dynamique de la mémoire

**Bibliographie :**

J.P. BRAQUELAIRE. Méthodologie de la programmation en langage C - Principes et applications. Masson, 1993.  
 J.P. BRAQUELAIRE. Méthodologie de la programmation en langage C - Norme C99 - API POSIX. Dunod, 2005.  
 C. DELANOY. Programmer en langage C, avec exercices corrigés. Eyrolles, 1997.  
 B.W. KERNIGHAN and D.M. RITCHIE. Le langage C. Manuels informatiques. Masson, 1990.  
 J.L NEBUT. Le langage C - définition de la norme ANSI. T.R. Cours C81, IFSIC - U. de Rennes 1, 1989.

**Prérequis :**

Notions d'algorithmique.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

6h de cours, 4h de TD, 12h de TP

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures avec documents à la moitié du 1er semestre : partie cours (1h) et partie TP (1h).

**Public ciblé :**

Etudiants de 3ème année des départements INFO, EII, SRC et GM.

<b>Hygiène informatique</b>	<b>INF05-HI</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : AVOINE Gildas</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours a pour objectif de présenter les problèmes de sécurité majeurs auxquels tout un chacun est confronté quotidiennement, que ce soit en milieu professionnel ou dans un cadre familial. Parmi les sujets traités, les virus, le spam, les mots de passe, la fuite d'information, la géolocalisation, les certificats numériques, etc. Seront également présentées les contre-mesures techniques et les bonnes pratiques pour garder son système informatique en bonne santé.

**Contenu :**

- \* Introduction à la sécurité
- \* Fuite d'information 1
- \* Fuite d'information 2
- \* Fraude sur Internet
- \* Darkweb / Tor / Tail
- \* Spam et antispam
- \* Malware et antivirus
- \* Introduction à la cryptographie
- \* Mots de passe
- \* Chiffrement de disques durs
- \* TLS et Certificats
- \* Messagerie sécurisée
- \* Géolocalisation / Intelligence économique

**Bibliographie :**

Guide d'hygiène informatique, [https://www.ssi.gouv.fr/uploads/2017/01/guide\\_hygiene\\_informatique\\_anssi.pdf](https://www.ssi.gouv.fr/uploads/2017/01/guide_hygiene_informatique_anssi.pdf)

**Prérequis :**

- Être motivé et de bonne humeur.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Pour l'année 2020-2021, cet enseignement sera exclusivement constitué de cours magistraux distanciels.

**Modalités d'évaluation :**

- Un examen écrit de 2h à la fin du semestre. Les documents, notes personnelles et dispositifs électroniques sont interdits pendant l'examen.

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Programmation logique</b>	<b>INF05-PL</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ROZE MARCHAND Laurence</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours a pour objectif de présenter et de mettre en pratique les principes fondamentaux de la programmation logique. Les mécanismes de base du langage Prolog sont décrits d'un point de vue logique et opérationnel. Le cours aborde la manipulation de bases de connaissances relationnelles et la programmation récursive. Il traite également de la coupure, de la négation et de l'analyse syntaxique. Les travaux pratiques sont réalisés en ECLIPSe. Ils illustrent chacune des notions-clés vues en cours et proposent également des ouvertures telles que la réalisation de systèmes experts ou de (méta-)interpréteurs.

**Contenu :**

- 1) Mécanismes de base de Prolog
  - termes, clauses
  - unification
  - démonstration
  - arbre de recherche
- 2) Prolog pour définir et interroger des relations
- 3) Programmation récursive
  - listes
  - arbres
- 4) Coupure et négation
- 5) Analyse syntaxique
  - principes de base
  - grammaires attribuées
  - grammaires DCG

**Bibliographie :**

- The Art of Prolog, Leon Sterling and Ehud Shapiro, 2nd edition, The MIT Press, 1994
- The Craft of Prolog, Richard A. O'Keefe, The MIT Press, 1990
- Programming in Prolog, William F. Clocksin and Chris S. Mellish, 5th edition, Springer Verlag, 2003

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Nécessité d'approfondissement du cours et de préparation des travaux pratiques
- Toutes les 2 séances de TP, un TP distanciel, encadré par un intervenant, permet de répondre aux questions des étudiants sur les deux TP précédents (séances de soutien)

**Modalités d'évaluation :**

Un examen de 1h30 à la fin de l'enseignement

**Public ciblé :**

<b>Des FUS aux Langages de scripts</b>	<b>INF05-FUS</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 26.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEPLUMEY Ivan</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement vise essentiellement à familiariser l'étudiant à l'utilisation des systèmes UNIX/LINUX, et à introduire les notions, commandes et langages associés à ces systèmes.

**Contenu :**

- Présentation des systèmes d'exploitation
- Le système de fichier: organisation, notion de liens, protection
- Les commandes liées au système d'exploitation
- Quelques langages de script: Bash, Perl.....
- Les outils autour du développement logiciel: compilation séparée, make, svn....

**Bibliographie :**

Linux, initiation et utilisation, Armspach, Dunod  
 Le Shell Bash, Newman Cameron, O'Reilly  
 Introduction à Perl, O'Reilly  
 Gestion de projets avec Subversion, O'Reilly  
<http://svnbook.red-bean.com>

**Prérequis :**

Connaissance d'un langage de programmation.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours  
 Achèvement des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures à la fin du premier semestre avec documents.

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Programmation fonctionnelle</b>	<b>INF05-PF</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : FILA Barbara</b>	

**Objectifs, finalités :**

Fournir les concepts et méthodes utilisés en programmation fonctionnelle en vue de les appliquer pour développer des applications de taille significative.

**Contenu :**

- \* Les expressions, les définitions et les types de base
- \* L'utilisation des n-uplets
- \* La fonction - l'élément central du langage
- \* L'utilisation du filtrage par motif, de polymorphisme et des expressions de type
- \* Définition ds différentes structures de données
- \* Définition de nouveaux types de valeur : les types "somme avec constructeur" les types "produits nommés"
- \* Les fonctions et fonctionnelles usuelles sur les listes
- \* Les aspects impératifs de la programmation
- \* Le mécanisme des exceptions : définition, déclenchement, récupération
- \* Les entrées-sorties et la séquentialité

**Bibliographie :**

"Apprendre à programmer avec OCaml - Algorithmes et structures de données",  
Sylvain Conchon, Jean-Christophe, Eyrolles, 2014

"Développement d'applications avec Objective Caml",  
Emmanuel CHAILLOUX, Pascal MANOURY, Bruno PAGANO, O'REILLY 2000,  
<http://www.pps.univ-paris-diderot.fr/Livres/ora/DA-OCAML/>

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Étude du cours et préparation des séances de travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

2 TP notés et DS de 2 heures.

Note finale :  $\max\{1/4 \text{ TP} + 3/4 \text{ exam}, \text{exam}\}$

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Etude Pratique S5</b>	<b>INF05-EP</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>DIV : 7.50 h, EP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURANTON Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours a pour objectif de donner les bases nécessaires à la compréhension du fonctionnement d'un ordinateur. La logique combinatoire et séquentielle joue un rôle fondamental en informatique dans la construction des programmes et dans les architecture des systèmes. Ces concepts sont donc étudiés dans le but d'analyser le comportement des processeurs vis-à-vis de l'implantation matérielle.

**Contenu :**

- \* Comprendre les mécanismes de base de l'exécution d'une instruction
- \* Comprendre les problèmes de performance (clés pour plus tard)
- \* Comprendre les tailles de donnée, l'accès aux données, les cycles d'exécution
- \* Comprendre les bus de données et d'adresses, UAL, UC, UT
- \* Faire le lien avec les concepts fondamentaux de l'informatique
- \* Codage / décodage
- \* Numération / représentation des informations
- \* Automate / programme / langage : fournir les concepts et méthodes utilisés en programmation fonctionnelle en vue de les appliquer pour développer des applications de taille significative
- \* comprendre les mécanismes d'interaction entre un processeur (son architecture) et un langage de "bas-niveau" (assembleur)

**Bibliographie :**

- \* Claude Brie, "Logique combinatoire et séquentielle", Ellipses, Paris, 2002.
- \* David Patterson, John Hennessy, "Computer Architecture, The hardware/software interface", 4ème édition, Morgan Kaufman
- \* John F. Wakerly, "Digital Design: Principles And Practices", Prentice Hall, 2000.

**Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

DS de 2 heures.

**Public ciblé :**

<b>Conception et programmation orientée objet</b>	<b>INF05-CPOO1</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TD : 8.00 h, TP : 6.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module d'ingénierie logicielle introduit les concepts fondamentaux de la programmation et de la conception orientées-objet.

Plus précisément, ce module se focalise sur trois points, à savoir les fondements : de la programmation orientée-objet, à l'aide de Java ; de la modélisation orientée-objet, à l'aide d'UML ; du test de code orienté objet, à l'aide de JUnit et Mockito.

**Contenu :**

- \* Modélisation orientée objet
- \* programmation orientée-objet
- \* Test logiciel

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- \* Cours / démo en amphi, travaux dirigés

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2h avec documents

**Public ciblé :**

<b>Structure de données</b>	<b>INF05-SDD</b>
<b>Volume horaire total : 46.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TA : 6.00 h, TD : 6.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : RICQUEBOURG Yann</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Gestion du Risque</b>	<b>HUM05-RISQ</b>
<b>Volume horaire total : 22.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 22.00 h, CM : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GALL Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

Faire prendre conscience que l'environnement dans lequel évolue un ingénieur est rempli d'incertitudes et de dangers. L'ingénieur doit néanmoins rester maître de ses choix et de ses actes dans des limites définies par le risque acceptable dans un contexte actuel de développement durable et de transition écologique.  
 Comment se situer en tant que scientifique par rapports aux 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) et ceux des accords de Paris (2T)?  
 Comprendre la crise écologique.  
 Comprendre les liens entre notre modèle socio-économique et crise écologique.  
 Transformer l'entreprise pour la transition écologique  
 Acquérir les bases de la prévention du risque en particulier pour la santé.  
 S'initier à la prévention des risques professionnels.  
 Comprendre les liens entre travail et santé.  
 Comprendre l'accident de travail.  
 Evaluation des risques professionnels.  
 Application d'une démarche de santé et sécurité au travail.  
 Prise de conscience de l'impact des décisions.  
 Témoignages des professionnels.

**Contenu :**

Développement Durable et Responsabilité Sociétale.

-Module 1 : Comprendre la crise écologique. Comprendre le réchauffement climatique, comprendre l'érosion de la biodiversité, approfondir les enjeux de la crise écologique, la crise écologique : une crise systémique, l'accélération de la crise écologique globale, crise écologique : vers l'effondrement ?

-Module 2 : Comprendre les liens entre notre modèle socio-économique et la crise écologique. L'énergie au cœur de la crise climatique et écologique, un modèle socio-économique construit au détriment des écosystèmes, les grands défis de la transition carbone, les grands défis de la protection de l'écosystème, écologie : la grande oubliée des indicateurs socio-économiques, transition écologique globale : des choix de société.

-Module 3 : Transformer l'entreprise pour la transition écologique. L'entreprise face à sa responsabilité sociale et environnementale, accélérer la transformation durable des entreprises, comprendre et mesurer pour mieux agir en entreprise face à a crise écologique, passer à l'action pour la transition écologique en entreprise, réinventer un modèle d'entreprise durable, vers une rupture des paradigmes économiques ?

Bases en Prévention Santé et Sécurité au Travail.

- Module 1 : S'initier à la prévention des risques professionnels. Les valeurs et les enjeux, l'esprit de la réglementation, les acteurs internes et externes de la prévention en entreprise, les accidents du travail, les maladies liées au travail.

- Module 2 : Comprendre les liens entre travail et santé. Les composantes d'une situation de travail, du travail prescrit à l'activité, les déterminants de l'activité, la variabilité et les aléas, l'activité, un schéma de synthèse, la santé au travail.

- Module 3 : Comprendre l'accident de travail. Les réactions immédiates, la pluricausalité, les faits, l'enquête, le mécanisme de l'accident, l'arbre des causes, de l'analyse à la prévention.

- Module 4 : Participer à l'évaluation des risques professionnels. Pourquoi évaluer les risques professionnels ? s'engager dans une démarche, identifier les risques, analyser les risques, caractériser les risques, rechercher des mesures de prévention, planifier des actions.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Sulitest

MOOC – C3D : Comprendre la crise écologique pour réinventer l'entreprise.

Modules (4) de formation à distance de l'INRS labélisés CTI.

Face à face avec des professionnels

Formation hybride alternant la formation présentielle et la formation distancielle asynchrone avec des quiz de validation.

**Modalités d'évaluation :**

1 note sur 10 est extraite du Sulitest, 4 notes sur 5 des modules INRS et 2 notes sur 10 pour le MOOC (synthétisant 3 quizz et une évaluation)

Un module est validé si sa note finale est supérieure ou égale à 10/20.

\_ Le rattrapage ne concerne que l'élément de module ayant une note inférieure à 10/20. La note du module après rattrapage ne peut en aucun cas excéder 10/20.

\_ La note de rattrapage est prise en compte dans le calcul de la nouvelle note finale du module uniquement si elle améliore cette note.

Un module non validé (Moyenne finale inférieure à 10/20) peut être acquis par compensation à la fin du semestre si la moyenne générale du semestre (moyenne de tous les modules du semestre en cours) est supérieure ou égale à 10/20.

**Public ciblé :**

Etudiants de 3ème année

<b>Anglais S5</b>	<b>HUM05-ANGL</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 28.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

Améliorer ses capacités à s'exprimer, comprendre et interagir dans des situations de la vie quotidienne, en mettant l'accent plus particulièrement sur la vie professionnelle et sociale.

Objectifs linguistiques :

Obtention ou renforcement du niveau B2 (requis pour la validation du diplôme d'ingénieur et défini par le CECRL )

**Contenu :**

-Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant:

parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.

-Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie.

Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.

-Développement de compétences spécifiques en lien avec le monde professionnel :

Rédaction d'e-mails

Anglais technique

Notions d'interculturalité étudiées.

En plus du cours d'anglais, un cours de soutien d'1h30 par semaine (sur 10 semaines) est organisé en petits groupes d'élèves, afin de les aider à se remettre à niveau concernant leurs diverses compétences - compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, interaction.

Ce cours est obligatoire pour tous les élèves ayant obtenu un score faible au test de niveau de début d'année et optionnel pour ceux qui en éprouvent le besoin. Il ne donne pas lieu à une évaluation."

**Bibliographie :**

- Dictionnaire Robert et Collins bilingue ou Collins Cobuild unilingue

- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

**Prérequis :**

Une bonne maîtrise du programme de STPI est essentielle: B1/B2

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

-Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.

-Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2h en fin de semestre (expression écrite visée) (2/3)

Évaluation de la compréhension orale : une présentation orale individuelle en cours (1/3)

**Public ciblé :**

<b>Problématiques d'Ingénierie</b>	<b>HUM05-PSH</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 26.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ECHARD Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

Mener une réflexion rigoureuse et synthétique sur un thème donné, relatif à un sujet lié aux thématiques du département de spécialité.

Amener les étudiants à prendre conscience des différents domaines d'application et d'intervention de leur spécialité

Objectifs de recherche :

- savoir définir un objet d'étude et y associer une problématique pertinente,
- savoir trouver de l'information pertinente, en mobilisant notamment les ressources disponibles sur Internet : connaissance et utilisation de sites dédiés à leur spécialité
- être capable d'établir une bibliographie scientifique
- sensibiliser aux pièges de la recherche : copier/coller, citations sans références, paraphrase, plagiat...

Objectifs de communication :

- savoir produire des supports et des événements de communication de qualité : rapport écrit, bibliographie, iconographie, glossaire, présentation pwt ou prezi, compte-rendu d'entretiens à caractère professionnel, etc
- maîtriser l'écrit et sensibiliser les étudiants à la maîtrise de l'orthographe grammaticale et lexicale, de la ponctuation, de la mise en page

Objectifs de management

- Savoir gérer un projet collectif : planifier et coordonner les actions pour produire les livrables attendus dans les délais impartis.
- Savoir travailler en équipe : identifier et utiliser les compétences de chacun

**Contenu :**

Les étudiants constituent des équipes et choisissent un sujet d'étude validé par l'enseignant. Leurs recherches documentaires doivent les conduire à la définition d'une problématique et à la rédaction d'un rapport écrit (comprenant 1 note de synthèse de 5 pages + 1 bibliographie commentée + abstract/résumé) conforme aux exigences universitaires.

Apports méthodologiques :

- recherche documentaire, sur Internet notamment. Apprentissage du logiciel ZOTERO
- techniques de brainstorming et cartes heuristiques
- définition d'une problématique
- rédaction d'un rapport écrit de type universitaire, d'une bibliographie
- techniques de gestion de projet

**Bibliographie :**

Mise à disposition en ligne (Moodle) de supports de cours et de références bibliographiques.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Alternance de séances de méthodologie et de suivi d'avancement des travaux d'équipes

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu :

- 1 écrit (rapport comprenant : 1 note de synthèse + 1 bibliographie commentée + abstract/résumé)
- 1 oral (soutenance avec support pwt ou prezi)

**Public ciblé :**

<b>Education physique et sportive S5</b>	<b>HUM05-EPS</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h, TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

- évaluer son niveau de maîtrise technique
- comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS
- s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.
- améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA
- s'approprier de manière critique les savoirs
- rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

- interagir avec les autres
- s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser
- communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe
- être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.
- s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement
- savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

- savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer
- savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.
- savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.
- se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles
- mieux se connaître grâce aux APSA
- apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

- aller vers l'autonomie
  - s'engager dans une démarche de progrès
  - passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.
  - mettre à l'épreuve l'éthique de son activité
- découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques:

Travail en équipe et connaissance de soi, communication, création et responsabilisation  
"managérat"

**Contenu :**

Choix d'un menu de 2 A.P.S

- Escalade (1 pour entrants ou 2) ou Badminton par équipe "managérat"
- Plein air 1 C.O ou kayak ou golf

**Bibliographie :**

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

groupes de 24 constitués par menu

7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2

le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement

**Public ciblé :**

<b>Remédiation base de données</b>	<b>INF05-RBD</b>
<b>Volume horaire total : 12.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : SEBILLOT Pascale</b>	

**Objectifs, finalités :**

Permettre à des étudiants n'ayant pas suivi de formation en bases de données (BD) de comprendre l'intérêt des systèmes de gestion de bases de données (SGBD) et d'avoir les bases nécessaires à la création et la manipulation de BD relationnelles.

**Contenu :**

L'enseignement comporte 6 séances de 2h, en règle générale composée d'une partie théorique et d'une partie pratique, soit sous forme d'exercices, soit sous forme de travaux pratiques. Les aspects abordés et leurs illustrations sont décrits ci-dessous.

- 1) Interrogations de BD en algèbre relationnelle
  - notion de relation
  - opérateurs relationnels et ensemblistes
  - illustration des concepts par des exercices
- 2) Interrogations en SQL
  - traduction des opérateurs de l'algèbre relationnelle et ensemblistes en SQL
  - TP dédié à l'interrogation d'une BD fournie
- 3) Création et modifications d'une BD
  - instructions de création de relations dans une base
  - insertion, destruction, mise-à-jour de données
  - droits d'accès
  - TP dédié à la création et la manipulation d'une BD dont la structure est fournie
- 4) Utilisation concurrentielle d'une BD et dépendances fonctionnelles
  - notion de transaction
  - verrouillage des données
  - premières notions de conception de BD : les dépendances fonctionnelles
  - exercices dédiés aux dépendances fonctionnelles
- 5) Modèles conceptuel et logique de données
  - modélisation conceptuelle : entités-associations
  - traduction d'un modèle entités-associations en modèle relationnel
  - exercices dédiés à la production de modèles conceptuels de données (MCD) et à leur traduction

**Bibliographie :**

- G. Gardarin : Bases de données. Eyrolles, 5e tirage, 2003
- J.-L. Hainaut : Bases de données et modèles de calcul. Cours et exercices (Premier cycle, IUT, BTS) Dunod, 2002
- Polycopié du module Bases de données, 2e année, INSA de Rennes

**Prérequis :**

- Notions de théorie des ensembles et de calcul des prédicats

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Nécessité d'approfondissement du cours

**Modalités d'évaluation :**

- La participation active de l'étudiant à la matière permet de valider celle-ci.

**Public ciblé :**

Remédiation java 1	INF05-RJ1
Volume horaire total : 12.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 12.00 h	
Responsable(s) : ROZE MARCHAND Laurence	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de cet enseignement est de familiariser les étudiants avec le langage Java, afin de leur permettre de suivre pleinement les enseignements du département utilisant java comme support. Durant les 12h de TP, les étudiants pourront se familiariser avec l'environnement eclipse et découvrir les bases du langage java. Nous passons ensuite sur les concepts des langages de programmation objet : classe, objet, héritage.

**Contenu :**

- Variable, type, séquentialité, fonctions
- itération, condition
- classe, objet
- generalisation

**Bibliographie :**

- java, premier langage, Anne Tasso, Eyrolles

**Prérequis :**

aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

L'évaluation sera basée sur la présence aux séances pour le calcul d'une note finale.

**Public ciblé :**

L3

<b>Remédiation java 2</b>	<b>INF05-RJ2</b>
<b>Volume horaire total : 12.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : RICQUEBOURG Yann</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module a pour objectif de faire une remise à niveau sur les concepts fondamentaux de la programmation orientée objet en JAVA.

**Contenu :**

Au programme de ce module seront abordés : Gestion mémoire, Héritage, Classe abstraite, Interface, Collection, Exception, Clonage, Classe interne, IHM : AWT, Graphics, Paint et Repaint, Applets, Génériques

**Bibliographie :**

Thinking in Java, 3rd Edition, Bruce Eckel

**Prérequis :**

Les prérequis de ce module sont : connaissance de l'algorithmique de base et des concepts de base du langage JAVA (cf. Module de Remédiation Java 1)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Le module sera décomposé en une partie de cours et une partie pratique réalisée sur machine. Cette partie pratique sera adossée à un petit projet à développer sur quelques séances de TP.

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation sera basée sur la présence aux séances pour le calcul d'une note finale.

**Public ciblé :**

Etudiants de 3e année n'ayant pas fait de java ou n'ayant pas suffisamment assimilé ces fondamentaux

<b>Remédiation maths</b>	<b>INF05-RM</b>
<b>Volume horaire total : 25.50 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BABEL Marie</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de cet enseignement est de poser ou réviser des bases sur les notions mathématiques nécessaires à l'ingénieur INFO. Des éléments d'analyse, de probabilités et d'algèbre linéaire seront abordés. La pédagogie par exercices en groupe permet de faire le lien entre les concepts mathématiques abordés et les disciplines enseignées en INFO

Les compétences visées sont:

- > S'approprier les outils mathématiques nécessaires à l'informatique
- > Modéliser et formaliser un problème
- > Savoir réaliser des calculs mathématiques en analyse, algèbre et probabilité

**Contenu :**

1. Analyse : calcul intégral, intégrales multiples, convergence d'intégrales, développements limités, suites récurrentes et séries.
2. Probabilités : définition, variables aléatoires,
3. Algèbre linéaire : matrices, déterminants, valeur et vecteur propre, inversion, produit scalaire et produit vectoriel
4. Sensibilisation au langage informatique pour les maths du type matlab

**Bibliographie :**

1. KREYSZIG E., "Advanced engineering mathematics", Wiley, 1992
2. SWOKOWSKI, "Analyse", De Boeck Supérieur, 1993.
3. STOCKER H., "Toutes les mathématiques et les bases de l'informatique", Dunod, 2013.
4. ANTON H., RORRES C., "Elementary linear algebra with applications", Wiley, 2010

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Révision des bases mathématiques et approfondissement du cours, préparation des exercices. Pédagogie active : participation à la résolution de problèmes en groupe.

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation sera basée sur la présence aux séances pour le calcul d'une note finale.

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Recherche Innovation</b>	<b>HUMF1- RI</b>
<b>Volume horaire total : 8.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module a pour objectif de sensibiliser les étudiants de 3ème année au domaine de la recherche.

Compétences visées :

- Découvrir le monde de la recherche
- Comprendre le périmètre et les missions d'un chercheur ou d'un enseignant-chercheur scientifique
- Comprendre ce qu'est la démarche de recherche et l'intégrité scientifique
- Communiquer avec un spécialiste sur son parcours (chercheur ou enseignant-chercheur)
- S'interroger sur son choix d'orientation professionnelle

**Contenu :**

- Les structures de recherche et les statuts des chercheurs et enseignants-chercheurs
- Les financements de la recherche
- Les différences entre innovation et recherche
- L'importance de l'état de l'art et les bases bibliographiques
- Les publications scientifiques et leurs enjeux

**Bibliographie :**

Mise à disposition à la demande.

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Le module est organisé sur le principe de la formation-action. Les étudiants sont incités à individuellement :

- rencontrer un chercheur ou enseignant-chercheur au S5
- et assister à un séminaire de recherche ou une soutenance de thèse (1 à 2 événements au S5)

L'étudiant informe son tuteur de ses démarches et rend compte régulièrement de son avancement.

**Modalités d'évaluation :**

- Un compte-rendu (écrit de 2-3 pages ou montage audio ou vidéo) de l'entretien avec un chercheur ou enseignant-chercheur.
- Un compte-rendu (de 2-3 pages) par événement choisi.

**Public ciblé :**

Etudiants de 3ème année.

Module optionnel.

<b>Innovation Entrepreneuriat</b>	<b>HUMF1- IE</b>
<b>Volume horaire total : 8.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module se donne comme objectifs de susciter l'esprit d'entreprendre de futurs ingénieurs, de stimuler leur créativité ainsi que leur sens de l'initiative.

Compétences attendues :

- s'ouvrir au processus d'innovation et d'idéation,
- savoir observer et considérer l'existant pour générer des idées nouvelles,
- tirer tout ce que l'on peut du milieu dans lequel on veut insérer son projet,
- savoir convaincre et maîtriser sa communication.

**Contenu :**

Chaque étudiant est suivi par un tuteur.

À l'aide d'une liste d'événements présélectionnés par son tuteur, l'étudiant.e construit son programme d'exploration sur deux semestres et choisit d'assister à 1 à 2 événements au semestre 5.

L'étudiant.e informe son tuteur de ses démarches et rend compte régulièrement de son avancement.

**Bibliographie :**

Mise à disposition à la demande.

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Le module est organisé sur le principe de la formation-action. Les étudiants sont incités à profiter de l'offre événementielle rennaise (dont l'offre INSA) centrée sur les thématiques de l'innovation et de l'entrepreneuriat pour identifier des besoins, des technologies ou des tendances inspirantes.

**Modalités d'évaluation :**

Livrable(s) : un compte-rendu écrit par événement choisi par l'étudiant.e

**Public ciblé :**

Semestre 6

Parcours FISP1

<b>1</b>	<b>INF06-1</b>		<b>INGENIERIE ET RESEAUX</b>	<b>5.50</b>
	INF06-RES	O	Réseaux	1.50
	INF06-BDWEB	O	Base de données et programmation web	4.00
<b>2</b>	<b>INF06-2</b>		<b>INFORMATIQUE THEORIQUE</b>	<b>8.50</b>
	INF06-GA	O	Graphes et algorithmique	3.00
	INF06-COMPX	O	Complexité	2.00
	INF06-PRED	O	Propositions et prédicats	1.50
	INF06-APPR	O	Apprentissage automatique	2.00
<b>3</b>	<b>INF06-3</b>		<b>PROJETS ET OUVERTURE</b>	<b>4.00</b>
	INF06-EP	O	Etude pratique - S6	1.50
	INF06-CONF	O	Conferences industrielles S6	0.50
	INFT2-IAJ	C	IA pour les jeux	2.00
	INFT2-PM	C	Programmation mobile	2.00
	INFT2-ROBO	C	Robotique	2.00
	INFT2-IOT	C	Internet of things	2.00
<b>4</b>	<b>INF06-4</b>		<b>OPTIONS</b>	<b>5.00</b>
	INF06-TALEO	C	Traitement automatique du langage écrit et oral	2.50
	INF06-SD	C	Statistiques descriptives	2.50
	INF06-CHP	C	Calcul hautes performances	2.50
	INF06-SECU	C	Vulnérabilités des systèmes informatiques	2.50
<b>5</b>	<b>HUM06-ISP</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S6</b>	<b>4.00</b>
	HUM06-ANGL-ISP	O	Anglais S6 (LV1)	1.00
	HUM06-ALL-ISP	C	Allemand S6 (LV2)	1.00
	HUM06-ESP-ISP	C	Espagnol S6 (LV2)	1.00
	HUM06-RUS-ISP	C	Russe S6 (LV2)	1.00
	HUM06-IMO-ISP	C	Introduction au management opérationnel	1.00
	HUM06-SIM-ISP	C	Simulation de Gestion	1.00
	HUM06-EPS	O	Education physique et sportive S6	1.00
	HUM06-JAP-ISP	C	Japonais S6 (LV2)	1.00
	HUM06-CHI-ISP	C	Chinois S6 (LV2)	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Réseaux</b>	<b>INF06-RES</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 4.00 h, TP : 10.00 h</b>	<b>cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : BERTIER Marin</b>	

**Objectifs, finalités :**

compléments de cours réseau pour l'ingénieur en informatique

**Contenu :**

- rappels du modèle OSI, couche IP
- UDP/TCP, sockets
- protocoles SNMP, FTP, POP, IMAP, SMTP
- protocole HTTP

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

cours réseau tronc commun, connaissance du langage Java

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

cours + TP encadrés

**Modalités d'évaluation :**

examen écrit

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Base de données et programmation web</b>	<b>INF06-BDWEB</b>
<b>Volume horaire total : 46.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 14.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'enseignement a deux buts. Le premier vise à sensibiliser les élèves aux problématiques de conception et d'implantation physique de bases de données. Il aborde également la notion de performances d'accès aux données en se penchant sur d'optimisation de requêtes. Le second vise à apporter les connaissances de base en programmation Web en lien avec les bases données.

**Contenu :**

- 1/ Conception de schémas relationnels
  - contraintes et dépendances fonctionnelles
  - calculs de dépendances impliquées
  - fermeture et couverture minimale d'un ensemble de dépendances fonctionnelles
  - normalisation
  - critères et algorithmes de décomposition de schémas relationnels (en 3NF et en BCNF).
- 2/ Implantations classiques d'une mémoire relationnelle
  - complexité des algorithmes et organisation
  - étude des organisations de base : en tas, hachée, B-arbres
  - index primaires et secondaires.
- 3/ Optimisation des requêtes.
- 4/ Développement d'applications Web
  - Architecture Web (REST, client / serveur)
  - Java Persistence API (JPA)
  - Javascript, HTML5, CSS
  - Test logiciel
  - Javascript, HTML5, CSS
  - Test logiciel

**Bibliographie :**

- Bases de données. G. Gardarin, Eyrolles, 5e tirage, 2003
- Database Management Systems. R. Ramakrishnan, J. Gehrke, McGraw Higher Education, 3rd edition, 2003
- Bases de données : des systèmes relationnels aux systèmes à objets. C. Delobel, Ch. Lécluse, Ph. Richard - InterÉditions,1991
- Polycopiés : Bases de données : le modèle relationnel. D. Herman et al, Université de Rennes I. 1997
- Bases de données (transparent des cours). M. Molnar et V. Gouranton, Insa de Rennes, 2008

**Prérequis :**

- Cours de base de données de 2e année ou à défaut :
- utilisation de bases de données (modélisation, création, interrogation)
  - algèbre relationnelle et SQL
  - un langage de programmation impératif
  - Bonnes connaissances en Java

Remarque :

- Des heures de soutien en base de données sont prévues avant de commencer ce module pour les entrants extérieurs. Ces cours de soutien sont ouverts aux étudiants entrants non extérieurs.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Nécessité d'approfondissement du cours et de préparation des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Deux examens écrits de 1h.

**Public ciblé :**



<b>Graphes et algorithmique</b>	<b>INF06-GA</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TD : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : QUICHAUD Daniele</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les graphes sont un modèle incontournable dans de nombreux domaines, et en particulier, en informatique. Ce cours vise à donner les notions de base en théorie des graphes. Nous regardons les principaux types de problèmes que l'on rencontre sur les graphes, et présentons les algorithmes classiques permettant de les résoudre. Cette étude se fait d'abord sur les graphes non valués, puis sur les graphes valués.

**Contenu :**

Graphes non valués :

- \* Définitions de base
- \* Représentations d'un graphe
- \* Opérations sur les graphes
- \* Propriétés des graphes
- \* Connexité
- \* Cycles
- \* Arbres et arborescences
- \* Ensembles stables- Cliques- Ensembles absorbants- Coloration de graphes

Graphes valués :

- \* Arbres couvrants de coût minimum
- \* Chemins de valeur optimale.
- \* Applications : problèmes d'ordonnancement , problèmes de flots dans un réseau de transport.

**Bibliographie :**

- \* Algorithmique des graphes. J.M. Hély, polycopié IFSIC, Juin 1999
- \* Graphes et algorithmes. M. Gondran, M. Minoux. Lavoisier, 2009 (4ème édition)
- \* Types de données et algorithmes. C. Froidevaux, M.C. Gaudel, M. Soria. Ediscience international, 1994.

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours et des travaux dirigés, préparation des exercices.

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures avec documents, à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Complexité</b>	<b>INF06-COMPX</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TD : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : MARCHAL Maud</b>	

**Objectifs, finalités :**

- \* Sensibiliser à la notion de complexité algorithmique ;
- \* Savoir évaluer la complexité d'algorithmes et utiliser les paradigmes adaptés ;
- \* Maîtriser la résolution exacte ou approchée d'équations de récurrence linéaire ou non linéaire simple dans le but de calculer une complexité en temps.

**Contenu :**

- \* Résolution de relations de récurrence linéaires par la méthode de l'équation caractéristique
- \* Résolution de relations de récurrence non linéaires par les séries génératrices
- \* Récurrence faisant intervenir plusieurs suites (récursivité croisée), récurrence à plusieurs paramètres
- \* Conception d'algorithmes avec différents paradigmes : diviser pour résoudre, programmation dynamique, gloutons exacts et approchés
- \* Méta-heuristiques et problèmes d'optimisation
- \* Classes de complexité

**Bibliographie :**

Introduction à l'analyse des algorithmes, Robert Sedgewick et Philippe Flajolet, International Thomson Publishing France, 1996.  
 Concrete Mathematics, Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, Oren Patashnik, Addison-Wesley Publishing Company, 1990.

**Prérequis :**

Notions de base d'algorithmique.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours (2h par semaine).

**Modalités d'évaluation :**

Une épreuve écrite de 2h avec documents en fin de semestre

**Public ciblé :**

<b>Propositions et prédicats</b>	<b>INF06-PRED</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARCIA Pascal</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquérir les bases indispensables en logique du premier ordre et introduire les systèmes formels pour comprendre et maîtriser la technique de la Résolution.

**Contenu :**

\* Logique et systèmes formels

\* La syntaxe et la sémantique du langage des propositions :

- Les théorèmes syntaxique et sémantique de la déduction.
- La résolution dans le langage des propositions.

\* La syntaxe et la sémantique du langage des prédicats :

- Les théorèmes syntaxique et sémantique de la déduction
- Etude de l'unification et de l'instanciation.
- La résolution dans le langage des prédicats.

**Bibliographie :**

Systèmes formels, Introduction à la logique et à la théorie des langages, Benzaken, Masson , 1991. Outils logiques pour l'intelligence artificielle , J.P. Delahaye, Eyrolles, 1986.

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du contenu des Travaux Dirigés (1h heure par semaine).

**Modalités d'évaluation :**

Une épreuve écrite de 1h30 avec documents, en milieu de semestre.

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Apprentissage automatique</b>	<b>INF06-APPR</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : RAYMOND Christian</b>	

**Objectifs, finalités :**

La première partie du cours porte sur des méthodes permettant de résumer, d'explorer et de présenter des données. Elle s'articule autour des méthodes factorielles et de classification.

L'utilisation du logiciel SPAD lors des séances de travaux pratiques, permet à chaque étudiant de confronter ces techniques à des données réelles d'origines diverses.

La seconde partie du cours porte sur l'apprentissage supervisé. Elle propose un panorama des algorithmes de classification ainsi que le protocole à suivre pour construire et évaluer un classifieur. Elle se terminera par une introduction au 'Deep Learning', sur l'usage des réseaux neuronaux en apprentissage.

**Contenu :**

Méthodes factorielles

- \* Analyse en composantes principales
- \* Analyse factorielle des correspondances simple

Classification automatique (ou non-supervisée)

- \* Méthodes de réallocation : agrégation autour des centres mobiles, agrégation selon les k-moyennes
- \* Classification hiérarchique : critère d'agrégation du saut minimal, critère d'inertie de Ward

Classification supervisée

- \* Panorama d'Algorithmes de classification (SVM, CRF, etc.)
- \* Méta-apprentissage : boosting, bagging
- \* Protocoles d'expérimentation et validation

Introduction au 'Deep learning'

- \* Réseaux de neurones
- \* Autoencodeurs
- \* Réseaux avancés : convolutifs et récurrent
- \* Bagging et boosting
- \* Séparateurs à vaste marge (SVM)

**Bibliographie :**

Cornéjuols, Kodratoff, Miclet- Apprentissage artificiel. Eyrolles, 2002

Lebart, Morineau, Piron - Statistique exploratoire multidimensionnelle. Dunod, 1995.

**Prérequis :**

Notions d'algèbre linéaire de premier cycle universitaire

Outils élémentaires de probabilités

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours- Rédaction des comptes-rendus de travaux pratiques.

Manipulation de bibliothèques état-de-l'art (python): scikit-learn et keras

**Modalités d'évaluation :**

Un examen de deux heures à la fin du semestre

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Etude pratique - S6</b>	<b>INF06-EP</b>
<b>Volume horaire total : 14.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>DIV : 6.00 h, EP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURANTON Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le second travail concerne la réalisation pratique ou l'objectif est ici de concrétiser un savoir acquis durant l'étude faite au semestre 1 (module "Etude pratique", S5) par une réalisation produite par le groupe d'étudiants.

**Contenu :**

Le groupe développe l'application préconisée et la présente sous forme écrite et orale.  
 Cette réalisation permet d'appréhender sur un sujet précis, les aspects pratiques, relatifs à l'informatique et non abordés dans l'enseignement.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Etude pratique semestre 1

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Ce module représente 10 heures de projet, ceci correspond au temps passé avec l'encadreur. L'essentiel du travail à fournir est cependant personnel (2heures par semaine environ).

**Modalités d'évaluation :**

Soutenance en français.  
 Rapport synthétique en français de 6 pages donnant lieu à un recueil collectif, accompagné de documentations techniques annexes.  
 Démonstration.

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Conférences industrielles S6</b>	<b>INF06-CONF</b>
<b>Volume horaire total : 12.00 h</b>	<b>0.50 crédits ECTS</b>
<b>CONF : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module a pour objectif de compléter la formation par l'apport de connaissances, de pratiques, de problématiques industrielles non abordées par ailleurs dans la formation. Il permet de donner aux étudiants une meilleure connaissance des entreprises, de l'écosystème interne et externe, des métiers. C'est également un moyen de favoriser les liens entre les étudiants et les entreprises.

**Contenu :**

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques, dont voici quelques exemples:

- Introduction à la gestion de projets
- Le modèle offshore dans les SSII
- Les nouvelles tendances de la relation client, l'arrivée de la génération Y

Ces conférences peuvent être de 2h, de plusieurs modules de 2h ou bien être organisées sur une même journée.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Un groupe d'étudiants volontaires s'occupe avec l'enseignant responsable du module de définir et organiser les différentes conférences.

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence de l'étudiant

**Public ciblé :**

3INFO

<b>IA pour les jeux</b>	<b>INFT2-IAJ</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TD : 0.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARCIA Pascal</b>	

**Objectifs, finalités :**

Apprendre à résoudre des problèmes complexes en utilisant les jeux comme application.

**Contenu :**

Recherche sans information  
 Minimax alpha beta avec table de transpositions Monte-Carlo Tree Search  
 Algorithmes génétiques  
 Réseaux de neurones

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Java

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Note projet

**Public ciblé :**

3INFO et 4INFO

<b>Programmation mobile</b>	<b>INFT2-PM</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 4.00 h, TP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ROZE MARCHAND Laurence</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de se familiariser avec la programmation mobile Android, d'être capable de réaliser des applications, adaptables à différents terminaux. Cet enseignement va permettre de découvrir les concepts de base de la programmation android, tel que la notion d'activité, de cycle de vie d'une activité, d'intention, de services, de fragments. Un tel enseignement est avant tout pratique.

**Contenu :**

- Introduction aux développements d'applications Android (IHM, outils de développement, etc.)
- Enchaînement d'activités et fragments
- Stockage des données / base de données
- Utilisation des périphériques / capteurs
- Service, notification, sécurité
- Développement multi-plateforme et multi-version

**Bibliographie :**

<https://developer.android.com/index.html>

**Prérequis :**

- \* Programmation orienté-objet
- \* Programmation en Java
- \* Connaissance de base en IHM
- \* Maîtrise de l'environnement de développement Eclipse

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

TP 4h noté

**Public ciblé :**

3INFO et 4INFO

<b>Robotique</b>	<b>INFT2-ROBO</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TD : 4.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BABEL Marie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module d'ouverture a pour objectif de faire découvrir les bases de la robotique informatique à travers l'utilisation d'une plateforme mobile. Il s'agit d'aborder la conception logicielle d'une telle application, tout en abordant les notions mathématiques de base nécessaires à la commande d'un robot. La plateforme robotique choisie permettra en outre de faire découvrir les éléments mécatroniques indispensables (odométrie, cartes électroniques de contrôle, moteurs...).

**Contenu :**

- Introduction à la robotique : capteurs et actionneurs, contrôle/commande, asservissement, algorithmes robustes
- Initiation à la robotique mobile : développement sur la plateforme mobile GOPIGO
- Conception logicielle à l'aide de la plateforme logicielle ROS (Robotic Operating System)
- Asservissement basé capteur : suiveur de ligne, caméra, capteur ultra-son, odométrie

**Bibliographie :**

[1] Gregory Dudek and Michael Jenkin. Computational Principles of Mobile Robotics. Cambridge University Press, New York, NY, USA. 2000.

[2] Roland Siegwart and Illah R. Nourbakhsh. Introduction to Autonomous Mobile Robots. Bradford Co., Scituate, MA, USA. 2004.

De nombreux cours et ouvrage sont disponibles via le GDR Robotique à l'adresse : [http://www.gdr-robotique.org/cours\\_de\\_robotique/](http://www.gdr-robotique.org/cours_de_robotique/)

**Prérequis :**

Programmation orientée objet  
Notions d'architecture  
Algèbre linéaire

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Ce module d'introduction à la robotique et au contrôle comporte 8h de cours et 18h de projet (en binôme) conçu comme une succession de briques élémentaires robotiques à réaliser. Le premier TP sera consacré au montage du robot afin de bien comprendre les différents éléments mécatroniques nécessaires à la commande du robot. Le dernier TP sera élaboré comme un "challenge" mettant en compétition l'ensemble des systèmes robotiques conçus par les différents groupes d'étudiants, afin de réaliser un parcours semé d'obstacles à l'aide de la plateforme mobile.

**Modalités d'évaluation :**

Projet noté

**Public ciblé :**

3INFO et 4INFO

<b>Internet of things</b>	<b>INFT2-IOT</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, EP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PAZAT Jean-Louis</b>	

**Objectifs, finalités :**

Introduction à l'internet des Objets

**Contenu :**

Introduction aux objets connectés  
Réseaux pour l'IoT  
Sécurité et vie privée  
FOG, Clouds  
Aspects légaux et éthiques

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Compétences en système, réseaux et algorithmique

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours et conférences ; travaux pratique en petits groupes sur des technologies innovantes

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

étudiants de 3e et 4e année

Traitement automatique du langage écrit et oral	INF06-TALEO
Volume horaire total : 26.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 14.00 h, TP : 12.00 h	support en anglais
Responsable(s) : SEBILLOT Pascale	

**Objectifs, finalités :**

Le langage, sous sa forme écrite ou orale, est la modalité la plus commune d'interaction et de transmission d'informations. La quantité toujours croissante de textes, de documents audio et de vidéos contenant de la parole, que ce soit sur le web ou au sein d'entreprises, rend nécessaire la maîtrise des techniques d'accès au contenu de ces données. L'objectif de l'enseignement est de doter les étudiants des compétences nécessaires pour analyser l'information présente dans ces documents. Il présente d'une part les méthodes permettant de transformer le signal de parole contenu dans des enregistrements audio ou vidéos en texte. Il décrit d'autre part les fondements du traitement automatique du texte écrit (potentiellement issu de la transcription de la parole) permettant d'accéder au contenu des documents. Il s'intéresse enfin à certaines applications phares du traitement automatique des langues.

**Contenu :**

- 1) Introduction au traitement automatique des langues (TAL)
  - Spécificités des langues naturelles
  - Niveaux de traitement
  - Tour d'horizon d'applications
- 2) Recherche d'information
  - Représentation, indexation
  - Moteurs de recherche
- 3) Introduction au traitement automatique de la parole (TAP)
  - Reconnaissance automatique de la parole
  - Modélisation du langage
- 4) Analyse syntaxique
  - Étiquetage morpho-syntaxique
  - Chunking
  - Analyse en constituants et en dépendances
- 5) Extraction d'informations à partir de corpus
  - Extraction de termes
  - Extraction de relations

**Bibliographie :**

- P. Bouillon. Traitement automatique des langues naturelles, Éditions Duculot. 1998
- É. Gaussier, F. Yvon. Modèles statistiques pour l'accès à l'information textuelle, Paris, Lavoisier. 2011
- F. Jelinek. Statistical methods for speech recognition, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press. 1998
- C.D. Manning, H. Schütze. Foundations of statistical natural language processing. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press. 1999

**Prérequis :**

Cours d'analyse de données de 3e année, ou, à défaut, connaissance de méthodes numériques d'apprentissage

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Support en Anglais ; cours pouvant être dispensé en anglais
- Nécessité d'approfondissement du cours et de préparation des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Un examen d'une heure à la fin du semestre et un TP.

**Public ciblé :**

3INFO - option Big Data et Médias et Interactions

<b>Statistiques descriptives</b>	<b>INF06-SD</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 4.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CHAGNEAU Pierrette</b>	

**Objectifs, finalités :**

- A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable
- \* de maîtriser les outils d'inférence statistique utilisés dans les modèles linéaires,
  - \* de construire un modèle de régression linéaire ou d'ANOVA,
  - \* de le mettre en œuvre à l'aide du logiciel R,
  - \* d'en interpréter les résultats.

**Contenu :**

- \* Introduction à la statistique inférentielle
  - o Estimation de paramètres
  - o Tests de comparaison
- \* Régression linéaire simple
- \* Régression linéaire multiple
- \* ANOVA à un facteur
- \* ANOVA à deux facteurs

**Bibliographie :**

- \* Azais, J.M et Bardet, J.M. le modèle linéaire par l'exemple. DUNOD, 2005.
- \* Cornillon, P.A et Matzner-Lober, E. Régression avec R. Springer, 2011
- \* Daudin, J.J. et al. Statistique inférentielle : Idées, démarches, exemples. PUR, 2001.
- \* Husson, F et Pagès, J. Statistiques générales pour utilisateur 2- Exercices et corrigés. PUR, 2005.
- \* Lejeune, M. Statistique : la théorie et ses applications. Springer, 2005.
- \* Pagès, J. Statistiques générales pour utilisateurs 1- Méthodologie. PUR, 2005.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de probabilité du premier cycle (STPI04-PROBA) et du module « Outils probabilistes pour l'ingénieur » (TCM05-PROB).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours, TD et travaux pratiques avec le logiciel R

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé de 2h (50%) et un contrôle de TP et/ou projet (50%).

**Public ciblé :**

3INFO - option Big Data et Médias et Interactions

<b>Calcul hautes performances</b>	<b>INF06-CHP</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 0.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PAZAT Jean-Louis</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquérir les bases de la programmation parallèle pour le calcul numérique

**Contenu :**

Introduction aux architectures parallèles  
 Notions de performance, speedup, loi d'Amdahl  
 Notions de dépendance  
 Parallélisation pour architecture multi-coeur et multiprocesseur avec openMP  
 Notion de calcul distribué, distribution du calcul et des données  
 Programmation sur cluster de machines avec MPI

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Maîtrise du langage C  
 Utilisation du système d'exploitation Linux

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours-Td et travaux pratiques sur stations de travail et sur serveur de calcul

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit 2h

**Public ciblé :**

Etudiants 3e année Info ayant des bases de programmation et souhaitant comprendre comment obtenir des performances pour des algorithmes numériques.  
 3INFO - option Sécu et Systèmes Large échelle

<b>Vulnérabilités des systèmes informatiques</b>	<b>INF06-SECU</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 22.00 h, TP : 4.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : FILA Barbara</b>	

**Objectifs, finalités :**

Pour pouvoir sécuriser un système, il faut d'abord comprendre quels sont ses points faibles (vulnérabilités) et comment elles peuvent être exploitées (attaques). Ce cours abordera la sécurité de systèmes, de données et de communication. Dans ce contexte, un panorama des principales vulnérabilités et des attaques sous-jacentes sera présenté. On parlera également des solutions usuelles pour contrer ces dernières.

Enseignants : Barbara Fila, Olivier Heen (Technicolor)

**Contenu :**

- Introduction
- Sécurité du web et du cloud,
- Injections SQL,
- Attaque XSS
- Sécurisation de la messagerie à l'aide de PGP
- Protocoles cryptographiques pour assurer la confidentialité et l'authenticité de la communication
- Man in the middle attack
- Sécurité de passeports électroniques
- Compromis temps-mémoire cryptographiques
- Méthodes habituelles d'analyse de risque, (e.g., EBIOS) et les outils formels (arbres d'attaque, Bow-tie diagrams, etc.)

**Bibliographie :**

Computer System Security, Gildas Avoine, Pascal Junod et Philippe Oechslin, 2009, 260 pages, CRC Press/EPFL Press.  
 Cryptography: Theory and Practice, Third Edition, D. Stinson, Chapman & Hall, 2005. Security engineering, Ross Anderson, 2008, 1080 pages, Wiley  
 Computer Security: Principles and Practice, Second Edition, W. Stallings, I. Brown, Pearson, 2012.  
 Introduction to Computer Security, M. Bishop, Addison-Wesley Professional, 2004.  
 Operational Semantics and Verification of Security Protocols, Cas Cremers and Sjouke Mauw, Springer 2012.

**Prérequis :**

\* Validation du cours Hygiène informatique au S5

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

\* Étude du cours, préparation des devoirs à la maison, préparation des séances de travaux pratiques. Les cours est donné en français et anglais. L'enseignement sera assuré par un enseignant-chercheur de l'INSA et un intervenant industriel.

**Modalités d'évaluation :**

\* Examen écrit de 2h à la fin du semestre, portant sur le cours et les TP.

**Public ciblé :**

3INFO (options Sécurité & Cloud)

<b>Anglais S6 (LV1)</b>	<b>HUM06-ANGL-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Améliorer ses capacités à s'exprimer, comprendre et interagir dans des situations de la vie quotidienne, en mettant l'accent plus particulièrement sur la vie professionnelle et sociale.

Objectifs linguistiques :

Obtention ou renforcement du niveau B2 (requis pour la validation du diplôme d'ingénieur et défini par le CECRL )

**Contenu :**

-Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant:

parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.

-Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie.

Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.

-Développement de compétences spécifiques en lien avec le monde professionnel :

- Rédaction d'e-mails
- Anglais du téléphone
- Anglais technique
- Notions d'interculturalité

**Bibliographie :**

- Dictionnaire Robert et Collins bilingue ou Collins Cobuild unilingue
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

**Prérequis :**

Une bonne maîtrise du programme de STPI est essentielle: B1/B2

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

-Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.

-Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2h (50%)

Une présentation orale individuelle (50%)

**Public ciblé :**

Elèves Ingénieurs FISP 3A

<b>Allemand S6 (LV2)</b>	<b>HUM06-ALL-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences ciblées :

Maîtriser une langue étrangère

Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel

Ouverture culturelle

Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe

Travailler de manière autonome

Entraîner la compréhension de l'écrit et de l'oral à partir de supports contemporains et multimédia

Développer le niveau d'expression orale par des exercices en petits groupes, des exposés ou des discussions en classe entière

Mettre à profit et perfectionner ses connaissances en Allemand dans le cadre d'un projet.

Aide à la mobilité

**Contenu :**

- Exercices pour entraîner l'allemand courant de la vie quotidienne et de la vie professionnelle
- Etude d'articles de journaux, d'émissions, de documents vidéo
- Etude de l'actualité politique économique, sociologique et culturelle des pays germanophones
- Initiation à l'allemand économique et professionnel
- Révisions de grammaire
- Ouverture culturelle (étude de films, expositions, musique, littérature, théâtre...)
- Projets : Parcours thématiques

**Bibliographie :**

Deutsch für Ingenieure,, Maria Steinmetz/Heiner Dintera, VDI/Springer Vieweg, 2014

Deutsch Perfekt, périodique

En ligne : Deutsche Welle, ARD, Der Spiegel, FAZ, die Zeit, das Handelsblatt, VDI (Verein Deutscher Ingenieure), Nachrichten, ZDF Logo

Dictionnaire français-allemand le visuel, Editions de la Martinière

èbungsgrammatik für die Mittelstufe Hueber-Verlag

Na also! Waltraud Legros, Ellipses supports multimédia

**Prérequis :**

Allemand confirmé : avoir un niveau B2

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

1h30 de cours par semaine, 21h par semestre en présentiel

Temps du travail personnel en autonomie : 14h

Total : 35h

Les étudiants sont invités à lire régulièrement la presse en allemand et à regarder des vidéos, séries et films, en plus du travail donné d'uneséance à l'autre.

**Modalités d'évaluation :**

S1 : Note finale

S2 : Interrogation Orale

**Public ciblé :**

Élèves ingénieurs FISP 3A

<b>Espagnol S6 (LV2)</b>	<b>HUM06-ESP-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Entretien et consolidation des acquis linguistiques, approfondissement culturel (culture et civilisation hispaniques, faits de société).
- Savoir manager une équipe autour de divers projets (radio, débats, élaboration de livrets).
- Acquérir des savoirs relatifs au monde du travail et de l'entreprise + être capable de s'insérer dans un contexte multiculturel
- Être en mesure de prendre en compte les enjeux sociaux, technologiques et économiques des pays hispanophones.

**Contenu :**

- Entretien et consolidation des acquis linguistiques, approfondissement culturel (culture et civilisation hispaniques, faits de société).
- Savoir manager une équipe autour de divers projets (radio, débats, élaboration de livrets).
- Acquérir des savoirs relatifs au monde du travail et de l'entreprise + être capable de s'insérer dans un contexte multiculturel
- Être en mesure de prendre en compte les enjeux sociaux, technologiques et économiques des pays hispanophones.

**Bibliographie :**

1. PASTOR Enrique et PROST Gisèle, "La Grammaire active de l'espagnol", Le Livre de Poche, Collection Les Langues modernes.
2. BESCHERELLE, "El Arte de conjugar en español", Hatier.
3. Dictionnaire bilingue Larousse, le Grand Dictionnaire de García y Pelayo et Testas ou bien le Dictionnaire Hispano Bordas.
4. Passez-moi l'expression en espagnol, BELIN
5. El español en la prensa, Belin.

**Prérequis :**

Niveau Bac.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Révision de points de grammaire / conjugaison
- Compréhension écrite / orale
- Expression écrite / orale (débat, saynètes).

Conseils : Lire en espagnol : romans contemporains, BD (Tintín, Astérix, Mafalda), abonnements à Cambio 16, Epoca, Vocabulaire à disposition à la bibliothèque ; consultation de la presse espagnole et latino-américaine accessible sur Internet (lavanguardia.es, elpais.es...); guides touristiques relatifs aux pays hispanophones disponibles à la bibliothèque  
S'informer avec Internet : la radio et les programmes de la RNE (Radio Nationale d'Espagne) sur Internet et programmes TV de RTVE.es

**Modalités d'évaluation :**

Oral de 15 min

**Public ciblé :**

3ème, 4ème, 5ème année

<b>Russe S6 (LV2)</b>	<b>HUM06-RUS-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les objectifs sont fonction du groupe de niveau : Débutant (A1) / Intermédiaire (A2-B1) / Avancé (B1-B2). Il s'agit également de donner à l'élève les moyens de progresser de façon autonome.

**Contenu :**

L'accent est mis sur la communication écrite et orale, d'abord dans le cadre de situations quotidiennes, puis avec progressive

introduction d'autres thématiques et ouverture sur la communication professionnelle.

- Entraînement à partir de supports variés (écrits, audio, video)
- Exercices individuels et travaux en groupes, exposés à partir du niveau intermédiaire
- Programme de grammaire en fonction du niveau
- Ouverture (inter)culturelle

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont lieu à Supélec dans le cadre d'une convention.

**Modalités d'évaluation :**

Note finale (sous la responsabilité de l'école SUPELEC)

**Public ciblé :**

Elèves Ingénieurs

<b>Introduction au management opérationnel</b>	<b>HUM06-IMO-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 10.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'entreprise dans son champ d'application doit adopter des méthodes associées à des outils, lui permettant de gérer la création de valeur. Ce module est une introduction à la notion de management opérationnel (gestion de production, gestion de qualité, démarche d'amélioration continue). Ce module doit permettre aux étudiants d'acquérir une vision globale et systémique de l'organisation d'une entreprise.

**Contenu :**

**I - INTRODUCTION :**

But d'une entreprise, évolution du contexte socio-économique, Excellence opérationnelle, analyse typologique, notion de flux et processus.

**II - LE PROGRES PERMANENT :**

Notion de gaspillage, les outils basiques, les démarches de résolution de problèmes, la gestion des équipements.

**III - LA PLANIFICATION ET LE PILOTAGE DES FLUX :**

La planification des besoins en composants, principes du MRP2 (PIC, PDP, CBN), ajustement charge - capacité, Concept d'ERP.

**IV – LA PLANIFICATION DANS UN MONDE VUCA : Présentation de la méthodologie DDMRP.**

**V - LA GESTION OPERATIONNELLE :**

Gestion des opérations, Théorie des contraintes, Méthodes kanban

**VI - NOTION DE QUALITE :**

les outils de la qualité, Maitrise statistique des procédés

**Bibliographie :**

Gestion de la production - Blondel - DUNOD

La gestion de production - Bénassy - HERMES

Contrôle de la qualité - Jaupi - DUNOD

Lean Management - Hohmann - Eyrolles

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 Devoir Surveillé de 02h00 - contrôle continu de TP

**Public ciblé :**

Etudiants de 3ème année

<b>Simulation de Gestion</b>	<b>HUM06-SIM-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module vise à sensibiliser les étudiants à la complexité et l'interdépendance des décisions stratégiques et opérationnelles d'une entreprise

Principaux acquis de formation (learning outcomes) :

- comprendre l'information marketing et financière,
- savoir mobiliser des outils d'analyse spécifiques ainsi que le vocabulaire associé,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis

**Contenu :**

Placés en situation de gestion grâce à un serious game (jeu Simbrand), les étudiants, managers virtuels d'entreprises sur un marché concurrentiel, gèrent un portefeuille de produits innovants. La simulation de gestion permet de développer des compétences dans les domaines suivants :

- mesure et analyse de la performance économique et financière,
- ciblage et positionnement marketing,
- analyse stratégique à long terme.

**Bibliographie :**

Mise à disposition en ligne (Moodle) de supports de cours et de références bibliographiques

**Prérequis :**

Mise à disposition en ligne (Moodle) de supports de cours et de références bibliographiques

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Méthode inductive et participative, privilégiant l'autonomie des élèves et leur capacité à décider collectivement

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Education physique et sportive S6</b>	<b>HUM06-EPS</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

- évaluer son niveau de maîtrise technique
- comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS
- s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.
- améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA
- s'approprier de manière critique les savoirs
- rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

- interagir avec les autres
- s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser
- communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe
- être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.
- s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement
- savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

- savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer
- savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.
- savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.
- se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles
- mieux se connaître grâce aux APSA
- apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

- aller vers l'autonomie
  - s'engager dans une démarche de progrès  
passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.
  - mettre à l'épreuve l'éthique de son activité
- découvrir de nouvelles APS

Objectifs:

INTEGRATION dans l'école, dans le groupe

Rappel des savoir faire moteurs

Travail en équipe et connaissance de soi, communication, création et responsabilisation

**Contenu :**

Programme: promo entière

Pratique et connaissances des rôles socio-moteurs qu'impliquent les stratégies d'attaque et de défense collectives." rôle d'entraîneur, rôle d'arbitre, managéral, coaching.."

(Connaître les règlements, s'impliquer, diriger, prendre des décisions et communiquer, gérer l'échauffement, mise en place de situations d'apprentissage...)

Savoir se situer dans un groupe et tenir compte des autres dans le projet collectif.

**Bibliographie :**

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

**Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :**

groupes constitués par menu

7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2

le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi. \_Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement

**Public ciblé :**

<b>Japonais S6 (LV2)</b>	<b>HUM06-JAP-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 0.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Chinois S6 (LV2)</b>	<b>HUM06-CHI-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

Semestre 6

Parcours Formation Initiale INFO

<b>1</b>	<b>INF06-1</b>		<b>INGENIERIE ET RESEAUX</b>	<b>5.50</b>
	INF06-RES	O	Réseaux	1.50
	INF06-BDWEB	O	Base de données et programmation web	4.00
<b>2</b>	<b>INF06-2</b>		<b>INFORMATIQUE THEORIQUE</b>	<b>8.50</b>
	INF06-GA	O	Graphes et algorithmique	3.00
	INF06-COMPX	O	Complexité	2.00
	INF06-PRED	O	Propositions et prédicats	1.50
	INF06-APPR	O	Apprentissage automatique	2.00
<b>3</b>	<b>INF06-3</b>		<b>PROJETS ET OUVERTURE</b>	<b>4.00</b>
	INF06-EP	O	Etude pratique - S6	1.50
	INF06-CONF	O	Conferences industrielles S6	0.50
	INFT2-IAJ	C	IA pour les jeux	2.00
	INFT2-PM	C	Programmation mobile	2.00
	INFT2-ROBO	C	Robotique	2.00
	INFT2-IOT	C	Internet of things	2.00
<b>4</b>	<b>INF06-4</b>		<b>OPTIONS</b>	<b>5.00</b>
	INF06-TALEO	C	Traitement automatique du langage écrit et oral	2.50
	INF06-SD	C	Statistiques descriptives	2.50
	INF06-CHP	C	Calcul hautes performances	2.50
	INF06-SECU	C	Vulnérabilités des systèmes informatiques	2.50
<b>5</b>	<b>HUM06</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S6</b>	<b>7.00</b>
	HUM06-IMO	O	Introduction au management opérationnel	1.50
	HUM06-ANGL	O	Anglais S6	2.00
	HUM06-SIM	O	Simulation de Gestion	1.50
	HUM06-EPS	O	Education physique et sportive S6	1.00
	HUM06-PPI	O	Projet Personnel Individualisé S6	1.00
<b>9</b>	<b>HUMF2-ELSA Thea</b>		<b>THEATRE ETUDES</b>	<b>1.00</b>
	HUMF2-THEA	C	Theatre-Etudes	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Réseaux</b>	<b>INF06-RES</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 4.00 h, TP : 10.00 h</b>	<b>cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : BERTIER Marin</b>	

**Objectifs, finalités :**

compléments de cours réseau pour l'ingénieur en informatique

**Contenu :**

- rappels du modèle OSI, couche IP
- UDP/TCP, sockets
- protocoles SNMP, FTP, POP, IMAP, SMTP
- protocole HTTP

**Bibliographie :****Prérequis :**

cours réseau tronc commun, connaissance du langage Java

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

cours + TP encadrés

**Modalités d'évaluation :**

examen écrit

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Base de données et programmation web</b>	<b>INF06-BDWEB</b>
<b>Volume horaire total : 46.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 14.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'enseignement a deux buts. Le premier vise à sensibiliser les élèves aux problématiques de conception et d'implantation physique de bases de données. Il aborde également la notion de performances d'accès aux données en se penchant sur d'optimisation de requêtes. Le second vise à apporter les connaissances de base en programmation Web en lien avec les bases données.

**Contenu :**

- 1/ Conception de schémas relationnels
  - contraintes et dépendances fonctionnelles
  - calculs de dépendances impliquées
  - fermeture et couverture minimale d'un ensemble de dépendances fonctionnelles
  - normalisation
  - critères et algorithmes de décomposition de schémas relationnels (en 3NF et en BCNF).
- 2/ Implantations classiques d'une mémoire relationnelle
  - complexité des algorithmes et organisation
  - étude des organisations de base : en tas, hachée, B-arbres
  - index primaires et secondaires.
- 3/ Optimisation des requêtes.
- 4/ Développement d'applications Web
  - Architecture Web (REST, client / serveur)
  - Java Persistence API (JPA)
  - Javascript, HTML5, CSS
  - Test logiciel
  - Javascript, HTML5, CSS
  - Test logiciel

**Bibliographie :**

- Bases de données. G. Gardarin, Eyrolles, 5e tirage, 2003
- Database Management Systems. R. Ramakrishnan, J. Gehrke, McGraw Higher Education, 3rd edition, 2003
- Bases de données : des systèmes relationnels aux systèmes à objets. C. Delobel, Ch. Lécluse, Ph. Richard - InterÉditions, 1991
- Polycopiés : Bases de données : le modèle relationnel. D. Herman et al, Université de Rennes I. 1997
- Bases de données (transparent des cours). M. Molnar et V. Gouranton, Insa de Rennes, 2008

**Prérequis :**

- Cours de base de données de 2e année ou à défaut :
- utilisation de bases de données (modélisation, création, interrogation)
  - algèbre relationnelle et SQL
  - un langage de programmation impératif
  - Bonnes connaissances en Java

Remarque :

- Des heures de soutien en base de données sont prévues avant de commencer ce module pour les entrants extérieurs. Ces cours de soutien sont ouverts aux étudiants entrants non extérieurs.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Nécessité d'approfondissement du cours et de préparation des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Deux examens écrits de 1h.

**Public ciblé :**



<b>Graphes et algorithmique</b>	<b>INF06-GA</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TD : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : QUICHAUD Daniele</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les graphes sont un modèle incontournable dans de nombreux domaines, et en particulier, en informatique. Ce cours vise à donner les notions de base en théorie des graphes. Nous regardons les principaux types de problèmes que l'on rencontre sur les graphes, et présentons les algorithmes classiques permettant de les résoudre. Cette étude se fait d'abord sur les graphes non valués, puis sur les graphes valués.

**Contenu :**

Graphes non valués :

- \* Définitions de base
- \* Représentations d'un graphe
- \* Opérations sur les graphes
- \* Propriétés des graphes
- \* Connexité
- \* Cycles
- \* Arbres et arborescences
- \* Ensembles stables- Cliques- Ensembles absorbants- Coloration de graphes

Graphes valués :

- \* Arbres couvrants de coût minimum
- \* Chemins de valeur optimale.
- \* Applications : problèmes d'ordonnancement , problèmes de flots dans un réseau de transport.

**Bibliographie :**

- \* Algorithmique des graphes. J.M. Hély, polycopié IFSIC, Juin 1999
- \* Graphes et algorithmes. M. Gondran, M. Minoux. Lavoisier, 2009 (4ème édition)
- \* Types de données et algorithmes. C. Froidevaux, M.C. Gaudel, M. Soria. Ediscience international, 1994.

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours et des travaux dirigés, préparation des exercices.

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures avec documents, à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Complexité</b>	<b>INF06-COMPX</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TD : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : MARCHAL Maud</b>	

**Objectifs, finalités :**

- \* Sensibiliser à la notion de complexité algorithmique ;
- \* Savoir évaluer la complexité d'algorithmes et utiliser les paradigmes adaptés ;
- \* Maîtriser la résolution exacte ou approchée d'équations de récurrence linéaire ou non linéaire simple dans le but de calculer une complexité en temps.

**Contenu :**

- \* Résolution de relations de récurrence linéaires par la méthode de l'équation caractéristique
- \* Résolution de relations de récurrence non linéaires par les séries génératrices
- \* Récurrence faisant intervenir plusieurs suites (récursivité croisée), récurrence à plusieurs paramètres
- \* Conception d'algorithmes avec différents paradigmes : diviser pour résoudre, programmation dynamique, gloutons exacts et approchés
- \* Méta-heuristiques et problèmes d'optimisation
- \* Classes de complexité

**Bibliographie :**

Introduction à l'analyse des algorithmes, Robert Sedgewick et Philippe Flajolet, International Thomson Publishing France, 1996.  
Concrete Mathematics, Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, Oren Patashnik, Addison-Wesley Publishing Company, 1990.

**Prérequis :**

Notions de base d'algorithmique.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours (2h par semaine).

**Modalités d'évaluation :**

Une épreuve écrite de 2h avec documents en fin de semestre

**Public ciblé :**

<b>Propositions et prédicats</b>	<b>INF06-PRED</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARCIA Pascal</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquérir les bases indispensables en logique du premier ordre et introduire les systèmes formels pour comprendre et maîtriser la technique de la Résolution.

**Contenu :**

\* Logique et systèmes formels

\* La syntaxe et la sémantique du langage des propositions :

- Les théorèmes syntaxique et sémantique de la déduction.
- La résolution dans le langage des propositions.

\* La syntaxe et la sémantique du langage des prédicats :

- Les théorèmes syntaxique et sémantique de la déduction
- Etude de l'unification et de l'instanciation.
- La résolution dans le langage des prédicats.

**Bibliographie :**

Systèmes formels, Introduction à la logique et à la théorie des langages, Benzaken, Masson , 1991. Outils logiques pour l'intelligence artificielle , J.P. Delahaye, Eyrolles, 1986.

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du contenu des Travaux Dirigés (1h heure par semaine).

**Modalités d'évaluation :**

Une épreuve écrite de 1h30 avec documents, en milieu de semestre.

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Apprentissage automatique</b>	<b>INF06-APPR</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : RAYMOND Christian</b>	

**Objectifs, finalités :**

La première partie du cours porte sur des méthodes permettant de résumer, d'explorer et de présenter des données. Elle s'articule autour des méthodes factorielles et de classification.

L'utilisation du logiciel SPAD lors des séances de travaux pratiques, permet à chaque étudiant de confronter ces techniques à des données réelles d'origines diverses.

La seconde partie du cours porte sur l'apprentissage supervisé. Elle propose un panorama des algorithmes de classification ainsi que le protocole à suivre pour construire et évaluer un classifieur. Elle se terminera par une introduction au 'Deep Learning', sur l'usage des réseaux neuronaux en apprentissage.

**Contenu :**

Méthodes factorielles

- \* Analyse en composantes principales
- \* Analyse factorielle des correspondances simple

Classification automatique (ou non-supervisée)

- \* Méthodes de réallocation : agrégation autour des centres mobiles, agrégation selon les k-moyennes
- \* Classification hiérarchique : critère d'agrégation du saut minimal, critère d'inertie de Ward

Classification supervisée

- \* Panorama d'Algorithmes de classification (SVM, CRF, etc.)
- \* Méta-apprentissage : boosting, bagging
- \* Protocoles d'expérimentation et validation

Introduction au 'Deep learning'

- \* Réseaux de neurones
- \* Autoencodeurs
- \* Réseaux avancés : convolutifs et récurrent
- \* Bagging et boosting
- \* Séparateurs à vaste marge (SVM)

**Bibliographie :**

Cornéjuols, Kodratoff, Miclet- Apprentissage artificiel. Eyrolles, 2002

Lebart, Morineau, Piron - Statistique exploratoire multidimensionnelle. Dunod, 1995.

**Prérequis :**

Notions d'algèbre linéaire de premier cycle universitaire

Outils élémentaires de probabilités

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours- Rédaction des comptes-rendus de travaux pratiques.

Manipulation de bibliothèques état-de-l'art (python): scikit-learn et keras

**Modalités d'évaluation :**

Un examen de deux heures à la fin du semestre

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Etude pratique - S6</b>	<b>INF06-EP</b>
<b>Volume horaire total : 14.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>DIV : 6.00 h, EP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURANTON Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le second travail concerne la réalisation pratique ou l'objectif est ici de concrétiser un savoir acquis durant l'étude faite au semestre 1 (module "Etude pratique", S5) par une réalisation produite par le groupe d'étudiants.

**Contenu :**

Le groupe développe l'application préconisée et la présente sous forme écrite et orale.

Cette réalisation permet d'appréhender sur un sujet précis, les aspects pratiques, relatifs à l'informatique et non abordés dans l'enseignement.

**Bibliographie :****Prérequis :**

Etude pratique semestre 1

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Ce module représente 10 heures de projet, ceci correspond au temps passé avec l'encadreur. L'essentiel du travail à fournir est cependant personnel (2heures par semaine environ).

**Modalités d'évaluation :**

Soutenance en français.

Rapport synthétique en français de 6 pages donnant lieu à un recueil collectif, accompagné de documentations techniques annexes.

Démonstration.

**Public ciblé :**

3INFO

<b>Conférences industrielles S6</b>	<b>INF06-CONF</b>
<b>Volume horaire total : 12.00 h</b>	<b>0.50 crédits ECTS</b>
<b>CONF : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module a pour objectif de compléter la formation par l'apport de connaissances, de pratiques, de problématiques industrielles non abordées par ailleurs dans la formation. Il permet de donner aux étudiants une meilleure connaissance des entreprises, de l'écosystème interne et externe, des métiers. C'est également un moyen de favoriser les liens entre les étudiants et les entreprises.

**Contenu :**

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques, dont voici quelques exemples:

- Introduction à la gestion de projets
- Le modèle offshore dans les SSII
- Les nouvelles tendances de la relation client, l'arrivée de la génération Y

Ces conférences peuvent être de 2h, de plusieurs modules de 2h ou bien être organisées sur une même journée.

**Bibliographie :****Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :**

Un groupe d'étudiants volontaires s'occupe avec l'enseignant responsable du module de définir et organiser les différentes conférences.

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence de l'étudiant

**Public ciblé :**

3INFO

<b>IA pour les jeux</b>	<b>INFT2-IAJ</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TD : 0.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARCIA Pascal</b>	

**Objectifs, finalités :**

Apprendre à résoudre des problèmes complexes en utilisant les jeux comme application.

**Contenu :**

Recherche sans information  
 Minimax alpha beta avec table de transpositions Monte-Carlo Tree Search  
 Algorithmes génétiques  
 Réseaux de neurones

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Java

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Note projet

**Public ciblé :**

3INFO et 4INFO

<b>Programmation mobile</b>	<b>INFT2-PM</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 4.00 h, TP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ROZE MARCHAND Laurence</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de se familiariser avec la programmation mobile Android, d'être capable de réaliser des applications, adaptables à différents terminaux. Cet enseignement va permettre de découvrir les concepts de base de la programmation android, tel que la notion d'activité, de cycle de vie d'une activité, d'intention, de services, de fragments. Un tel enseignement est avant tout pratique.

**Contenu :**

- Introduction aux développements d'applications Android (IHM, outils de développement, etc.)
- Enchaînement d'activités et fragments
- Stockage des données / base de données
- Utilisation des périphériques / capteurs
- Service, notification, sécurité
- Développement multi-plateforme et multi-version

**Bibliographie :**

<https://developer.android.com/index.html>

**Prérequis :**

- \* Programmation orienté-objet
- \* Programmation en Java
- \* Connaissance de base en IHM
- \* Maîtrise de l'environnement de développement Eclipse

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

TP 4h noté

**Public ciblé :**

3INFO et 4INFO

<b>Robotique</b>	<b>INFT2-ROBO</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TD : 4.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BABEL Marie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module d'ouverture a pour objectif de faire découvrir les bases de la robotique informatique à travers l'utilisation d'une plateforme mobile. Il s'agit d'aborder la conception logicielle d'une telle application, tout en abordant les notions mathématiques de base nécessaires à la commande d'un robot. La plateforme robotique choisie permettra en outre de faire découvrir les éléments mécatroniques indispensables (odométrie, cartes électroniques de contrôle, moteurs...).

**Contenu :**

- Introduction à la robotique : capteurs et actionneurs, contrôle/commande, asservissement, algorithmes robustes
- Initiation à la robotique mobile : développement sur la plateforme mobile GOPIGO
- Conception logicielle à l'aide de la plateforme logicielle ROS (Robotic Operating System)
- Asservissement basé capteur : suiveur de ligne, caméra, capteur ultra-son, odométrie

**Bibliographie :**

[1] Gregory Dudek and Michael Jenkin. Computational Principles of Mobile Robotics. Cambridge University Press, New York, NY, USA. 2000.

[2] Roland Siegwart and Illah R. Nourbakhsh. Introduction to Autonomous Mobile Robots. Bradford Co., Scituate, MA, USA. 2004.

De nombreux cours et ouvrage sont disponibles via le GDR Robotique à l'adresse : [http://www.gdr-robotique.org/cours\\_de\\_robotique/](http://www.gdr-robotique.org/cours_de_robotique/)

**Prérequis :**

Programmation orientée objet  
Notions d'architecture  
Algèbre linéaire

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Ce module d'introduction à la robotique et au contrôle comporte 8h de cours et 18h de projet (en binôme) conçu comme une succession de briques élémentaires robotiques à réaliser. Le premier TP sera consacré au montage du robot afin de bien comprendre les différents éléments mécatroniques nécessaires à la commande du robot. Le dernier TP sera élaboré comme un "challenge" mettant en compétition l'ensemble des systèmes robotiques conçus par les différents groupes d'étudiants, afin de réaliser un parcours semé d'obstacles à l'aide de la plateforme mobile.

**Modalités d'évaluation :**

Projet noté

**Public ciblé :**

3INFO et 4INFO

<b>Internet of things</b>	<b>INFT2-IOT</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, EP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PAZAT Jean-Louis</b>	

**Objectifs, finalités :**

Introduction à l'internet des Objets

**Contenu :**

Introduction aux objets connectés  
Réseaux pour l'IoT  
Sécurité et vie privée  
FOG, Clouds  
Aspects légaux et éthiques

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Compétences en système, réseaux et algorithmique

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours et conférences ; travaux pratique en petits groupes sur des technologies innovantes

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

étudiants de 3e et 4e année

Traitement automatique du langage écrit et oral	INF06-TALEO
Volume horaire total : 26.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 14.00 h, TP : 12.00 h	support en anglais
Responsable(s) : SEBILLOT Pascale	

**Objectifs, finalités :**

Le langage, sous sa forme écrite ou orale, est la modalité la plus commune d'interaction et de transmission d'informations. La quantité toujours croissante de textes, de documents audio et de vidéos contenant de la parole, que ce soit sur le web ou au sein d'entreprises, rend nécessaire la maîtrise des techniques d'accès au contenu de ces données. L'objectif de l'enseignement est de doter les étudiants des compétences nécessaires pour analyser l'information présente dans ces documents. Il présente d'une part les méthodes permettant de transformer le signal de parole contenu dans des enregistrements audio ou vidéos en texte. Il décrit d'autre part les fondements du traitement automatique du texte écrit (potentiellement issu de la transcription de la parole) permettant d'accéder au contenu des documents. Il s'intéresse enfin à certaines applications phares du traitement automatique des langues.

**Contenu :**

- 1) Introduction au traitement automatique des langues (TAL)
  - Spécificités des langues naturelles
  - Niveaux de traitement
  - Tour d'horizon d'applications
- 2) Recherche d'information
  - Représentation, indexation
  - Moteurs de recherche
- 3) Introduction au traitement automatique de la parole (TAP)
  - Reconnaissance automatique de la parole
  - Modélisation du langage
- 4) Analyse syntaxique
  - Étiquetage morpho-syntaxique
  - Chunking
  - Analyse en constituants et en dépendances
- 5) Extraction d'informations à partir de corpus
  - Extraction de termes
  - Extraction de relations

**Bibliographie :**

- P. Bouillon. Traitement automatique des langues naturelles, Éditions Duculot. 1998
- É. Gaussier, F. Yvon. Modèles statistiques pour l'accès à l'information textuelle, Paris, Lavoisier. 2011
- F. Jelinek. Statistical methods for speech recognition, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press. 1998
- C.D. Manning, H. Schütze. Foundations of statistical natural language processing. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press. 1999

**Prérequis :**

Cours d'analyse de données de 3e année, ou, à défaut, connaissance de méthodes numériques d'apprentissage

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Support en Anglais ; cours pouvant être dispensé en anglais
- Nécessité d'approfondissement du cours et de préparation des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Un examen d'une heure à la fin du semestre et un TP.

**Public ciblé :**

3INFO - option Big Data et Médias et Interactions

<b>Statistiques descriptives</b>	<b>INF06-SD</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 4.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CHAGNEAU Pierrette</b>	

**Objectifs, finalités :**

- A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable
- \* de maîtriser les outils d'inférence statistique utilisés dans les modèles linéaires,
  - \* de construire un modèle de régression linéaire ou d'ANOVA,
  - \* de le mettre en œuvre à l'aide du logiciel R,
  - \* d'en interpréter les résultats.

**Contenu :**

- \* Introduction à la statistique inférentielle
  - o Estimation de paramètres
  - o Tests de comparaison
- \* Régression linéaire simple
- \* Régression linéaire multiple
- \* ANOVA à un facteur
- \* ANOVA à deux facteurs

**Bibliographie :**

- \* Azais, J.M et Bardet, J.M. le modèle linéaire par l'exemple. DUNOD, 2005.
- \* Cornillon, P.A et Matzner-Lober, E. Régression avec R. Springer, 2011
- \* Daudin, J.J. et al. Statistique inférentielle : Idées, démarches, exemples. PUR, 2001.
- \* Husson, F et Pagès, J. Statistiques générales pour utilisateur 2- Exercices et corrigés. PUR, 2005.
- \* Lejeune, M. Statistique : la théorie et ses applications. Springer, 2005.
- \* Pagès, J. Statistiques générales pour utilisateurs 1- Méthodologie. PUR, 2005.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de probabilité du premier cycle (STPI04-PROBA) et du module « Outils probabilistes pour l'ingénieur » (TCM05-PROB).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours, TD et travaux pratiques avec le logiciel R

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé de 2h (50%) et un contrôle de TP et/ou projet (50%).

**Public ciblé :**

3INFO - option Big Data et Médias et Interactions

<b>Calcul hautes performances</b>	<b>INF06-CHP</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 0.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PAZAT Jean-Louis</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquérir les bases de la programmation parallèle pour le calcul numérique

**Contenu :**

Introduction aux architectures parallèles  
 Notions de performance, speedup, loi d'Amdahl  
 Notions de dépendance  
 Parallélisation pour architecture multi-coeur et multiprocesseur avec openMP  
 Notion de calcul distribué, distribution du calcul et des données  
 Programmation sur cluster de machines avec MPI

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Maîtrise du langage C  
 Utilisation du système d'exploitation Linux

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours-Td et travaux pratiques sur stations de travail et sur serveur de calcul

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit 2h

**Public ciblé :**

Etudiants 3e année Info ayant des bases de programmation et souhaitant comprendre comment obtenir des performances pour des algorithmes numériques.  
 3INFO - option Sécu et Systèmes Large échelle

<b>Vulnérabilités des systèmes informatiques</b>	<b>INF06-SECU</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 22.00 h, TP : 4.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : FILA Barbara</b>	

**Objectifs, finalités :**

Pour pouvoir sécuriser un système, il faut d'abord comprendre quels sont ses points faibles (vulnérabilités) et comment elles peuvent être exploitées (attaques). Ce cours abordera la sécurité de systèmes, de données et de communication. Dans ce contexte, un panorama des principales vulnérabilités et des attaques sous-jacentes sera présenté. On parlera également des solutions usuelles pour contrer ces dernières.

Enseignants : Barbara Fila, Olivier Heen (Technicolor)

**Contenu :**

- Introduction
- Sécurité du web et du cloud,
- Injections SQL,
- Attaque XSS
- Sécurisation de la messagerie à l'aide de PGP
- Protocoles cryptographiques pour assurer la confidentialité et l'authenticité de la communication
- Man in the middle attack
- Sécurité de passeports électroniques
- Compromis temps-mémoire cryptographiques
- Méthodes habituelles d'analyse de risque, (e.g., EBIOS) et les outils formels (arbres d'attaque, Bow-tie diagrams, etc.)

**Bibliographie :**

Computer System Security, Gildas Avoine, Pascal Junod et Philippe Oechslin, 2009, 260 pages, CRC Press/EPFL Press.  
 Cryptography: Theory and Practice, Third Edition, D. Stinson, Chapman & Hall, 2005. Security engineering, Ross Anderson, 2008, 1080 pages, Wiley  
 Computer Security: Principles and Practice, Second Edition, W. Stallings, I. Brown, Pearson, 2012.  
 Introduction to Computer Security, M. Bishop, Addison-Wesley Professional, 2004.  
 Operational Semantics and Verification of Security Protocols, Cas Cremers and Sjouke Mauw, Springer 2012.

**Prérequis :**

\* Validation du cours Hygiène informatique au S5

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

\* Étude du cours, préparation des devoirs à la maison, préparation des séances de travaux pratiques. Les cours est donné en français et anglais. L'enseignement sera assuré par un enseignant-chercheur de l'INSA et un intervenant industriel.

**Modalités d'évaluation :**

\* Examen écrit de 2h à la fin du semestre, portant sur le cours et les TP.

**Public ciblé :**

3INFO (options Sécurité & Cloud)

<b>Introduction au management opérationnel</b>	<b>HUM06-IMO</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 10.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : SORRE Frederic</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'entreprise dans son champ d'application doit adopter des méthodes associées à des outils, lui permettant de gérer la création de valeur. Ce module est une introduction à la notion de management opérationnel (gestion de production, gestion de qualité, démarche d'amélioration continue). Ce module doit permettre aux étudiants d'acquérir une vision globale et systémique de l'organisation d'une entreprise.

**Contenu :**

I - INTRODUCTION :

I - INTRODUCTION :

But d'une entreprise, évolution du contexte socio-économique, Excellence opérationnelle, analyse typologique, notion de flux et processus.

II - LE PROGRES PERMANENT :

Notion de gaspillage, les outils basiques, les démarches de résolution de problèmes, la gestion des équipements.

III - LA PLANIFICATION ET LE PILOTAGE DES FLUX :

La planification des besoins en composants, principes du MRP2 (PIC, PDP, CBN), ajustement charge - capacité, Concept d'ERP.

IV – LA PLANIFICATION DANS UN MONDE VUCA : Présentation de la méthodologie DDMRP.

V - LA GESTION OPERATIONNELLE :

Gestion des opérations, Théorie des contraintes, Méthodes kanban

VI - NOTION DE QUALITE :

les outils de la qualité, Maitrise statistique des procédés

**Bibliographie :**

Gestion de la production - Blondel - DUNOD

La gestion de production - Bénassy - HERMES

Contrôle de la qualité - Jaupi - DUNOD

Lean Management - Hohmann - Eyrolles

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 Devoir Surveillé de 02h00 - contrôle continu de TP

**Public ciblé :**

Etudiants de 3ème année

<b>Anglais S6</b>	<b>HUM06-ANGL</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 28.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

Améliorer ses capacités à s'exprimer, comprendre et interagir dans des situations de la vie quotidienne, en mettant l'accent plus particulièrement sur la vie professionnelle et sociale.

Objectifs linguistiques :

Obtention ou renforcement du niveau B2 (requis pour la validation du diplôme d'ingénieur et défini par le CECRL )

**Contenu :**

-Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant:

parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.

-Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie.

Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.

-Développement de compétences spécifiques en lien avec le monde professionnel :

- Rédaction d'e-mails
- Anglais du téléphone
- Anglais technique
- Notions d'interculturalité

**Bibliographie :**

- Dictionnaire Robert et Collins bilingue ou Collins Cobuild unilingue
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

**Prérequis :**

Une bonne maîtrise du programme de STPI est essentielle: B1/B2

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

-Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.

-Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2h (50%)

Une présentation orale individuelle (50%)

**Public ciblé :**

<b>Simulation de Gestion</b>	<b>HUM06-SIM</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET Fanny</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module vise à sensibiliser les étudiants à la complexité et l'interdépendance des décisions stratégiques et opérationnelles d'une entreprise.

Principaux acquis de formation (learning outcomes) :

- comprendre l'information marketing et financière,
- savoir mobiliser des outils d'analyse spécifiques ainsi que le vocabulaire associé,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

Placés en situation de gestion grâce à un serious game, les étudiants, managers virtuels d'entreprises sur un marché concurrentiel, gèrent le développement d'une activité innovante. La simulation de gestion permet de développer des compétences dans les domaines suivants :

- mesure et analyse de la performance économique et financière,
- ciblage et positionnement marketing,
- analyse stratégique à long terme.

**Bibliographie :**

Mise à disposition en ligne (Moodle) de supports de cours et de références bibliographiques.

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Méthode inductive et participative, privilégiant l'autonomie des élèves et leur capacité à décider collectivement

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Education physique et sportive S6</b>	<b>HUM06-EPS</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

- évaluer son niveau de maîtrise technique
- comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS
- s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.
- améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA
- s'approprier de manière critique les savoirs
- rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

- interagir avec les autres
- s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser
- communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe
- être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.
- s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement
- savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

- savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer
- savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.
- savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.
- se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles
- mieux se connaître grâce aux APSA
- apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

- aller vers l'autonomie
  - s'engager dans une démarche de progrès  
passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.
  - mettre à l'épreuve l'éthique de son activité
- découvrir de nouvelles APS

Objectifs:

INTEGRATION dans l'école, dans le groupe

Rappel des savoir faire moteurs

Travail en équipe et connaissance de soi, communication, création et responsabilisation

**Contenu :**

Programme: promo entière

Pratique et connaissances des rôles socio-moteurs qu'impliquent les stratégies d'attaque et de défense collectives." rôle d'entraîneur, rôle d'arbitre, managéral, coaching.."

(Connaître les règlements, s'impliquer, diriger, prendre des décisions et communiquer, gérer l'échauffement, mise en place de situations d'apprentissage...)

Savoir se situer dans un groupe et tenir compte des autres dans le projet collectif.

**Bibliographie :**

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

**Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :**

groupes constitués par menu

7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2

le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi. \_Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement

**Public ciblé :**

<b>Projet Personnel Individualisé S6</b>	<b>HUM06-PPI</b>
<b>Volume horaire total : 6.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 6.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le PPI a pour objectif d'entraîner les élèves à l'entretien d'embauche par des professionnels des ressources humaines.

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Savoir rédiger un CV et une lettre de motivation.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

La structure du module est la suivante :

Première séance PPI 3AN- Groupe de 24 à 28 étudiants

-L'entretien de recrutement vu du RH : objectifs, attentes, déroulement des entretiens, etc..

Deuxième séance PPI 3AN-Groupe de 12 à 14 étudiants

- Comment bien se préparer à un entretien?

Tests

Bande annonce

Troisième séance PPI 3AN-Groupe de 4 ou 5 étudiants

-- Simulation d'un entretien d'embauche

Les intervenants de ce module PPI 3AN sont des professionnels des Ressources Humaines

-Consultant en Ressources Humaines dans des cabinets de recrutement

- Responsable des Ressources Humaines en entreprise

**Modalités d'évaluation :**

Une note sera donnée par l'intervenant (e)

**Public ciblé :**

A tous les étudiants de 3ème année

<b>Theatre-Etudes</b>	<b>HUMF2-THEA</b>
<b>Volume horaire total : 22.50 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 22.50 h</b>	
<b>Responsable(s) : MERIC Stephane</b>	

**Objectifs, finalités :**

Initiation et/ou perfectionnement du jeu théâtral sur un parcours artistique théâtral construit de l'écriture au plateau.

**Contenu :**

En partenariat avec l'ADEC-Maison du théâtre amateur de Rennes, la section "Théâtre-Etudes" s'adresse aux étudiants souhaitant s'initier ou se perfectionner au jeu théâtral et propose des modules de formation avec des artistes professionnels. En phase avec sa programmation annuelle, l'ADEC, en étroite collaboration avec le responsable de la section "Théâtre-Etude" construit un parcours artistique théâtral, de l'écriture au plateau sur quatre semestres successifs avec quatre artistes-intervenants différents.

Le recrutement de la section "Théâtre-Etudes" s'effectue tous les deux ans pour constituer une promotion de quinze étudiants s'inscrivant sur un parcours artistique d'une durée de deux ans. La section "Théâtre-Etudes" est ouverte à tous les élèves-ingénieurs, sans prérequis et inscrit à l'INSA de Rennes entre la première et la troisième année. Chaque élève-ingénieur inscrit dans cette section s'engage à suivre la formation proposée sur la durée de deux ans. Une évaluation a lieu à la fin de chaque semestre du parcours par le responsable de la section.

Pour la promotion "septembre 2015", saison 2015/2016 : de février à avril, Benjamin GUYOT, de la Cie Public Aléa, construit son parcours théâtral autour de la découverte des auteurs dramatiques nord-américains. Ce second parcours se termine par une restitution publique. En complément de ce parcours, l'ADEC propose deux interventions autour de la découverte de la littérature théâtrale à la bibliothèque de l'ADEC et de l'initiation aux techniques de la lumière et de la régie.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Le jeudi après-midi sur le plateau de l'ADEC à Rennes

**Modalités d'évaluation :**

Basée sur l'engagement de l'étudiant-e

**Public ciblé :**

étudiant-e inscrit-e entre la première et la troisième année

Semestre 7

Parcours FISP1

<b>1</b>	<b>INF07-1</b>		<b>GENIE LOGICIEL</b>	<b>7.00</b>
	INF07-CPP	O	Conception CPP - C++	2.50
	INF07-CPOO2	O	Conception et programmation orientée objet 2	2.50
	INF07-PROJ-CPOO	O	Projet Conception et programmation orientée objet	2.00
<b>2</b>	<b>INF07-2</b>		<b>SYSTEMES ET MODELISATION</b>	<b>6.50</b>
	INF07-SYST	O	Systèmes d'exploitation	4.00
	INF07-MSTOC	O	Modèles stochastiques	2.50
<b>3</b>	<b>INF07-3</b>		<b>OPTIONS</b>	<b>6.00</b>
	INFT1-SANTE	C	Conception d'applications innovantes pour la santé et la rééductaion	2.00
	INFT1-IOT	C	Internet of things	2.00
	INFT1-OPT	C	Optimisation numérique	2.00
	INF07-TIV	C	Traitement des images et des vidéos	2.00
	INF07-IG	C	Informatique graphique	2.00
	INF07-SECU	C	Sécurité des réseaux	2.00
	INF07-CRYPTO	C	Ingénierie de la cryptographie	2.00
	INF07-PP	C	Programmation parallèle et distribuée	2.00
	INF07-PERF	C	Evaluation de performance	2.00
<b>4</b>	<b>INF07-4</b>		<b>PROJET</b>	<b>4.50</b>
	INF07-GEST	O	Gestion de projet informatique	1.00
	INF07-PROJ1	O	Projet logiciel phase 1 : pré-étude et spécifications	3.00
	INF07-CONF	O	Conferences industrielles S7	0.50
<b>5</b>	<b>HUM07-ISP</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S7 - FISP</b>	<b>4.50</b>
	HUM07-ANGL	O	Anglais S7	2.00
	HUM07-EPS	O	Education Physique et Sportive S7	1.00
	HUMF1-ALL	C	Allemand	1.50
	HUMF1-ESP	C	Espagnol	1.50
	HUMF1-CHI	C	Chinois	1.50
	HUMF1-JAP	C	Japonais	1.50
	HUMF1-RUS	C	Russe	1.50

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Conception CPP - C++</b>	<b>INF07-CPP</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

La programmation orientée objet constitue un outil puissant pour faire face au développement d'applications informatiques réelles. Elle permet de circonscrire de manière plus stable des projets de tailles conséquentes en assurant un suivi efficace des différentes phases d'évolution. Ce cours fait ressortir les principes fondamentaux associés la programmation orientée objet. Il est effectué en parallèle d'un cours de modélisation objet (INF07-MODEL) afin de bien appréhender tous les aspects de la notion «Objet » : l'Analyse, la Conception et la Programmation orientée objet.

Les 2 principaux langages exposés dans ce cours sont : C++ et JAVA. C++ est présenté depuis ses concepts de base jusqu'à des concepts plus avancés. Java est uniquement approfondi dans ce cours au niveau de ses concepts plus avancés, en complément du cours d'initiation à la programmation objet en Java dispensé dans le cadre du module de pré-spécialisation du semestre S4 (2ème année). Ce cours comprend aussi une sensibilisation au développement d'IHM sous DotNET (WPF et C#).  
Ce module est composé de 24h de cours et de 7h de TPs.

En parallèle de ce cours, les étudiants conduiront un projet tutoré (cf. INF07-TPCPOO) en binôme pour acquérir dans le contexte d'une pédagogie par projet les différents éléments théoriques énoncés dans le cours.

**Contenu :**

# Programmation Objet en C++

- o Notion d'objet et de classe en C++ : Construction d'objet, Interface, Encapsulation,...
- o Gestion mémoire : Allocation dynamique, Destructeur, Affectation,
- o Eléments de base du C++ : Gestion des Entrées-Sorties, String,...
- o Conception objet en C++ : Agrégation, Héritage, Polymorphisme, Contrôle d'accès,...
- o Héritage multiple
- o Classe paramétrée / Template
- o STL

# Introduction de nouveaux concepts sur la programmation Objet en Java

- o Flots
- o Sérialisation
- o Classe paramétrée / Generics

# Conception et Programmation avancées en Java et C++

- o Gestion des exceptions
- o RTTI
- o Classe interne
- o Mise en oeuvre de Design Pattern
- o Programmation et utilisation de frameworks
- o Initiation au développement d'IHM (.net, wpf, MVVM)
- o Java Native Interface (JNI)

**Bibliographie :**

- # Conception orientée objets et applications- G. Booch - Addison-Wesley
- # The C++ programming language (third edition) - B. Stroustrup - Addison-Wesley
- # Thinking in Java - Bruce Eckel - Upper Saddle River, NJ : Prentice
- # P. Muller, Modélisation objet avec UML, Eyrolles, 1997;
- # N. Lopez, J. Migueis, E. Pichon, Intégrer UML dans vos projets, Eyrolles, 1997.

**Prérequis :**

Notion de base d'algorithmique, de programmation en C et de la programmation objet de base en Java. (cf. cours d'initiation à la programmation objet en Java dispensé dans le cadre du module de pré-spécialisation).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours (1h par semaine).

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures, à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Conception et programmation orientée objet 2</b>	<b>INF07-CPOO2</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, TD : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

La fabrication de logiciels nécessitent de réfléchir en amont aux problèmes à résoudre afin de limiter les erreurs de développement et donc les coûts.

Un certain nombre de problèmes de développement orienté-objet sont bien connus et des solutions génériques existent afin d'accélérer le développement, de limiter les erreurs et de faciliter la communication entre les ingénieurs logiciels. Il s'agit des patrons de conception. Dans ce cours, nous étudions avec un esprit critique et moderne les patrons de conception les plus utiles. Des démonstrations dans différents langages de programmation objet sont réalisées (Java, Scala, etc.) afin d'étudier comment s'implémente, naturellement ou non, ces patrons en fonction du langage cible. Nous profiterons de cette étude pour introduire différentes notions avancées de programmation orienté-objet (classe vs prototype, systèmes de type, trait, expression lambda orienté-objet, etc.). Le cours utilisera des notions de base en modélisation orienté-objet avec UML.

**Contenu :**

- \* Modélisation orientée objet, programmation orientée-objet avancée
- \* Patron de conception

**Bibliographie :****Prérequis :**

Bonnes connaissances en programmation orientés objet (e.g. Java).  
Bonnes connaissances en modélisation orientée-objet (UML).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours / démo en amphi, travaux dirigés

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2h avec documents

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Projet Conception et programmation orientée objet</b>	<b>INF07-PROJ-CPOO</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, EP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les notions de cours abordées en CPOO2 sont mise en application à travers un projet de développement logiciel. Ce projet vise à développer les compétences techniques des étudiants concernant: la modélisation logiciel; le développement logiciel; le DevOps; le développement Web. Le projet vise aussi à développer les compétences en gestion de projets.

**Contenu :**

- \* Modélisation orientée objet, programmation orientée-objet avancée
- \* Patron de conception
- \* Développement Web
- \* DevOps: intégration continue, automatisation, test logiciel, déploiement continu, git, gitlab

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Bonnes connaissances en programmation orientés objet (e.g. Java).  
 Bonnes connaissances en modélisation orientée-objet (UML).  
 Bonnes connaissances en test logiciel (JUnit)  
 Bonnes connaissances en développement Web (backend, frontend, REST)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Travaux pratiques projet

**Modalités d'évaluation :**

Projet de développement

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Systemes d'exploitation</b>	<b>INF07-SYST</b>
<b>Volume horaire total : 54.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TD : 16.00 h, TP : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BERTIER Marin</b>	

**Objectifs, finalités :**

Donner une vision des différentes fonctions des systèmes d'exploitation, en privilégiant le point de vue utilisateur, mais en montrant aussi l'impact de l'architecture et de la conception sur son utilisation. Une attention particulière est portée sur l'ordonnancement et les outils de communication et de synchronisation entre les processus.

**Contenu :**

Introduction aux systèmes d'exploitation  
 Interface système / Utilisateur  
 Gestion des processus  
 Synchronisation entre les processus : signaux, pipes, sémaphores, interblocage  
 Introduction au Multithreading  
 Gestion des entrées / sorties  
 Gestion de la mémoire

**Bibliographie :**

Griffiths : Architecture des systèmes d'exploitation - Hermès  
 Krakowiak : Principes des systèmes d'exploitation des ordinateurs - Dunod  
 Tanenbaum : Les systèmes d'exploitation - InterEditions  
 Tanenbaum : Systèmes d'exploitation. Systèmes centralisés, systèmes distribués - InterEditions

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours, préparation des exercices et des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2h avec documents à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Modèles stochastiques</b>	<b>INF07-MSTOC</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 26.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEGUESDRON Abdelly</b>	

**Objectifs, finalités :**

On étudie une classe particulière de modèles dont l'évolution n'est pas déterministe : les chaînes de Markov. Ces modèles se différencient des autres par le fait que leur évolution ne dépend que de l'instant présent et non du passé. Il seront, à titre d'application, utilisés pour modéliser certains phénomènes d'attente et notamment ceux qui interviennent dans les systèmes informatiques. Les exemples et les applications seront principalement issus de ce domaine.

**Contenu :**

\* Chaînes de Markov à temps discret : Matrice des probabilités de transition, diagramme des transitions ; Equations de Chapman-Kolmogorov ; Classification des états ; Récurrence et transience ; Ergodicité, Comportement asymptotique.

\* Chaînes de Markov à temps continu : Probabilité de transition ; Equations de Chapman-Kolmogorov ; Générateur infinitésimal ; Régime transitoire ; Classification des états ; Comportement asymptotique.

\* Exemples de processus : Processus de naissance et mort ; Processus de Poisson.

\* Applications aux phénomènes d'attente : Files d'attente ; Files M/M/1, M/M/s, M/M/infini, M/M/s/s.

**Bibliographie :**

- \* W. Feller. Introduction to Probability Theory and its Applications, Vol. I & II, J. Wiley and Sons, 1971.
- \* Vidyadhar G. Kulkarni. Modeling and Analysis of Stochastic Systems. Chapman & Hall, 1995.
- \* Averill M. Lad, W. Davis Kelton. Simulation Modeling & Analysis. 2nd Edition, , McGrall-Hill Int. Editions, 1991.
- \* J. Medhi. Stochastic Models in Queueing Theory. Academic Press, 1991.
- \* A. Ruegg. Processus stochastiques (tome 6). Presses polytechniques romandes.
- \* K. S. Trivedi. Probability and Statistics with Reliability, Queueing and Computer Science Applications.

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du cycle STPI ou équivalent (notions de base).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

13 séances sous la forme de cours/TD

**Modalités d'évaluation :**

Un examen de deux heures à la fin du semestre

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Conception d'applications innovantes pour la santé et la réduction</b>	<b>INFT1-SANTE</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TP : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Internet of things</b>	<b>INFT1-IOT</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Introduction à l'internet des objets

**Contenu :**

Introduction aux objets connectés  
Réseaux pour l'IoT  
Systèmes d'exploitation pour IoT  
IoT et Big Data  
IoT, sécurité et vie privée  
IoT et santé  
IoT et domotique

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Compétences en système, réseaux et algorithmique

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours et conférences ; travaux pratiques en petits groupes sur des technologies innovantes

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

4INFO et 5INFO

<b>Optimisation numérique</b>	<b>INFT1-OPT</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 10.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but de ce cours est de donner une présentation générale des problèmes et des méthodes enlevant de l'optimisation numérique. L'essentiel du cours est consacré à l'optimisation en variables continues. En liaison avec ce qui précède des compléments sur l'optimisation linéaire en variables entières seront donnés.

**Contenu :**

Introduction et exemples.

Programmation linéaire, méthode du simplexe, dualité linéaire.

Optimisation continue sans contrainte : conditions d'optimalité ; méthodes de type gradient et méthodes de type Newton.

Optimisation sous contraintes : conditions d'optimalité; méthodes réalisables ; méthodes de pénalité.

Introduction à la programmation linéaire en variables entières.

Méthodes de types séparation et evaluation : "branch and bound", méthodes de relaxation lagrangienne.

Exemples d'applications.

**Bibliographie :**

"Programmation mathématique" - M. MINOUX

"Méthodes d'optimisation combinatoire" - A. GERMA, O. HUDRY

"Optimisation numérique. Aspects théoriques et pratiques" - J.F. BONNANS, J.C. GILBERT, C. LEMARECHAL, C. SAGASTIZABAL

**Prérequis :**

Connaissances de base en analyse et algèbre linéaire.

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

Un examen de deux heures à la fin du cours.

**Public ciblé :**

4INFO et 5INFO

<b>Traitement des images et des vidéos</b>	<b>INF07-TIV</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BABEL Marie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le traitement et l'analyse d'images et de vidéos ont de multiples applications : reconnaissance de formes, indexation, robotique, vision par ordinateur.... Ce premier module propose d'en brosser un panorama synthétique autour d'un fil conducteur qui est l'extraction de formes ou de régions dans les images ou les vidéos. Il aborde ainsi progressivement une partie importante des connaissances conduisant à un tel objectif : des notions de vision précoce en traitement d'images, segmentation, extraction de caractéristiques visuelles simples.

**Contenu :**

- Introduction au traitement des images et des vidéos : acquisition, SVH
- Outils fondamentaux du traitement des images et vidéos : filtrage, analyse spectrale, histogrammes
- Segmentation des images fixes et extraction de caractéristiques visuelles
- Segmentation des vidéos : application au suivi d'objets

**Bibliographie :**

- [1] David A. Forsyth and Jean Ponce. Computer Vision: A Modern Approach. Prentice Hall Professional Technical Reference. 2002.
- [2] Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications (1st ed.). Springer-Verlag New York, Inc., New York, NY, USA. 2010.

**Prérequis :**

Programmation orientée objet  
Algèbre linéaire  
Méthodes d'analyse de données

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Ce module comporte 12h de cours et 14h de TP (en binôme), dont 8h de projet. Il s'agit d'explorer des techniques vues en cours dans le cadre du projet pratique.

**Modalités d'évaluation :**

Projet noté

**Public ciblé :**

4INFO - option Médias et Interactions

<b>Informatique graphique</b>	<b>INF07-IG</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 2.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : MARCHAL Maud</b>	

**Objectifs, finalités :**

- \* Apprendre les bases de la réalisation de scènes graphiques interactives en dimensions 2 et 3
- \* Modéliser, animer et interagir avec des mondes virtuels 3D

**Contenu :**

- \* Modélisation : structure de données pour la représentation de scènes 2D et 3D (maillage, courbes et surfaces)
- \* Rendu : construction d'images 2D à partir de modèles 2D ou 3D, méthodes de rendu projectif, illumination et textures
- \* Animation : simulation dynamique des objets en 3D, animation procédurale et introduction aux modèles physiques
- \* Interaction : avec un ou plusieurs utilisateurs

**Bibliographie :**

- \* OpenGL Programming Guide. J. Kessenich, G. Sellers, D. Shreiner. Ed. Addison Wesley.
- \* Fundamentals of Computer Graphics. P. Shirley, M. Ashikhmin, S. Marschner. Ed. AK Peters/CRC Press.
- \* Computer Graphics: Principles and Practice. J. Hughes, A. van Dam, M. McGuire, D. Sklar, J. Foley, S. Feiner, K. Akeley. Ed. Addison Wesley.

**Prérequis :**

Notions de géométrie, programmation C++

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Le cours alterne les explications théoriques des concepts illustrées à travers d'exemples, avec des travaux pratiques et un projet pour mettre en oeuvre les notions apprises.

**Modalités d'évaluation :**

Travaux Pratiques et Projet

**Public ciblé :**

4INFO - option Médias et Interactions

<b>Sécurité des réseaux</b>	<b>INF07-SECU</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : AVOINE Gildas</b>	

**Objectifs, finalités :**

Étudier les problèmes de sécurité liés aux réseaux et comprendre les contremesures techniques à mettre en oeuvre.

\* Intervenants : Gildas Avoine, Marin Bertier, Manuel Lebas

**Contenu :**

- \* Attaques sur les réseaux informatiques (vol de session, usurpation d'adresse, dénis de service)
- \* Parefeux (architectures, règles de filtrage, translation d'adresses,...) et proxys
- \* Systèmes de détection d'intrusion
- \* Tunnels (SSH, SSL, IPSec)
- \* Sécurité du WiFi

**Bibliographie :**

\* Sécurité informatique, Cours et exercices corrigés, Gildas Avoine, Pascal Junod, Philippe Oechslin et Sylvain Pasini, 2015 (3è édition), 384 pages, ISBN : 978-2-311-40168-4.

**Prérequis :**

Cours, travaux dirigés et travaux pratiques. Un formateur de l'École des transmissions (ETRS) du ministère de la défense assure 10 heures d'enseignement sur les parefeux.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

\* Cours et travaux pratiques. Un formateur de l'École des transmissions (ETRS) du ministère de la défense assure 10 heures d'enseignement sur les parefeux.

**Modalités d'évaluation :**

\* Un examen écrit de 2h portant sur le cours, les TD et les TP. Les documents, notes personnelles et dispositifs électroniques sont interdits pendant l'examen.

**Public ciblé :**

4INFO - option Sécu

Ingénierie de la cryptographie	INF07-CRYPTO
Volume horaire total : 28.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 22.00 h, TP : 6.00 h	support en anglais
Responsable(s) : AVOINE Gildas	

**Objectifs, finalités :**

Introduction à la cryptographie, présentation des fondamentaux et étude des standards actuels.

**Contenu :**

- \* Histoire de la cryptographie
- \* Bases de la cryptographie
- \* Certificats
- \* Protocoles d'authentification
- \* Exemple de conceptions faibles
- \* Implémentation de briques cryptographiques de base selon les standards actuels
- \* Génération d'aléatoire sur un ordinateur

**Bibliographie :**

- \* Handbook of Applied Cryptography, A. Menezes, P. van Oorschot, and S. Vanstone, CRC Press, 1996.
- \* Cryptography: Theory and Practice, Third Edition, D. Stinson, Chapman & Hall, 2005.
- \* Protocols for authentication and key establishment, Colin Boyd and Anish Mathuria, Springer, 2003.
- \* The Codebreakers - The Story of Secret Writing, David Kahn, 1967.
- \* The Code Book: The Secret History of Codes and Code-breaking, Simon Singh, 1999.

**Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours magistraux et travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2h à la fin du semestre. Les documents, notes personnelles et dispositifs électroniques sont interdits pendant l'examen.

**Public ciblé :**

4INFO - option Sécu et Big Data  
4GM

<b>Programmation parallèle et distribuée</b>	<b>INF07-PP</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TP : 16.00 h</b>	<b>cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PAZAT Jean-Louis</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquérir des connaissances sur programmation parallèle et distribuée

**Contenu :**

- Introduction au parallélisme
- Outils et méthodes de synchronisation pour les programmes multithreadés
- Parallélisme de données et GPU
- Calcul distribué
- Workflows

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

- maîtrise du langage C
- notions sur les Threads et la synchronisation
- utilisation du système d'exploitation Linux

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours-Td et travaux pratiques sur stations de travail et sur serveur de calcul

**Modalités d'évaluation :**

examen écrit de 2 heures

**Public ciblé :**

4INFO - option Big Data et Systèmes Large échelle

<b>Evaluation de performance</b>	<b>INF07-PERF</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TP : 14.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PARLAVANTZAS Nikolaos</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours a pour objectif de présenter et de mettre en pratique les principaux concepts et méthodes d'évaluation de performance des systèmes informatiques.

L'accent est mis sur les techniques et outils simples qui aident à résoudre la majorité des problèmes liés aux performances au jour le jour, notamment l'évitement des goulets d'étranglement, la prévision des performances de différentes configurations, l'optimisation des réglages et le dimensionnement d'un système.

**Contenu :**

- \* Modélisation de performance (théorie des files d'attente, analyse opérationnelle, simulation)
- \* Mesure de performance (conception d'expériences, outils de mesure, interprétation de résultats)

**Bibliographie :**

R. Jain, "The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling," Wiley- Interscience, New York, NY, April 1991, ISBN:0471503361.

**Prérequis :**

Notions de systèmes d'exploitation

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

Examen écrit et projet

**Public ciblé :**

4INFO - option Clouds

<b>Gestion de projet informatique</b>	<b>INF07-GEST</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, DIV : 4.00 h, EP : 2.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

« Il ne peut y avoir de projet sans « gestion de projet ». C'est une part importante de l'activité de l'ingénieur. Cette activité devient même prépondérante au fur et à mesure des prises de responsabilités. Il est donc essentiel de connaître ce que cela recouvre.

Nous regarderons à la fois qui sont les acteurs, quelles sont les activités de pilotage d'un projet : les aspects communication, management, gestion des risques, qualité... Nous ferons notamment un focus sur :

- Identifications des activités ;
- Le cycle de vie produit et projet...
- Les méthodes agiles fortement utilisées sur les projets innovants...
- Les processus d'estimation et de planification de projet

**Contenu :**

Intervenants : Industriel spécialiste de la gestion de projet

Nous aborderons dans ce modules les méthodes, les démarches existantes en les déclinant sur le projet de chaque groupe d'étudiant (module INF07-PROJ1). Parmi, les axes traités nous aborderons particulièrement :

- Les aspects communications : organisation de réunion, rythme de vie (journalier, hebdo...), gestion des objections, conflits et négociations...
- Les cycles de vie produit et projet : détermination du cycle « produit » des projets, sous-projets, tâches (charges, délais attendus), identification du workflow (entrants, sortants), chemin critique/marge, stratégie déterministe, encadrement, niveau de confiance, moyen d'évaluation...
- L'identification et gestion des risques, stratégie de gestion des risques, les exigences du produit...
- La gestion du temps (Co-working sur les estimations...)

**Bibliographie :**

Mise à disposition des supports de cours. Bibliographie proposée par les intervenants.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Ce module sera constitué à la fois de cours théoriques et de travaux pratiques prolongés par une mise en application directe de cet enseignement sur le projet de de 4ème année de chaque groupe (cf. module INF07-PROJ1). Les différents étapes et travaux réalisés par les groupes devront permettent de constituer une planification complète de leur projet.

Nous prendrons par ailleurs en main l'outil de planification MS Project pour élaborer la planification initiale des projets.

**Modalités d'évaluation :**

Les étudiants ont des livrables à rendre (rapports et soutenances) qui sont évalués par les enseignants de ce module. Il sera notamment demandé de réaliser un rapport et une soutenance sur la planification de son projet :

- \* Identification des ressources nécessaires : Humaines ou autres, dans l'équipe ou en dehors
- \* Identification et gestion des risques, niveau de confiance
- \* Organisation par phases/projets
- \* Présentation des cycles de vies
- \* Présentation du cycle produit, des projets, des sous-projets (Décomposition en WBS - Ordonnancement PERT...)
- \* Détail des activités (ressources, pré-requis...)
- \* Planning à partir de MS project : Estimer la charge de travail, Estimer la durée quand cela à un sens...

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Projet logiciel phase 1 : pré-étude et spécifications</b>	<b>INF07-PROJ1</b>
<b>Volume horaire total : 33.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>DIV : 1.00 h, EP : 30.00 h</b>	<b>cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but du projet de 4e année est d'initier les étudiants à un travail de groupe (5 à 7 étudiants / projet) sur une réalisation de taille "importante" (1500h / projet). Le projet est tutoré et mettra notamment en application un certain nombre de méthodes du génie logiciel et de la gestion de projet vu à travers des cours associés à ce module (10h de de cours de gestion de projet sont intégrées à ce module).

Les objectifs pédagogiques essentiels sont les suivants : \_Initiation au travail de groupe ; Utilisation de méthodes et outils de génie logiciel ; Gestion du temps, planification, communication ; Découpage du travail en phases d'analyse, de spécification, de réalisation et de validation ; Lecture de documents techniques ; Écriture de rapports techniques ; Acquisition des techniques d'exposé.

**Contenu :**

Le premier semestre est consacré à l'étude du domaine d'application et à la définition des spécifications fonctionnelles du logiciel à réaliser. Il se conclura notamment par une planification initiale du projet. Elle permettra d'établir la feuille de route du projet qui va décrire : l'organisation, la répartition et la synchronisation des tâches, les indicateurs de délais, les contraintes\_organisationnelles, etc.

**Bibliographie :**

\* Peopleware, Productive projects and team. T. DeMarco et T. Lister. Dorset House Publishing Co. 1987.

\* Cas pratiques de conduite de projets. P.T. Quang et J. Joskowicz. Eyrolles, 1993.

**Prérequis :**

Pouvoir suivre projet2 au 2ème semestre

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

On attend des étudiants un investissement personnel certain dans le projet.

**Modalités d'évaluation :**

Chaque groupe de projet rend à Noël 2 rapports collectifs contenant l'étude du domaine et l'analyse fonctionnelle. Une soutenance a lieu en fin de semestre. Les étudiants présentent oralement les résultats essentiels des rapports mentionnés ci-dessus devant un jury composé de 3 personnes : l'encadreur du projet, le relecteur du rapport et un autre encadreur de projet.

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Conférences industrielles S7</b>	<b>INF07-CONF</b>
<b>Volume horaire total : 15.00 h</b>	<b>0.50 crédits ECTS</b>
<b>CONF : 6.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module a pour objectif de compléter la formation par l'apport de connaissances, de pratiques, de problématiques industrielles non abordées par ailleurs dans la formation. Il permet de donner aux étudiants une meilleure connaissance des entreprises, de l'écosystème interne et externe, des métiers. C'est également un moyen de favoriser les liens entre les étudiants et les entreprises.

**Contenu :**

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques, dont voici quelques exemples:

- Technologies vocales et traitement du son. Où en est-on ?
- Méthode Scrum & CMMI
- Comment évoluer et prendre des responsabilités avec un diplôme d'informaticien ?
- Travailler à l'international / comprendre et s'adapter aux différences culturelles

Ces conférences peuvent être de 2h, de plusieurs modules de 2h ou bien être organisées sur une même journée.

**Bibliographie :****Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :**

Un groupe d'étudiants volontaires s'occupe avec l'enseignant responsable du module de définir et organiser les différentes conférences.

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence de l'étudiant

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Anglais S7</b>	<b>HUM07-ANGL</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 28.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : RANNOU Isabelle</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquisition des outils linguistiques nécessaires au travail en entreprise. Atteindre le niveau requis (B2) pour la délivrance du diplôme.

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie. Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Rédaction de lettres et CV
- Structures syntaxiques propres à l'anglais scientifique
- Découverte du monde du travail dans un contexte international
- Préparation au TOEIC (2d semestre : cours spécifique « TOEIC Booster »)

**Bibliographie :**

- Oxford Advanced Learners' Dictionary
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

**Prérequis :**

Cours d'anglais de 1ère , 2ème et 3ème années ou équivalent.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.
- Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2 h

**Public ciblé :**

<b>Education Physique et Sportive S7</b>	<b>HUM07-EPS</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE LAGADEC Pierre</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

évaluer son niveau de maîtrise technique

comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS

s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.

améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA

s'approprier de manière critique les savoirs

rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

interagir avec les autres

s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser

communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe

être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.

s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement

savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer

savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.

savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des

risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.

se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles

mieux se connaître grâce aux APSA

apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

aller vers l'autonomie

s'engager dans une démarche de progrès

passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.

mettre à l'épreuve l'éthique de son activité

découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques : TRAVAIL EN EQUIPE et MANAGEMENT

\*communication \*création \*responsabilisation \*connaissance de soi \*managérat \*autonomie

**Contenu :**

Programme: promo entière

Approfondissement et affinement des rôles socio-moteurs qu'impliquent les stratégies d'attaque et de défense collectives." rôle d'entraîneur, rôle d'arbitre, managérat, coaching.."

(Connaître les règlements, s'impliquer, diriger, prendre des décisions et communiquer, gérer le chauffage, mise en place de situations d'apprentissage)

Management sur le terrain sportif.

Savoir se situer dans un groupe et tenir compte des autres dans le projet collectif.

**Bibliographie :**

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Groupes constitués par menu

7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2

le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement.

**Public ciblé :**

<b>Allemand</b>	<b>HUMF1-ALL</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HOLZNER-JACQUES Cecile</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences ciblées :

Maîtriser une langue étrangère

Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel

Ouverture culturelle

Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe

Travailler de manière autonome

Consolider les acquis de l'enseignement secondaire.

Atteindre au minimum le niveau de compétence B1 à la fin du premier cycle

Entraîner la compréhension de l'écrit et de l'oral à partir de supports contemporains et multimédias

Développer le niveau d'expression orale par des exercices en petits groupes, des exposés ou des discussions en classe entière.

Préparer l'élève à progresser de façon autonome en langues

Aide à la mobilité

**Contenu :**

Exercices pour s'entraîner à l'allemand courant de la vie quotidienne et de la vie professionnelle

Etude d'articles de journaux, d'émissions, de documents vidéo

Etude de l'actualité politique économique, sociologique et culturelle des pays germanophones

Initiation à l'allemand économique et professionnel\_Révisions de grammaire

Ouverture culturelle (étude de films, expositions, musique)

**Bibliographie :**

Dictionnaire DUDEN bilingue français-allemand/ allemand-français

Grammatik Aktiv A1-B1, Cornelsen (mit Audio CD)\_Schritte-Übungsgrammatik A1-B1, Hueber-Verlag

Übungsgrammatik für die Grundstufe, Hueber-Verlag (Moodle)

Na also! Waltraud Legros, Ellipses\_Manuel : Menschen hier, Hueber-Verlag

Deutsch perfekt (périodique)

Deutsche Welle/ ZDF logo (web)

supports multimédia (web)

**Prérequis :**

Allemand intermédiaire : avoir le niveau B1

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

1h30 de cours par semaine, 21h par semestre en présentiel

Temps du travail personnel en autonomie : 14h

Total : 35h

Les étudiants sont invités à lire régulièrement la presse en allemand et à regarder des vidéos, séries et films, en plus du travail donné d'une séance à l'autre.

**Modalités d'évaluation :**

S1 : Note finale

S2 : Interrogation orale

**Public ciblé :**

Élèves ingénieurs

<b>Espagnol</b>	<b>HUMF1-ESP</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : AMARGOS GUILLERAY Marine</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Entretien et consolidation des acquis linguistiques, et approfondissement culturel (culture hispanique, civilisation d'Espagne et d'Amérique latine, faits de société).
- Savoir manager une équipe autour d'un projet
- Etre capable de s'insérer dans un contexte multiculturel
- Etre en mesure de prendre en compte les enjeux sociaux, technologiques et économiques des pays hispanophones.

**Contenu :**

Expression écrite et orale, compréhension écrite et orale.

**Bibliographie :**

1. PASTOR Enrique et PROST Gisèle, "La Grammaire active de l'espagnol", Le Livre de Poche, Collection Les Langues modernes.
2. BESCHERELLE, "El Arte de conjugar en español", Hatier.
3. Dictionnaire bilingue Larousse, le Grand Dictionnaire de García y Pelayo et Testas ou bien le Dictionnaire Hispano Bordas.
4. Passez-moi l'expression en espagnol, BELIN
5. El español en la prensa, Belin.

**Prérequis :**

Niveau Bac

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Révision de points de grammaire / conjugaison
- Compréhension écrite / orale
- Expression écrite / orale (débat, saynètes).

Conseils : Lire en espagnol : romans contemporains, BD (Tintín, Astérix, Mafalda), abonnements à Cambio 16, Epoca, Vocabulaire à disposition à la bibliothèque ; consultation de la presse espagnole et latino-américaine accessible sur Internet (lavanguardia.es, elpais.es...); guides touristiques relatifs aux pays hispanophones disponibles à la bibliothèque S'informer avec Internet : la radio et les programmes de la RNE (Radio Nationale d'Espagne) sur Internet et programmes TV de RTVE.es

**Modalités d'évaluation :**

Examen continu

**Public ciblé :**

3ème, 4ème, 5ème année

<b>Chinois</b>	<b>HUMF1-CHI</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HOLZNER-JACQUES Cecile</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences ciblées :

Maîtriser une langue étrangère

Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel

Ouverture culturelle

Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe

Travailler de manière autonome

Acquisition des bases de la langue chinoise, des structures et vocabulaire essentiels

Compréhension, expression, prononciation

Utilisation de la langue dans le contexte de la vie quotidienne.

**Contenu :**

Compétences à l'oral :

Phonétique corrective (système pinyin),

Ecoute et analyse de textes simples et de phrases complexes,

Exercices oraux (apprenants entre eux / apprenants - enseignant)

Apprentissage des nouveaux caractères (prononciation et accentuation des tons).

Compétences à l'écrit :

Thème / Version,

Production écrite de textes simples et de phrases complexes,

Apprentissage et renforcement de mécanismes grammaticaux et de vocabulaire, pour la production orale et écrite,

Apprentissage des nouveaux caractères (ordre des traits, clés),

Lecture et analyse de textes, commentaire de textes.

-Compétences à l'oral :

Phonétique corrective (système pinyin),

Écoute et analyse de textes simples et de phrases complexes,

Exercices oraux (apprenants entre eux / apprenants - enseignant)

Apprentissage des nouveaux caractères (prononciation et accentuation des tons)

-Compétences à l'écrit :

Thème / Version,

Production écrite de textes simples et de phrases complexes,

Apprentissage et renforcement de mécanismes grammaticaux et de vocabulaire, pour la production orale et écrite,

Apprentissage des nouveaux caractères (ordre des traits, clés),

Lecture et analyse de textes, commentaire de textes.

**Bibliographie :**

1. Le chinois comme en Chine, Bernard Allanic, Presses Universitaires de Rennes, 2009

2. Le chinois contemporain, WU Zhongwei, Sinolingua, 2010

3. Faire l'expérience du chinois, ZHANG Rumei, Al Xin, Higher Education Press, 2006

D'autres outils compléteront ces manuels de base afin de fournir aux étudiants un large éventail d'exercices pratiques.

**Prérequis :**

Chinois 1 : Aucun

Chinois 2 : Avoir suivi le cours chinois 1

Chinois 3 : Avoir suivi le cours chinois 2

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Lecture des textes de la leçon (en caractère), réécriture des nouveaux caractères,

Exercices d'application des points de grammaire, points lexicaux et morphologiques,

Exercices de thème et de version.

19 heures équ. TD en STPI

**Modalités d'évaluation :**

S1 : Note Finale

S2 : Interrogation orale

**Public ciblé :**

Élèves Ingénieurs

<b>Japonais</b>	<b>HUMF1-JAP</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HOLZNER-JACQUES Cecile</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences ciblées :

Maîtriser une langue étrangère

Capacité à communiquer/évoluer/ travailler dans un contexte international et interculturel

Ouverture culturelle

Communiquer/ Interagir avec les autres, travailler en équipe

Travailler de manière autonome

Niveau débutant (A1) :

- Sensibilisation à des particularités (phonétiques, syntaxiques)
- Découverte de la culture, des traditions, des coutumes japonaises
- Apprentissage de deux systèmes d'écriture (Hiragana et Katakana)
- Maîtrise du japonais oral dans des situations courantes.

Niveau intermédiaire (A2) :

- Initiation aux idéogrammes (60 kanji)
- Lecture de textes simples (avec Manga, etc...)
- Ecriture de textes simples
- Maîtrise du japonais oral dans des situations courantes.

Niveau avancé (B1, B2) :

- Apprentissage de kanji (60-200)
- Acquisition de quatre compétences (compréhension écrite et orale, expression écrite et orale) pour le voyage, les études au Japon.

**Contenu :**

Niveau débutant (A1) :

Niveau 1 débutant (A1) :

- Perfectionnement de Hiragana et Katakana - Lecture de Manga
- Leçon 5 : Parler de son passe-temps
- Leçon 6 : Prendre les transports
- Leçon 7 : Faire les courses
- Leçon 8 : Exprimer ses sentiments.

Niveau 2 débutant (A2) : - Apprentissage de 30 kanji - Lecture de Manga

- Grammaire de base
- Lecture et écriture de textes simples
- Apprendre à communiquer dans des situations courantes.

Niveau intermédiaire (B1, B2) :

- Apprentissage de plus de 30 kanji
- Lecture de Manga
- Acquisition de quatre compétences (compréhension écrite et orale, expression écrite et orale).

**Bibliographie :**

Niveau 1 débutant (A1) : Margot, 3A Network, à paraître, Japon.

Niveau 2 débutant (A2) : Daichi, 1, 3A Network, 2008, Japon.

Niveau 3 intermédiaire (B1, B2) : Minna no Nihongo, I et II, 3A Network, 1998, Japon. + Satoru Koyama, J. Bridge, Bonjinsha, 2007, Japon.

**Prérequis :**

Niveau débutant A1 : aucun.

Niveau débutant A2 : avoir suivi le niveau débutant A1.

Niveau intermédiaire/confirmé : avoir suivi les niveaux débutant A1/A2.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'enseignement est sous forme de TD. Chaque séance se compose d'une explication des notions qui sont ensuite illustrées par des exemples et par des exercices de conversation auxquels les élèves participent.

**Modalités d'évaluation :**

S1 : Note finale  
S2 : Interrogation Orale

**Public ciblé :**  
Élèves ingénieurs

<b>Russe</b>	<b>HUMF1-RUS</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HOLZNER-JACQUES Cecile</b>	

**Objectifs, finalités :**

Russe débutant : acquisition du niveau A1

Russe intermédiaire: acquisition du niveau A2/B1

**Contenu :**

Acquisition des bases de grammaire et du vocabulaire courant.

Entraînement des cinq compétences, compréhension orale et écrite, expression orale et écrite, interaction

L'accent est mis sur la communication écrite et orale, d'abord dans le cadre de situations quotidiennes, puis avec progressive

introduction d'autres thématiques et ouverture sur la communication professionnelle.

- Entraînement à partir de supports variés (écrits, audio, video)
- Exercices individuels et travaux en groupes, exposés à partir du niveau intermédiaire
- Programme de grammaire en fonction du niveau
- Ouverture (inter)culturelle

**Bibliographie :**

Voir avec l'enseignant

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

1h30 de cours par semaine à Supélec

**Modalités d'évaluation :**

Note finale (sous la responsabilité de l'école SUPELEC)

**Public ciblé :**

Semestre 7

Parcours Formation Initiale INFO

<b>1</b>	<b>INF07-1</b>		<b>GENIE LOGICIEL</b>	<b>7.00</b>
	INF07-CPP	O	Conception CPP - C++	2.50
	INF07-CPOO2	O	Conception et programmation orientée objet 2	2.50
	INF07-PROJ-CPOO	O	Projet Conception et programmation orientée objet	2.00
<b>2</b>	<b>INF07-2</b>		<b>SYSTEMES ET MODELISATION</b>	<b>6.50</b>
	INF07-SYST	O	Systèmes d'exploitation	4.00
	INF07-MSTOC	O	Modèles stochastiques	2.50
<b>3</b>	<b>INF07-3</b>		<b>OPTIONS</b>	<b>6.00</b>
	INFT1-SANTE	C	Conception d'applications innovantes pour la santé et la rééductaion	2.00
	INFT1-IOT	C	Internet of things	2.00
	INFT1-OPT	C	Optimisation numérique	2.00
	INF07-TIV	C	Traitement des images et des vidéos	2.00
	INF07-IG	C	Informatique graphique	2.00
	INF07-SECU	C	Sécurité des réseaux	2.00
	INF07-CRYPTO	C	Ingénierie de la cryptographie	2.00
	INF07-PP	C	Programmation parallèle et distribuée	2.00
	INF07-PERF	C	Evaluation de performance	2.00
<b>4</b>	<b>INF07-4</b>		<b>PROJET</b>	<b>4.50</b>
	INF07-GEST	O	Gestion de projet informatique	1.00
	INF07-PROJ1	O	Projet logiciel phase 1 : pré-étude et spécifications	3.00
	INF07-CONF	O	Conferences industrielles S7	0.50
<b>5</b>	<b>HUM07</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITES S7</b>	<b>6.00</b>
	HUM07-ANGL	O	Anglais S7	2.00
	HUM07-EI	C	Entreprendre et Innover	3.00
	HUM07-IE	C	Innovation et Entrepreneuriat (RIE)	3.00
	HUM07-EPS	O	Education Physique et Sportive S7	1.00
<b>7</b>	<b>HUMF1-SAMSTINF3</b>		<b>SAM : Stages Complémentaires de 3ème année 3CR</b>	<b>3.00</b>
	INF07-STA3 3CR	F	Stages 3INFO 3CR	3.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Conception CPP - C++</b>	<b>INF07-CPP</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

La programmation orientée objet constitue un outil puissant pour faire face au développement d'applications informatiques réelles. Elle permet de circonscrire de manière plus stable des projets de tailles conséquentes en assurant un suivi efficace des différentes phases d'évolution. Ce cours fait ressortir les principes fondamentaux associés la programmation orientée objet. Il est effectué en parallèle d'un cours de modélisation objet (INF07-MODEL) afin de bien appréhender tous les aspects de la notion «Objet » : l'Analyse, la Conception et la Programmation orientée objet.

Les 2 principaux langages exposés dans ce cours sont : C++ et JAVA. C++ est présenté depuis ses concepts de base jusqu'à des concepts plus avancés. Java est uniquement approfondi dans ce cours au niveau de ses concepts plus avancés, en complément du cours d'initiation à la programmation objet en Java dispensé dans le cadre du module de pré-spécialisation du semestre S4 (2ème année). Ce cours comprend aussi une sensibilisation au développement d'IHM sous DotNET (WPF et C#).  
Ce module est composé de 24h de cours et de 7h de TPs.

En parallèle de ce cours, les étudiants conduiront un projet tutoré (cf. INF07-TPCPOO) en binôme pour acquérir dans le contexte d'une pédagogie par projet les différents éléments théoriques énoncés dans le cours.

**Contenu :**

# Programmation Objet en C++

- o Notion d'objet et de classe en C++ : Construction d'objet, Interface, Encapsulation,...
- o Gestion mémoire : Allocation dynamique, Destructeur, Affectation,
- o Eléments de base du C++ : Gestion des Entrées-Sorties, String,...
- o Conception objet en C++ : Agrégation, Héritage, Polymorphisme, Contrôle d'accès,...
- o Héritage multiple
- o Classe paramétrée / Template
- o STL

# Introduction de nouveaux concepts sur la programmation Objet en Java

- o Flots
- o Sérialisation
- o Classe paramétrée / Generics

# Conception et Programmation avancées en Java et C++

- o Gestion des exceptions
- o RTTI
- o Classe interne
- o Mise en oeuvre de Design Pattern
- o Programmation et utilisation de frameworks
- o Initiation au développement d'IHM (.net, wpf, MVVM)
- o Java Native Interface (JNI)

**Bibliographie :**

- # Conception orientée objets et applications- G. Booch - Addison-Wesley
- # The C++ programming language (third edition) - B. Stroustrup - Addison-Wesley
- # Thinking in Java - Bruce Eckel - Upper Saddle River, NJ : Prentice
- # P. Muller, Modélisation objet avec UML, Eyrolles, 1997;
- # N. Lopez, J. Migueis, E. Pichon, Intégrer UML dans vos projets, Eyrolles, 1997.

**Prérequis :**

Notion de base d'algorithmique, de programmation en C et de la programmation objet de base en Java. (cf. cours d'initiation à la programmation objet en Java dispensé dans le cadre du module de pré-spécialisation).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours (1h par semaine).

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures, à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Conception et programmation orientée objet 2</b>	<b>INF07-CPOO2</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, TD : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

La fabrication de logiciels nécessitent de réfléchir en amont aux problèmes à résoudre afin de limiter les erreurs de développement et donc les coûts.

Un certain nombre de problèmes de développement orienté-objet sont bien connus et des solutions génériques existent afin d'accélérer le développement, de limiter les erreurs et de faciliter la communication entre les ingénieurs logiciels. Il s'agit des patrons de conception. Dans ce cours, nous étudions avec un esprit critique et moderne les patrons de conception les plus utiles. Des démonstrations dans différents langages de programmation objet sont réalisées (Java, Scala, etc.) afin d'étudier comment s'implémente, naturellement ou non, ces patrons en fonction du langage cible. Nous profiterons de cette étude pour introduire différentes notions avancées de programmation orienté-objet (classe vs prototype, systèmes de type, trait, expression lambda orienté-objet, etc.). Le cours utilisera des notions de base en modélisation orienté-objet avec UML.

**Contenu :**

- \* Modélisation orientée objet, programmation orientée-objet avancée
- \* Patron de conception

**Bibliographie :****Prérequis :**

Bonnes connaissances en programmation orientés objet (e.g. Java).  
Bonnes connaissances en modélisation orientée-objet (UML).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours / démo en amphi, travaux dirigés

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2h avec documents

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Projet Conception et programmation orientée objet</b>	<b>INF07-PROJ-CPOO</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, EP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les notions de cours abordées en CPOO2 sont mise en application à travers un projet de développement logiciel. Ce projet vise à développer les compétences techniques des étudiants concernant: la modélisation logiciel; le développement logiciel; le DevOps; le développement Web. Le projet vise aussi à développer les compétences en gestion de projets.

**Contenu :**

- \* Modélisation orientée objet, programmation orientée-objet avancée
- \* Patron de conception
- \* Développement Web
- \* DevOps: intégration continue, automatisation, test logiciel, déploiement continu, git, gitlab

**Bibliographie :****Prérequis :**

Bonnes connaissances en programmation orientés objet (e.g. Java).  
Bonnes connaissances en modélisation orientée-objet (UML).  
Bonnes connaissances en test logiciel (JUnit)  
Bonnes connaissances en développement Web (backend, frontend, REST)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Travaux pratiques projet

**Modalités d'évaluation :**

Projet de développement

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Systemes d'exploitation</b>	<b>INF07-SYST</b>
<b>Volume horaire total : 54.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TD : 16.00 h, TP : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BERTIER Marin</b>	

**Objectifs, finalités :**

Donner une vision des différentes fonctions des systèmes d'exploitation, en privilégiant le point de vue utilisateur, mais en montrant aussi l'impact de l'architecture et de la conception sur son utilisation. Une attention particulière est portée sur l'ordonnancement et les outils de communication et de synchronisation entre les processus.

**Contenu :**

Introduction aux systèmes d'exploitation  
 Interface système / Utilisateur  
 Gestion des processus  
 Synchronisation entre les processus : signaux, pipes, sémaphores, interblocage  
 Introduction au Multithreading  
 Gestion des entrées / sorties  
 Gestion de la mémoire

**Bibliographie :**

Griffiths : Architecture des systèmes d'exploitation - Hermès  
 Krakowiak : Principes des systèmes d'exploitation des ordinateurs - Dunod  
 Tanenbaum : Les systèmes d'exploitation - InterEditions  
 Tanenbaum : Systèmes d'exploitation. Systèmes centralisés, systèmes distribués - InterEditions

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours, préparation des exercices et des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2h avec documents à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Modèles stochastiques</b>	<b>INF07-MSTOC</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 26.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEGUESDRON Abdelly</b>	

**Objectifs, finalités :**

On étudie une classe particulière de modèles dont l'évolution n'est pas déterministe : les chaînes de Markov. Ces modèles se différencient des autres par le fait que leur évolution ne dépend que de l'instant présent et non du passé. Il seront, à titre d'application, utilisés pour modéliser certains phénomènes d'attente et notamment ceux qui interviennent dans les systèmes informatiques. Les exemples et les applications seront principalement issus de ce domaine.

**Contenu :**

- \* Chaînes de Markov à temps discret : Matrice des probabilités de transition, diagramme des transitions ; Equations de Chapman-Kolmogorov ; Classification des états ; Récurrence et transience ; Ergodicité, Comportement asymptotique.
- \* Chaînes de Markov à temps continu : Probabilité de transition ; Equations de Chapman-Kolmogorov ; Générateur infinitésimal ; Régime transitoire ; Classification des états ; Comportement asymptotique.
- \* Exemples de processus : Processus de naissance et mort ; Processus de Poisson.
- \* Applications aux phénomènes d'attente : Files d'attente ; Files M/M/1, M/M/s, M/M/infini, M/M/s/s.

**Bibliographie :**

- \* W. Feller. Introduction to Probability Theory and its Applications, Vol. I & II, J. Wiley and Sons, 1971.
- \* Vidyadhar G. Kulkarni. Modeling and Analysis of Stochastic Systems. Chapman & Hall, 1995.
- \* Averill M. Lad, W. Davis Kelton. Simulation Modeling & Analysis. 2nd Edition, , McGrall-Hill Int. Editions, 1991.
- \* J. Medhi. Stochastic Models in Queueing Theory. Academic Press, 1991.
- \* A. Ruegg. Processus stochastiques (tome 6). Presses polytechniques romandes.
- \* K. S. Trivedi. Probability and Statistics with Reliability, Queueing and Computer Science Applications.

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du cycle STPI ou équivalent (notions de base).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

13 séances sous la forme de cours/TD

**Modalités d'évaluation :**

Un examen de deux heures à la fin du semestre

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Conception d'applications innovantes pour la santé et la réduction</b>	<b>INFT1-SANTE</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TP : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Internet of things</b>	<b>INFT1-IOT</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Introduction à l'internet des objets

**Contenu :**

Introduction aux objets connectés  
 Réseaux pour l'IoT  
 Systèmes d'exploitation pour IoT  
 IoT et Big Data  
 IoT, sécurité et vie privée  
 IoT et santé  
 IoT et domotique

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Compétences en système, réseaux et algorithmique

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours et conférences ; travaux pratiques en petits groupes sur des technologies innovantes

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

4INFO et 5INFO

<b>Optimisation numérique</b>	<b>INFT1-OPT</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 10.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but de ce cours est de donner une présentation générale des problèmes et des méthodes enlevant de l'optimisation numérique. L'essentiel du cours est consacré à l'optimisation en variables continues. En liaison avec ce qui précède des compléments sur l'optimisation linéaire en variables entières seront donnés.

**Contenu :**

Introduction et exemples.

Programmation linéaire, méthode du simplexe, dualité linéaire.

Optimisation continue sans contrainte : conditions d'optimalité ; méthodes de type gradient et méthodes de type Newton.

Optimisation sous contraintes : conditions d'optimalité; méthodes réalisables ; méthodes de pénalité.

Introduction à la programmation linéaire en variables entières.

Méthodes de types séparation et evaluation : "branch and bound", méthodes de relaxation lagrangienne.

Exemples d'applications.

**Bibliographie :**

"Programmation mathématique" - M. MINOUX

"Méthodes d'optimisation combinatoire" - A. GERMA, O. HUDRY

"Optimisation numérique. Aspects théoriques et pratiques" - J.F. BONNANS, J.C. GILBERT, C. LEMARECHAL, C. SAGASTIZABAL

**Prérequis :**

Connaissances de base en analyse et algèbre linéaire.

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

Un examen de deux heures à la fin du cours.

**Public ciblé :**

4INFO et 5INFO

<b>Traitement des images et des vidéos</b>	<b>INF07-TIV</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BABEL Marie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le traitement et l'analyse d'images et de vidéos ont de multiples applications : reconnaissance de formes, indexation, robotique, vision par ordinateur.... Ce premier module propose d'en brosser un panorama synthétique autour d'un fil conducteur qui est l'extraction de formes ou de régions dans les images ou les vidéos. Il aborde ainsi progressivement une partie importante des connaissances conduisant à un tel objectif : des notions de vision précoce en traitement d'images, segmentation, extraction de caractéristiques visuelles simples.

**Contenu :**

- Introduction au traitement des images et des vidéos : acquisition, SVH
- Outils fondamentaux du traitement des images et vidéos : filtrage, analyse spectrale, histogrammes
- Segmentation des images fixes et extraction de caractéristiques visuelles
- Segmentation des vidéos : application au suivi d'objets

**Bibliographie :**

- [1] David A. Forsyth and Jean Ponce. Computer Vision: A Modern Approach. Prentice Hall Professional Technical Reference. 2002.
- [2] Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications (1st ed.). Springer-Verlag New York, Inc., New York, NY, USA. 2010.

**Prérequis :**

Programmation orientée objet  
Algèbre linéaire  
Méthodes d'analyse de données

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Ce module comporte 12h de cours et 14h de TP (en binôme), dont 8h de projet. Il s'agit d'explorer des techniques vues en cours dans le cadre du projet pratique.

**Modalités d'évaluation :**

Projet noté

**Public ciblé :**

4INFO - option Médias et Interactions

<b>Informatique graphique</b>	<b>INF07-IG</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 2.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : MARCHAL Maud</b>	

**Objectifs, finalités :**

- \* Apprendre les bases de la réalisation de scènes graphiques interactives en dimensions 2 et 3
- \* Modéliser, animer et interagir avec des mondes virtuels 3D

**Contenu :**

- \* Modélisation : structure de données pour la représentation de scènes 2D et 3D (maillage, courbes et surfaces)
- \* Rendu : construction d'images 2D à partir de modèles 2D ou 3D, méthodes de rendu projectif, illumination et textures
- \* Animation : simulation dynamique des objets en 3D, animation procédurale et introduction aux modèles physiques
- \* Interaction : avec un ou plusieurs utilisateurs

**Bibliographie :**

- \* OpenGL Programming Guide. J. Kessenich, G. Sellers, D. Shreiner. Ed. Addison Wesley.
- \* Fundamentals of Computer Graphics. P. Shirley, M. Ashikhmin, S. Marschner. Ed. AK Peters/CRC Press.
- \* Computer Graphics: Principles and Practice. J. Hughes, A. van Dam, M. McGuire, D. Sklar, J. Foley, S. Feiner, K. Akeley. Ed. Addison Wesley.

**Prérequis :**

Notions de géométrie, programmation C++

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Le cours alterne les explications théoriques des concepts illustrées à travers d'exemples, avec des travaux pratiques et un projet pour mettre en oeuvre les notions apprises.

**Modalités d'évaluation :**

Travaux Pratiques et Projet

**Public ciblé :**

4INFO - option Médias et Interactions

<b>Sécurité des réseaux</b>	<b>INF07-SECU</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : AVOINE Gildas</b>	

**Objectifs, finalités :**

Étudier les problèmes de sécurité liés aux réseaux et comprendre les contremesures techniques à mettre en oeuvre.

\* Intervenants : Gildas Avoine, Marin Bertier, Manuel Lebas

**Contenu :**

- \* Attaques sur les réseaux informatiques (vol de session, usurpation d'adresse, dénis de service)
- \* Parefeux (architectures, règles de filtrage, translation d'adresses,...) et proxys
- \* Systèmes de détection d'intrusion
- \* Tunnels (SSH, SSL, IPSec)
- \* Sécurité du WiFi

**Bibliographie :**

\* Sécurité informatique, Cours et exercices corrigés, Gildas Avoine, Pascal Junod, Philippe Oechslin et Sylvain Pasini, 2015 (3è édition), 384 pages, ISBN : 978-2-311-40168-4.

**Prérequis :**

Cours, travaux dirigés et travaux pratiques. Un formateur de l'École des transmissions (ETRS) du ministère de la défense assure 10 heures d'enseignement sur les parefeux.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

\* Cours et travaux pratiques. Un formateur de l'École des transmissions (ETRS) du ministère de la défense assure 10 heures d'enseignement sur les parefeux.

**Modalités d'évaluation :**

\* Un examen écrit de 2h portant sur le cours, les TD et les TP. Les documents, notes personnelles et dispositifs électroniques sont interdits pendant l'examen.

**Public ciblé :**

4INFO - option Sécu

Ingénierie de la cryptographie	INF07-CRYPTO
Volume horaire total : 28.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 22.00 h, TP : 6.00 h	support en anglais
Responsable(s) : AVOINE Gildas	

**Objectifs, finalités :**

Introduction à la cryptographie, présentation des fondamentaux et étude des standards actuels.

**Contenu :**

- \* Histoire de la cryptographie
- \* Bases de la cryptographie
- \* Certificats
- \* Protocoles d'authentification
- \* Exemple de conceptions faibles
- \* Implémentation de briques cryptographiques de base selon les standards actuels
- \* Génération d'aléatoire sur un ordinateur

**Bibliographie :**

- \* Handbook of Applied Cryptography, A. Menezes, P. van Oorschot, and S. Vanstone, CRC Press, 1996.
- \* Cryptography: Theory and Practice, Third Edition, D. Stinson, Chapman & Hall, 2005.
- \* Protocols for authentication and key establishment, Colin Boyd and Anish Mathuria, Springer, 2003.
- \* The Codebreakers - The Story of Secret Writing, David Kahn, 1967.
- \* The Code Book: The Secret History of Codes and Code-breaking, Simon Singh, 1999.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours magistraux et travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2h à la fin du semestre. Les documents, notes personnelles et dispositifs électroniques sont interdits pendant l'examen.

**Public ciblé :**

4INFO - option Sécu et Big Data  
4GM

<b>Programmation parallèle et distribuée</b>	<b>INF07-PP</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TP : 16.00 h</b>	<b>cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PAZAT Jean-Louis</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquérir des connaissances sur programmation parallèle et distribuée

**Contenu :**

- Introduction au parallélisme
- Outils et méthodes de synchronisation pour les programmes multithreadés
- Parallélisme de données et GPU
- Calcul distribué
- Workflows

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

- maîtrise du langage C
- notions sur les Threads et la synchronisation
- utilisation du système d'exploitation Linux

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours-Td et travaux pratiques sur stations de travail et sur serveur de calcul

**Modalités d'évaluation :**

examen écrit de 2 heures

**Public ciblé :**

4INFO - option Big Data et Systèmes Large échelle

<b>Evaluation de performance</b>	<b>INF07-PERF</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TP : 14.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PARLAVANTZAS Nikolaos</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours a pour objectif de présenter et de mettre en pratique les principaux concepts et méthodes d'évaluation de performance des systèmes informatiques.

L'accent est mis sur les techniques et outils simples qui aident à résoudre la majorité des problèmes liés aux performances au jour le jour, notamment l'évitement des goulets d'étranglement, la prévision des performances de différentes configurations, l'optimisation des réglages et le dimensionnement d'un système.

**Contenu :**

- \* Modélisation de performance (théorie des files d'attente, analyse opérationnelle, simulation)
- \* Mesure de performance (conception d'expériences, outils de mesure, interprétation de résultats)

**Bibliographie :**

R. Jain, "The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling," Wiley- Interscience, New York, NY, April 1991, ISBN:0471503361.

**Prérequis :**

Notions de systèmes d'exploitation

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

Examen écrit et projet

**Public ciblé :**

4INFO - option Clouds

<b>Gestion de projet informatique</b>	<b>INF07-GEST</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, DIV : 4.00 h, EP : 2.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

« Il ne peut y avoir de projet sans « gestion de projet ». C'est une part importante de l'activité de l'ingénieur. Cette activité devient même prépondérante au fur et à mesure des prises de responsabilités. Il est donc essentiel de connaître ce que cela recouvre.

Nous regarderons à la fois qui sont les acteurs, quelles sont les activités de pilotage d'un projet : les aspects communication, management, gestion des risques, qualité... Nous ferons notamment un focus sur :

- Identifications des activités ;
- Le cycle de vie produit et projet...
- Les méthodes agiles fortement utilisées sur les projets innovants...
- Les processus d'estimation et de planification de projet

**Contenu :**

Intervenants : Industriel spécialiste de la gestion de projet

Nous aborderons dans ce modules les méthodes, les démarches existantes en les déclinant sur le projet de chaque groupe d'étudiant (module INF07-PROJ1). Parmi, les axes traités nous aborderons particulièrement :

- Les aspects communications : organisation de réunion, rythme de vie (journalier, hebdo...), gestion des objections, conflits et négociations...
- Les cycles de vie produit et projet : détermination du cycle « produit » des projets, sous-projets, tâches (charges, délais attendus), identification du workflow (entrants, sortants), chemin critique/marge, stratégie déterministe, encadrement, niveau de confiance, moyen d'évaluation...
- L'identification et gestion des risques, stratégie de gestion des risques, les exigences du produit...
- La gestion du temps (Co-working sur les estimations...)

**Bibliographie :**

Mise à disposition des supports de cours. Bibliographie proposée par les intervenants.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Ce module sera constitué à la fois de cours théoriques et de travaux pratiques prolongés par une mise en application directe de cet enseignement sur le projet de de 4ème année de chaque groupe (cf. module INF07-PROJ1). Les différents étapes et travaux réalisés par les groupes devront permettent de constituer une planification complète de leur projet.

Nous prendrons par ailleurs en main l'outil de planification MS Project pour élaborer la planification initiale des projets.

**Modalités d'évaluation :**

Les étudiants ont des livrables à rendre (rapports et soutenances) qui sont évalués par les enseignants de ce module. Il sera notamment demandé de réaliser un rapport et une soutenance sur la planification de son projet :

- \* Identification des ressources nécessaires : Humaines ou autres, dans l'équipe ou en dehors
- \* Identification et gestion des risques, niveau de confiance
- \* Organisation par phases/projets
- \* Présentation des cycles de vies
- \* Présentation du cycle produit, des projets, des sous-projets (Décomposition en WBS - Ordonnancement PERT...)
- \* Détail des activités (ressources, pré-requis...)
- \* Planning à partir de MS project : Estimer la charge de travail, Estimer la durée quand cela à un sens...

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Projet logiciel phase 1 : pré-étude et spécifications</b>	<b>INF07-PROJ1</b>
<b>Volume horaire total : 33.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>DIV : 1.00 h, EP : 30.00 h</b>	<b>cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but du projet de 4e année est d'initier les étudiants à un travail de groupe (5 à 7 étudiants / projet) sur une réalisation de taille "importante" (1500h / projet). Le projet est tutoré et mettra notamment en application un certain nombre de méthodes du génie logiciel et de la gestion de projet vu à travers des cours associés à ce module (10h de de cours de gestion de projet sont intégrées à ce module).

Les objectifs pédagogiques essentiels sont les suivants : \_Initiation au travail de groupe ; Utilisation de méthodes et outils de génie logiciel ; Gestion du temps, planification, communication ; Découpage du travail en phases d'analyse, de spécification, de réalisation et de validation ; Lecture de documents techniques ; Écriture de rapports techniques ; Acquisition des techniques d'exposé.

**Contenu :**

Le premier semestre est consacré à l'étude du domaine d'application et à la définition des spécifications fonctionnelles du logiciel à réaliser. Il se conclura notamment par une planification initiale du projet. Elle permettra d'établir la feuille de route du projet qui va décrire : l'organisation, la répartition et la synchronisation des tâches, les indicateurs de délais, les contraintes\_organisationnelles, etc.

**Bibliographie :**

\* Peopleware, Productive projects and team. T. DeMarco et T. Lister. Dorset House Publishing Co. 1987.

\* Cas pratiques de conduite de projets. P.T. Quang et J. Joskowicz. Eyrolles, 1993.

**Prérequis :**

Pouvoir suivre projet2 au 2ème semestre

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

On attend des étudiants un investissement personnel certain dans le projet.

**Modalités d'évaluation :**

Chaque groupe de projet rend à Noël 2 rapports collectifs contenant l'étude du domaine et l'analyse fonctionnelle. Une soutenance a lieu en fin de semestre. Les étudiants présentent oralement les résultats essentiels des rapports mentionnés ci-dessus devant un jury composé de 3 personnes : l'encadreur du projet, le relecteur du rapport et un autre encadreur de projet.

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Conférences industrielles S7</b>	<b>INF07-CONF</b>
<b>Volume horaire total : 15.00 h</b>	<b>0.50 crédits ECTS</b>
<b>CONF : 6.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module a pour objectif de compléter la formation par l'apport de connaissances, de pratiques, de problématiques industrielles non abordées par ailleurs dans la formation. Il permet de donner aux étudiants une meilleure connaissance des entreprises, de l'écosystème interne et externe, des métiers. C'est également un moyen de favoriser les liens entre les étudiants et les entreprises.

**Contenu :**

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques, dont voici quelques exemples:

- Technologies vocales et traitement du son. Où en est-on ?
- Méthode Scrum & CMMI
- Comment évoluer et prendre des responsabilités avec un diplôme d'informaticien ?
- Travailler à l'international / comprendre et s'adapter aux différences culturelles

Ces conférences peuvent être de 2h, de plusieurs modules de 2h ou bien être organisées sur une même journée.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Un groupe d'étudiants volontaires s'occupe avec l'enseignant responsable du module de définir et organiser les différentes conférences.

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence de l'étudiant

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Anglais S7</b>	<b>HUM07-ANGL</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 28.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : RANNOU Isabelle</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquisition des outils linguistiques nécessaires au travail en entreprise. Atteindre le niveau requis (B2) pour la délivrance du diplôme.

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie. Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Rédaction de lettres et CV
- Structures syntaxiques propres à l'anglais scientifique
- Découverte du monde du travail dans un contexte international
- Préparation au TOEIC (2d semestre : cours spécifique « TOEIC Booster »)

**Bibliographie :**

- Oxford Advanced Learners' Dictionary
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

**Prérequis :**

Cours d'anglais de 1ère , 2ème et 3ème années ou équivalent.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.
- Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2 h

**Public ciblé :**

<b>Entreprendre et Innover</b>	<b>HUM07-EI</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 24.00 h, TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET Fanny</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module se donne comme objectifs de stimuler la créativité, le sens de l'initiative et l'ouverture d'esprit de futurs ingénieurs à travers l'élaboration d'un projet entrepreneurial innovant. Ce module transversal réunit des élèves issus des différentes spécialités.

Principaux « learning outcomes » :

- savoir faire preuve de créativité et d'initiative,
- savoir convaincre en s'appropriant les techniques analyses, la logique et le vocabulaire spécifique au monde des affaires,
- faire preuve de sens critique afin d'identifier les facteurs clés de succès comme les risques d'un projet innovant,
- connaître les acteurs des réseaux d'aide à la création d'entreprise et de soutien à l'innovation technologique, économique ou sociétale.

**Contenu :**

Les principaux thèmes abordés sont :

- Les principaux thèmes abordés sont :
- les techniques de créativité ;
- le process d'un projet innovant : définition du besoin et de l'offre innovante (état de l'art et positionnement produit), étude de marché et plan commercial, stratégie et plan opérationnel, business plan, valorisation économique des projets
- les aspects juridiques : enjeux de la propriété industrielle (brevets, marques, modèles), droit des sociétés, droit du contrat
- les aspects fiscaux : fiscalité des entreprises innovantes
- prévisionnel financier : compte de résultat prévisionnel, plan de financement.

**Bibliographie :**

Mise à disposition par les intervenants de supports de cours et de références bibliographiques.

**Prérequis :**

Module Simulation de Gestion du S6

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Une large part du module est organisée sur le principe de la formation-action : les étudiants, élaborent pas à pas un dossier de développement de produit et/ou service (intrapreneuriat) ou de création d'entreprise (entrepreneuriat). En amont, les étudiants auront suivi des séances de créativité centrées sur des tendances ou enjeux de société identifiés au préalable par l'équipe pédagogique.

Au cours de la formation, les étudiants recueillent les informations et les conseils nécessaires pour monter un plan d'affaires à travers des cours/TD. Les étudiants sont également épaulés par des tuteurs qui les poussent à s'interroger sur la pertinence et la validité de leur travail. Les groupes d'étudiants seront incités à participer à des concours/challenges d'innovation et de création d'entreprises.

**Modalités d'évaluation :**

Soutenance orale et livrable écrit

**Public ciblé :**

<b>Innovation et Entrepreneuriat (RIE)</b>	<b>HUM07-IE</b>
<b>Volume horaire total : 54.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 54.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Education Physique et Sportive S7</b>	<b>HUM07-EPS</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE LAGADEC Pierre</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

évaluer son niveau de maîtrise technique

comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS

s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.

améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA

s'approprier de manière critique les savoirs

rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

interagir avec les autres

s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser

communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe

être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.

s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement

savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer

savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.

savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des

risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.

se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles

mieux se connaître grâce aux APSA

apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

aller vers l'autonomie

s'engager dans une démarche de progrès

passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.

mettre à l'épreuve l'éthique de son activité

découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques : TRAVAIL EN EQUIPE et MANAGEMENT

\*communication \*création \*responsabilisation \*connaissance de soi \*managérat \*autonomie

**Contenu :**

Programme: promo entière

Approfondissement et affinement des rôles socio-moteurs qu'impliquent les stratégies d'attaque et de défense collectives." rôle d'entraîneur, rôle d'arbitre, managérat, coaching.."

(Connaître les règlements, s'impliquer, diriger, prendre des décisions et communiquer, gérer le chauffage, mise en place de situations d'apprentissage)

Management sur le terrain sportif.

Savoir se situer dans un groupe et tenir compte des autres dans le projet collectif.

**Bibliographie :**

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Groupes constitués par menu

7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2

le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement.

**Public ciblé :**

<b>Stages 3INFO 3CR</b>	<b>INF07-STA3 3CR</b>
<b>Volume horaire total : 120.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>ST : 1.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

**Semestre 8**

**Parcours FISP1**

<b>1</b>	<b>INF08-ISP</b>		<b>PROJET</b>	<b>3.00</b>
	INF08-PROJ2	O	Projet logiciel phase 2 : conception et réalisation	3.00
<b>2</b>	<b>HUM08-ISP</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S8</b>	<b>3.00</b>
	HUM08-ANGL-ISP	O	Anglais S8 (LV1)	2.00
	HUM08-ALL-ISP	C	Allemand S8 (LV2)	1.00
	HUM08-ESP-ISP	C	Espagnol S8 (LV2)	1.00
	HUM08-RUS-ISP	C	Russe S8 (LV2)	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Projet logiciel phase 2 : conception et réalisation</b>	<b>INF08-PROJ2</b>
<b>Volume horaire total : 60.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>DIV : 1.00 h, EP : 30.00 h</b>	<b>cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but du projet de 4e année est d'initier les étudiants à un travail de groupe (5 à 7 étudiants / projet) sur une réalisation de taille "importante" (1500h / projet). Le projet est tutoré et mettra notamment en application un certain nombre de méthodes du génie logiciel et de la gestion de projet vu à travers des cours associés à ce module (10h de de cours de gestion de projet sont intégrées à ce module).

Les objectifs pédagogiques essentiels sont les suivants : \_Initiation au travail de groupe ; Utilisation de méthodes et outils de génie logiciel ; Gestion du temps, planification, communication ; Découpage du travail en phases d'analyse, de spécification, de réalisation et de validation ; Lecture de documents techniques ; Écriture de rapports techniques ; Acquisition des techniques d'exposé.

**Contenu :**

Le deuxième semestre est consacré à la conception, la réalisation, la validation et la livraison du projet.\_Afin de faciliter le déroulement des projets, trois semaines intensives sont dégagées au deuxième semestre, pendant lesquelles les autres enseignements sont suspendus.\_L'encadreur de projet est un enseignant qui tient le rôle de chef de projet. Il voit les étudiants toutes les semaines.

**Bibliographie :**

- \* Peopleware, Productive projects and team. T. DeMarco et T. Lister. Dorset House, Publishing Co. 1987.
- \* Cas pratiques de conduite de projets. P.T. Quang et J. Joskowicz. Eyrolles, 1993.

**Prérequis :**

Projet 1 au premier semestre

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Au deuxième semestre chaque étudiant a une liste de tâches de réalisation à accomplir. Des fiches de suivi de tâche sont remplies lors de la réunion hebdomadaire avec l'encadreur. Elles servent de guide pour le travail personnel de la semaine.

**Modalités d'évaluation :**

Les étudiants rendent plusieurs rapports :

- \* un rapport contenant la conception logicielle et la description des grandes lignes de la réalisation ;
- \* une documentation en ligne du logiciel
- \* un rapport contenant un compte-rendu des phases de test, le manuel utilisateur ainsi que le bilan de conduite du projet ;
- \* deux pages HTML, une en français et une en anglais qui ont pour but de décrire de manière synthétique le projet.

Une soutenance a lieu en fin de semestre. Les étudiants présentent oralement les résultats du projet devant un jury composé de 3 personnes : l'encadreur, le rapporteur et un auditeur.

Une démonstration du logiciel illustrera les fonctionnalités opérantes, mais également la qualité et la validité des tests.

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Anglais S8 (LV1)</b>	<b>HUM08-ANGL-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 28.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Allemand S8 (LV2)</b>	<b>HUM08-ALL-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Espagnol S8 (LV2)</b>	<b>HUM08-ESP-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Russe S8 (LV2)</b>	<b>HUM08-RUS-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 21.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

Semestre 8

Parcours Formation Initiale INFO

<b>1</b>	<b>INF08-1</b>		<b>LANGAGES ET PROGRAMMATION</b>	<b>6.50</b>
	INF08-GRL	O	Grammaires et langages	2.50
	INF08-COMPIL	O	Compilation	2.00
	INF08-CONTR	O	Programmation par contraintes	2.00
<b>2</b>	<b>INF08-2</b>		<b>PROJET ET OUVERTURES</b>	<b>5.50</b>
	INF08-PROJ2	O	Projet logiciel phase 2 : conception et réalisation	3.00
	INF08-CONF	O	Conférences S8	0.50
	INFT2-IAJ	C	IA pour les jeux	2.00
	INFT2-PM	C	Programmation mobile	2.00
	INFT2-ROBO	C	Robotique	2.00
	INFT2-IOT	C	Internet of things	2.00
<b>3</b>	<b>INF08-3</b>		<b>OPTIONS</b>	<b>4.00</b>
	INF08-RIV	C	Reconnaitances et interprétation des images et vidéos	2.00
	INF08-TALIL	C	TAL et interactions langagières	2.00
	INF08-PRGSECU	C	Programmation sécurisée	2.00
	INF08-CLOUDS	C	Clouds	2.00
<b>4</b>	<b>INF-STAGE08</b>		<b>STAGES</b>	<b>8.00</b>
	INF08-STAGE	O	Stage 4INFO	8.00
<b>5</b>	<b>HUM08</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S8</b>	<b>6.00</b>
	HUM08-ANGL	O	Anglais S8	2.00
	HUM08-TEJS	C	THEMES ECONOMIQUES JURIDIQUES ET SOCIAUX	1.00
	HUM08-SHES1	O	Ingénieur et Société - M1	1.00
	HUM08-SHES2	C	Ingénieur et Société - M2	1.00
	HUM08-EPS	O	Education Physique et Sportive S8	1.00
	HUM08-IE	C	Innovation et Entrepreneuriat (RIE)	2.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Grammaires et langages</b>	<b>INF08-GRL</b>
<b>Volume horaire total : 32.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : FILA Barbara</b>	

**Objectifs, finalités :**

Nous étudions particulièrement les langages réguliers et hors-contexte en montrant quelles sont les opérations permises sur ces objets et en proposant différentes approches pour les décrire: un langage peut être engendré par une grammaire, reconnu par un automate, dénoté par une expression régulière, solution d'un système d'équations. La connaissance et la manipulation de ces différents modèles de description, équivalents, permettent de choisir celui qui s'avère le plus adapté à la mise au point d'une méthode de description ou de traduction.

**Contenu :**

- \* Préliminaires mathématiques
- \* Langages reconnaissables et automates finis
- \* Expressions régulières
- \* Grammaires hors-contexte
- \* Langages hors-contexte
- \* Automates à piles
- \* Synthèse

**Bibliographie :**

"Langages algébriques", Jean-Marie Autebert, Masson, 1994  
"Introduction to the theory of Computation", Michael Sipser, 1997

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Étude du cours et approfondissement du contenu des travaux dirigés

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2 heures

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Compilation</b>	<b>INF08-COMPIL</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 0.00 h, TP : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARCIA Pascal</b>	

**Objectifs, finalités :**

Un compilateur est un programme qui lit un autre programme dans un langage source et le transforme en un programme équivalent dans un langage cible. La notion de programme est prise ici dans son sens le plus large. Ce peut être un texte contenant des instructions de mise en forme, comme un programme exécutable.

Les objectifs de la compilation peuvent être multiples : mise en forme de texte, génération de code exécutable, optimisation de programmes, analyse de programmes, test, débogage, etc.

Le cours de compilation en 4ème année s'attache à sensibiliser les étudiants à la problématique de la compilation, et, en particulier, à détecter quand un problème donné peut être envisagé sous l'angle de la compilation.

La détection et le traitement des ambiguïtés et des erreurs ont une grande place. L'enseignement s'appuie sur l'expérience pratique acquise. L'objectif est ici de bien clarifier les concepts et de présenter les techniques de base en perspective. Les travaux pratiques permettent de mettre ces techniques en oeuvre. La programmation des TP est effectuée en ML, langage déclaratif bien adapté à la réalisation de compilateurs. Les outils de génération automatique d'analyseurs, Lex et Yacc, sont présentés et utilisés en fin de semestre.

Des oraux non notés ont lieu les deux derniers cours du semestre. Les étudiants travaillent en petit groupe un sujet d'examen des années passées et présentent leurs solutions à toute la promotion.

**Contenu :**

- \* Enjeux de la compilation
- \* Analyse lexicale
- \* Analyse syntaxique : Analyse descendante LL(1) et LL(k), Analyse ascendante LR, SLR, LALR.
- \* Analyse sémantique : Grammaires attribuées, Analyse de flot de données, Inférence de type à la Milner.
- \* Génération de code : Allocation de registres, Ramasse-miettes

**Bibliographie :**

- \* Enjeux de la compilation
- \* Analyse lexicale
- \* Analyse syntaxique : Analyse descendante LL(1) et LL(k), Analyse ascendante LR, SLR, LALR.
- \* Analyse sémantique : Grammaires attribuées, Analyse de flot de données, Inférence de type à la Milner.
- \* Génération de code : Allocation de registres, Ramasse-miettes

**Prérequis :**

Un cours de grammaires et langages

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours, préparation et réalisation des travaux pratiques, préparation des oraux.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 3h sans document à la fin du semestre.

Les TP sont notés et interviennent pour 1/5e de la note globale.

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Programmation par contraintes</b>	<b>INF08-CONTR</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 0.00 h, TP : 14.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : DUCASSE Mireille</b>	

**Objectifs, finalités :**

Un grand nombre de problèmes difficiles de la vie de tous les jours sont des problèmes dits "à contraintes", par exemple la confection d'emploi du temps ou l'affectation de ressources. Ces problèmes ont une combinatoire explosive. Afin d'automatiser la résolution de ces problèmes il convient d'utiliser des outils adaptés. En effet, une programmation avec des langages traditionnels oblige le programmeur à gérer une complexité très importante. La programmation est ardue, les temps de réponse et les ressources calculatoires utilisées deviennent rapidement insupportables.

La programmation par contraintes utilise des solveurs de contraintes. Ces derniers prennent en charge une large part de la complexité des problèmes. Cela étant, leur utilisation est délicate, elle nécessite de bonnes connaissances de base et un savoir faire spécifique. Ce module introductif pose les premières bases de la programmation par contraintes dans un contexte de programmation logique.

**Contenu :**

- \* Introduction à la programmation par contraintes
- \* De Prolog aux contraintes
- \* Contraintes à domaines finis
- \* Programmer avec des contraintes à domaines finis
- \* Exemples d'applications

**Bibliographie :**

- \* Programming with constraints. An introduction, Kim Marriott and Peter J. Stuckey, MIT Press, 1998.
- \* Constraint logic programming using ECLiPSe, Krzysztof R. Apt and Mark G. Wallace, Cambridge University Press, 2007
- \* Constraint (Logic) Programming, Mireille Ducassé, Support de cours mis à jour tous les ans.

**Prérequis :**

Pratique de programmation en Prolog.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Organisation : 10h de cours magistraux, 16h de travaux pratiques (TP).

Le support de cours est en anglais. L'environnement ECLiPSe-Prolog est utilisé pour les travaux pratiques.

Travail personnel : Approfondissement du contenu des cours et préparation des TP (2 heures par semaine).

**Modalités d'évaluation :**

Une épreuve écrite de 2 heures en fin de semestre, sans documents sauf une feuille A4 manuscrite.

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Projet logiciel phase 2 : conception et réalisation</b>	<b>INF08-PROJ2</b>
<b>Volume horaire total : 60.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>DIV : 1.00 h, EP : 30.00 h</b>	<b>cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but du projet de 4e année est d'initier les étudiants à un travail de groupe (5 à 7 étudiants / projet) sur une réalisation de taille "importante" (1500h / projet). Le projet est tutoré et mettra notamment en application un certain nombre de méthodes du génie logiciel et de la gestion de projet vu à travers des cours associés à ce module (10h de de cours de gestion de projet sont intégrées à ce module).

Les objectifs pédagogiques essentiels sont les suivants : \_Initiation au travail de groupe ; Utilisation de méthodes et outils de génie logiciel ; Gestion du temps, planification, communication ; Découpage du travail en phases d'analyse, de spécification, de réalisation et de validation ; Lecture de documents techniques ; Écriture de rapports techniques ; Acquisition des techniques d'exposé.

**Contenu :**

Le deuxième semestre est consacré à la conception, la réalisation, la validation et la livraison du projet.\_Afin de faciliter le déroulement des projets, trois semaines intensives sont dégagées au deuxième semestre, pendant lesquelles les autres enseignements sont suspendus.\_L'encadreur de projet est un enseignant qui tient le rôle de chef de projet. Il voit les étudiants toutes les semaines.

**Bibliographie :**

- \* Peopleware, Productive projects and team. T. DeMarco et T. Lister. Dorset House, Publishing Co. 1987.
- \* Cas pratiques de conduite de projets. P.T. Quang et J. Joskowicz. Eyrolles, 1993.

**Prérequis :**

Projet 1 au premier semestre

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Au deuxième semestre chaque étudiant a une liste de tâches de réalisation à accomplir. Des fiches de suivi de tâche sont remplies lors de la réunion hebdomadaire avec l'encadreur. Elles servent de guide pour le travail personnel de la semaine.

**Modalités d'évaluation :**

Les étudiants rendent plusieurs rapports :

- \* un rapport contenant la conception logicielle et la description des grandes lignes de la réalisation ;
- \* une documentation en ligne du logiciel
- \* un rapport contenant un compte-rendu des phases de test, le manuel utilisateur ainsi que le bilan de conduite du projet ;
- \* deux pages HTML, une en français et une en anglais qui ont pour but de décrire de manière synthétique le projet.

Une soutenance a lieu en fin de semestre. Les étudiants présentent oralement les résultats du projet devant un jury composé de 3 personnes : l'encadreur, le rapporteur et un auditeur.

Une démonstration du logiciel illustrera les fonctionnalités opérantes, mais également la qualité et la validité des tests.

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Conférences S8</b>	<b>INF08-CONF</b>
<b>Volume horaire total : 12.00 h</b>	<b>0.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 10.50 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module a pour objectif de compléter la formation par l'apport de connaissances, de pratiques, de problématiques industrielles non abordées par ailleurs dans la formation. Il permet de donner aux étudiants une meilleure connaissance des entreprises, de l'écosystème interne et externe, des métiers. C'est également un moyen de favoriser les liens entre les étudiants et les entreprises.

**Contenu :**

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques, dont voici quelques exemples:

- L'informatique dans la finance
- La création d'entreprise innovante
- Conception orientée utilisateurs
- Introduction à l'organisation des Systèmes d'Information d'entreprise
- Gestion de projets complexes
- L'intégration continue

Ces conférences peuvent être de 2h, de plusieurs modules de 2h ou bien être organisées sur une même journée.

**Bibliographie :****Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :**

Un groupe d'étudiants volontaires s'occupe avec l'enseignant responsable du module de définir et organiser les différentes conférences.

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence de l'étudiant

**Public ciblé :**

4INFO

<b>IA pour les jeux</b>	<b>INFT2-IAJ</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TD : 0.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARCIA Pascal</b>	

**Objectifs, finalités :**

Apprendre à résoudre des problèmes complexes en utilisant les jeux comme application.

**Contenu :**

Recherche sans information  
Minimax alpha beta avec table de transpositions Monte-Carlo Tree Search  
Algorithmes génétiques  
Réseaux de neurones

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Java

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Note projet

**Public ciblé :**

3INFO et 4INFO

<b>Programmation mobile</b>	<b>INFT2-PM</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 4.00 h, TP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ROZE MARCHAND Laurence</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de se familiariser avec la programmation mobile Android, d'être capable de réaliser des applications, adaptables à différents terminaux. Cet enseignement va permettre de découvrir les concepts de base de la programmation android, tel que la notion d'activité, de cycle de vie d'une activité, d'intention, de services, de fragments. Un tel enseignement est avant tout pratique.

**Contenu :**

- Introduction aux développements d'applications Android (IHM, outils de développement, etc.)
- Enchaînement d'activités et fragments
- Stockage des données / base de données
- Utilisation des périphériques / capteurs
- Service, notification, sécurité
- Développement multi-plateforme et multi-version

**Bibliographie :**

<https://developer.android.com/index.html>

**Prérequis :**

- \* Programmation orienté-objet
- \* Programmation en Java
- \* Connaissance de base en IHM
- \* Maîtrise de l'environnement de développement Eclipse

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

TP 4h noté

**Public ciblé :**

3INFO et 4INFO

<b>Robotique</b>	<b>INFT2-ROBO</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TD : 4.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BABEL Marie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module d'ouverture a pour objectif de faire découvrir les bases de la robotique informatique à travers l'utilisation d'une plateforme mobile. Il s'agit d'aborder la conception logicielle d'une telle application, tout en abordant les notions mathématiques de base nécessaires à la commande d'un robot. La plateforme robotique choisie permettra en outre de faire découvrir les éléments mécatroniques indispensables (odométrie, cartes électroniques de contrôle, moteurs...).

**Contenu :**

- Introduction à la robotique : capteurs et actionneurs, contrôle/commande, asservissement, algorithmes robustes
- Initiation à la robotique mobile : développement sur la plateforme mobile GOPIGO
- Conception logicielle à l'aide de la plateforme logicielle ROS (Robotic Operating System)
- Asservissement basé capteur : suiveur de ligne, caméra, capteur ultra-son, odométrie

**Bibliographie :**

[1] Gregory Dudek and Michael Jenkin. Computational Principles of Mobile Robotics. Cambridge University Press, New York, NY, USA. 2000.

[2] Roland Siegwart and Illah R. Nourbakhsh. Introduction to Autonomous Mobile Robots. Bradford Co., Scituate, MA, USA. 2004.

De nombreux cours et ouvrages sont disponibles via le GDR Robotique à l'adresse : [http://www.gdr-robotique.org/cours\\_de\\_robotique/](http://www.gdr-robotique.org/cours_de_robotique/)

**Prérequis :**

Programmation orientée objet  
Notions d'architecture  
Algèbre linéaire

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Ce module d'introduction à la robotique et au contrôle comporte 8h de cours et 18h de projet (en binôme) conçu comme une succession de briques élémentaires robotiques à réaliser. Le premier TP sera consacré au montage du robot afin de bien comprendre les différents éléments mécatroniques nécessaires à la commande du robot. Le dernier TP sera élaboré comme un "challenge" mettant en compétition l'ensemble des systèmes robotiques conçus par les différents groupes d'étudiants, afin de réaliser un parcours semé d'obstacles à l'aide de la plateforme mobile.

**Modalités d'évaluation :**

Projet noté

**Public ciblé :**

3INFO et 4INFO

<b>Internet of things</b>	<b>INFT2-IOT</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, EP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PAZAT Jean-Louis</b>	

**Objectifs, finalités :**

Introduction à l'internet des Objets

**Contenu :**

Introduction aux objets connectés  
Réseaux pour l'IoT  
Sécurité et vie privée  
FOG, Clouds  
Aspects légaux et éthiques

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Compétences en système, réseaux et algorithmique

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours et conférences ; travaux pratique en petits groupes sur des technologies innovantes

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

étudiants de 3e et 4e année

<b>Reconnaitances et interprétation des images et vidéos</b>	<b>INF08-RIV</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, DIV : 2.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : RICQUEBOURG Yann</b>	

**Objectifs, finalités :**

\* Le traitement d'images et la reconnaissance de formes par informatique est un domaine largement développé et aux multiples applications. Ce module propose de s'articuler autour d'un fil conducteur qui est la reconnaissance de formes ou de symboles dans les images. Il aborde ainsi progressivement une partie importante des connaissances conduisant à un tel objectif : se basant sur des notions préalablement vues (représentation d'image et vision précoce), il commence par l'extraction de caractéristiques des images, puis aborde les systèmes de classification pour effectuer la reconnaissance.

**Contenu :**

Le support du cours est en anglais.

Part 1: Features

I. Features Detection (locally, low level)

- \* Edges and Lines
- \* Keypoints and Corners
- \* Regions and Blobs

II. Features Extraction (globally or higher level)

- \* Properties of features
- \* Geometrical, Frequential, Scale-space Features

III. Feature selection

- \* Distances, Selection

Part 2: Classification

I. Unsupervised Learning / Clustering

- \* C-Means, Fuzzy C-Means, Possibilistic C-Means

II. Supervised Learning

- \* First simple classifiers (k-Nearest-Neighbor...)
- \* Neural Networks
- \* MultiLayer Perceptron (MLP)
- \* Radial-Basis Function Neural Networks (RBFN)
- \* Evaluation: Reject option, Validation
- \* Fuzzy Inference System (FIS),
- \* Dynamic Time Warping (DTW),
- \* Hidden Markov Models (HMM),
- \* Support Vector Machine (SVM)

III. Improvement strategies

IV. Example of Pattern Recognition System

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

- \* Connaissances de base en représentation d'image et vision précoce préférables.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- \* Exploration des techniques vues en cours, mais aussi des pistes évoquées, dans le cadre du projet pratique.

**Modalités d'évaluation :**

\* Un projet pratique sur un ensemble de données réelles est mis en place et occupe la moitié du volume du module. Ce projet vise à réaliser un système complet de reconnaissance, dans le prolongement du projet du module du semestre précédent, par groupes d'étudiants dont les systèmes sont mis en compétition. Les résultats du projet sont évalués via une présentation en fin de module.

**Public ciblé :**

4INFO - option Médias et Interactions

<b>TAL et interactions langagières</b>	<b>INF08-TALIL</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 0.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : SEBILLOT Pascale</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le langage, sous sa forme écrite ou orale, est la modalité la plus commune d'interaction et de transmission d'informations.

L'objectif de l'enseignement est de doter les étudiants des connaissances nécessaires pour comprendre comment une interface langagière entre un humain et une machine peut être mise en place, à l'écrit ou à l'oral, et de leur permettre d'acquérir des compétences complémentaires en traitement automatique des langues pour accéder à l'information contenue dans de grandes masses de documents.

Il aborde les techniques avancées de représentation du langage, notamment par apprentissage profond. Il présente ensuite les éléments fondamentaux de la compréhension du langage dans un cadre d'interaction dialogique, ainsi que les fondements de la synthèse de la parole et de la génération de texte écrit. Il s'intéresse enfin à certaines applications phares du traitement automatique des langues permettant de gérer les volumes importants de données, d'y naviguer et d'en extraire des informations précises.

**Contenu :**

- 1) Modélisation neuronale du langage
  - Représentation lexicale
  - Représentation des phrases
  - Modèle neuronal du langage
- 2) Dialogue et compréhension du langage
  - Extraction de concepts
  - Représentations sémantiques
  - Gestion du dialogue
- 3) Synthèse
  - Génération de texte
  - Synthèse de parole
- 4) Résumé automatique
- 5) Structuration de documents et de collections
  - Segmentation thématique
- 6) Analytique
  - Fouille d'opinion
  - Journalisme des données
  - Vérification par les faits

**Bibliographie :**

- M. Agosti, J. Allan. Special issue on methods and tools for the automatic construction of hypertext, Information Processing and Retrieval, Vol. 33(2), 1997
- D. Das, A.F.T. Martins. A survey on automatic text summarization, Rapport technique, Literature Survey for the Language and Statistics II course at Carnegie Mellon University, 2007
- T. Dutoit. An introduction to text-to-speech synthesis, Springer Science & Business Media, 2013
- C. Guinaudeau, G. Gravier, P. Sébillot. Enhancing lexical cohesion measure with confidence measures, semantic relations and language model interpolation for multimedia spoken content topic segmentation, Computer Speech and Language, Vol. 26(2), p. 90-104, 2012
- J. Gray, L. Bounegru, L. Chambers, N. Kayser-Bril (Dir.). Guide du Datajournalisme : collecter, analyser et visualiser les données, sur <http://jplusplus.github.io/guide-du-datajournalisme/>. Consulté le 3 nov. 2015
- G. Tur, R. De Mori. Spoken language understanding: Systems for extracting semantic information from speech, Wiley Online Library, 2011

**Prérequis :**

Connaissance de techniques d'apprentissage ; module TAL de 3e année

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Support en Anglais ; cours pouvant être dispensé en Anglais
- Nécessité d'approfondissement du cours et de préparation des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Un examen d'une heure à la fin du semestre et un TP.

**Public ciblé :**

4INFO - option Médias et Interactions

<b>Programmation sécurisée</b>	<b>INF08-PRGSECU</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 0.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : FILA Barbara</b>	

**Objectifs, finalités :**

Responsable(s) : Barbara Fila (responsable administratif)  
 François Foyer (ETRS, enseignant)  
 Olivier Levillain (Telecom-Sudparis, enseignant)

À la fin du cours, les étudiants devront comprendre les enjeux du développement sécurisé, ainsi que les menaces courantes, en particulier dans le contexte du web. Les étudiants apprendront aussi à appliquer des outils et méthodologies du domaine de l'ingénierie logicielle. De plus, il serait souhaitable que les élèves développent pendant ce cours un esprit critique leur permettant d'adapter leur connaissance aux nouvelles menaces.

**Contenu :**

Ce cours vise à décrire les grandes catégories de vulnérabilités logicielles, à détailler leur impact sur la sécurité d'un programme, et à expliquer les moyens de s'en protéger. Au-delà du test et de la correction des failles proprement dites, l'accent sera mis tout au long du cours sur les moyens d'être proactif pour assurer la sécurité pendant le développement logiciel, en utilisant des outils couramment utilisés (git, GitLab) et la méthodologie de développement TDD (test-driven development).

Le cours couvre à la fois la description théorique des vulnérabilités, des exemples concrets de failles logicielles et la présentation de contre-mesures (spécifiques ou génériques). De plus, le cours contient un certain nombre de travaux pratiques, dont deux TP notés.

La répartition des 26 heures sera approximativement la suivante :

- 8h sur les vulnérabilités classiques et les bonnes pratiques
- 8h sur la sécurité du développement web
- 6h sur les outils et la méthodologie (git, TDD)
- 4h sur les parsers (TP noté + correction/retex)

**Bibliographie :**

- oss-security (<http://www.openwall.com/lists/oss-security/>) est une liste de diffusion sur laquelle sont publiées des vulnérabilités et des correctifs de sécurité concernant des logiciels libres ;
- le site web du CERT-FR (<http://www.cert.ssi.gouv.fr/>) ou la liste de diffusion correspondante permet d'obtenir des informations sur les vulnérabilités existantes, ainsi que de l'information plus large sur l'actualité de la SSI ;
- [Failles mémoire] Smashing Stack For Fun and Profit, l'article historique décrivant l'exploitation d'un dépassement de tampon (<http://insecure.org/stf/smashstack.html>) ;
- [Langages] Les études de l'ANSSI sur les langages: JavaSec (<http://www.ssi.gouv.fr/agence/publication/securite-et-langage-java/>) et LaFoSec (<http://www.ssi.gouv.fr/agence/publication/lafosec-securite-et-langages-fonctionnels/>) ;
- [Langages] L'article Mind Your Languages sur les pièges des langages de programmation (<http://spw14.langsec.org/abstracts.html#mind>). Le cours/conférence du même nom reprendra des exemples issus de l'article, ainsi que des exemples plus récents.
- [Outils] Pro Git book de Scott Chacon et Ben Straub;
- [Outils] Test-Driven Development: By example de Kent Beck.

**Prérequis :**

Des bases en programmation seront nécessaires pour pouvoir suivre ce cours. Pour le TP noté, la connaissance d'un langage en particulier au choix sera nécessaire (ce choix devra être validé). Des notions d'architecture des ordinateurs seront également utiles.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- cours magistraux pour présenter les aspects théoriques, des exemples, les contre-mesures et les bonnes pratiques ;
- TP pour tester en pratique les failles et comment les corriger .

**Modalités d'évaluation :**

- un TP noté de programmation (coefficient 1) ;
- un TP noté en sécurité web (coefficient 1).

**Public ciblé :**

4INFO (options Sécurité et Cloud)

<b>Clouds</b>	<b>INF08-CLOUDS</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TP : 14.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PARLAVANTZAS Nikolaos</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours vise à présenter les principaux concepts du cloud computing (l'informatique en nuage) et à permettre aux étudiants d'acquérir une expérience pratique avec les technologies modernes de cloud computing.

**Contenu :**

- \* Concepts fondamentaux
- \* Virtualisation
- \* Types de nuages
- \* Modèles de programmation
- \* Plates-formes de cloud

**Bibliographie :**

- \* The Cloud at Your Service, Jothy Rosenberg and Arthur Mateos, Manning Publications, 2010
- \* Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture, Thomas Erl, Ricardo Puttini, Zaigham Mahmood, Prentice Hall, 2013

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Examen

**Public ciblé :**

4INFO - option Big Data, Systèmes Large échelle et Sécu

<b>Stage 4INFO</b>	<b>INF08-STAGE</b>
<b>Volume horaire total : 240.00 h</b>	<b>8.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 1.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : COSTAN Alexandru</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le stage d'été se déroule en entreprise ou en laboratoire de recherche durant 2 ou 3 mois. Ce stage est pour beaucoup d'étudiants le premier contact avec une entreprise. Le stage est individuel et c'est pour certains étudiants la première occasion de mesurer leur capacité à réaliser seul un travail important. A l'issue du stage l'étudiant rédige un rapport qui est évalué.

**Contenu :**

Quelques exemples de sujets de stages réalisés :

- \* Modèles pour l'imagerie 4D : application au vivant en biologie cellulaire.
- \* Conception d'un moteur de recherche en PHP sur Mysql.
- \* Informatisation de données géographiques.
- \* Amélioration d'un logiciel de simulation d'action cardiaque.
- \* CVNet : gestion des ressources humaines
- \* Développement d'un module de chiffrement à clefs publiques et privées.
- \* Intégration d'un outil de synchronisation de médias sur une plate-forme de visioconférence.
- \* Outil d'administration d'une grappe de PC .
- \* Réalisation d'une application interactive pour la télévision numérique.
- \* Étude et développement d'un outil d'analyse statistique dans un système de gestion d'abonnés.
- \* Extension du compilateur gcc pour de l'optimisation de code.
- \* Création d'un logiciel d'analyse de sécurité du système informatique d'une banque.
- \* Exploitation de résultats de tests sur un logiciel d'aide au contrôle aérien.
- \* Création d'un logiciel d'analyse de sécurité du système informatique d'une banque.
- \* Exploitation de résultats de tests sur un logiciel d'aide au contrôle aérien

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

L'ensemble de l'enseignement dispensé en spécialité informatique (le stage se déroule durant l'été suivant la quatrième année, voire suivant la troisième année).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est présent à temps plein dans l'entreprise. Il doit y rédiger son rapport de stage.

**Modalités d'évaluation :**

Appréciation du travail fournie par le tuteur de stage de l'entreprise.  
 Evaluation du rapport écrit.

**Public ciblé :**

4INFO

<b>Anglais S8</b>	<b>HUM08-ANGL</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquisition des outils linguistiques nécessaires au travail en entreprise. Atteindre le niveau requis (B2) pour la délivrance du diplôme.

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie. Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Rédaction de lettres et CV
- Structures syntaxiques propres à l'anglais scientifique
- Découverte du monde du travail dans un contexte international
- Préparation au TOEIC. En plus un cours spécifique « TOEIC Booster » est proposé sur la base du volontariat.

**Bibliographie :**

- Oxford Advanced learners' Dictionary
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

**Prérequis :**

Cours d'anglais de 1ère, 2ème et 3ème années ou équivalent.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.
- Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Modalités d'évaluation :**

Le TOEIC  
 Une interrogation orale : durée 15 minutes

**Public ciblé :**

<b>THEMES ECONOMIQUES JURIDIQUES ET SOCIAUX</b>	<b>HUM08-TEJS</b>
<b>Volume horaire total : 10.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET Fanny</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module se donne comme objectif principal de sensibiliser les étudiants à des enjeux économiques, juridiques et sociaux.

Principaux « learning outcomes » :

- avoir des clés de lecture de sujets d'actualité économique, juridique et sociale,
- comprendre les logiques et les mécanismes mis en œuvre,
- exercer sa curiosité et son esprit critique.

**Contenu :**

Les thèmes abordés pourront varier en fonction des intervenants et de l'actualité, néanmoins une attention sera portée à deux sujets en particulier : le système financier et monétaire (pôle MSM), le changement climatique (pôle STIC).

**Bibliographie :**

Mise à disposition par les intervenants de supports de présentation et de références bibliographiques.

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours/Conférences/TD ou mini-projets

Références à des enjeux d'actualité avec des supports variés (articles de presse, vidéos, MOOCs, etc.)

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Ingénieur et Société - M1</b>	<b>HUM08-SHES1</b>
<b>Volume horaire total : 14.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ECHARD Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

Actuellement 6 cours sont proposés ; chaque département doit en choisir 2 pour le S8 :

**Contenu :**

1- Géopolitique (Philippe Echard)

Ce cours a pour objectif d'appréhender les problématiques internationales à travers quelques enjeux contemporains. Le fil rouge du cours est constitué par la thématique de la frontière

2- Rencontres professionnelles d'Ingénierie de Spécialité – RPIS (Philippe Echard)

Permettre aux élèves-ingénieurs de rencontrer des professionnels sur des thématiques de spécialité

Organiser un événement de type professionnel : atelier, rencontres, table ronde, entretiens

Participer au rayonnement d'un département de spécialité au niveau local, régional et national

3- Epistémologie et activités scientifiques actuelles (Hélène Prigent)

Découverte de l'Histoire des Sciences appliquée à chaque département de spécialité.

Acquisition d'une meilleure connaissance du domaine de spécialité

4- Ingénierie et citoyenneté (Hélène Prigent)

Comprendre ce qu'est un ingénieur citoyen, respectueux des enjeux sociétaux contemporains : développement durable, responsabilité sociale des cadres et pratique citoyenne des sciences et des techniques.

5- Communication d'entreprise (Chrystèle Garnier)

Techniques de communication écrite et orale des milieux professionnels – Communication non verbale – Gestion du temps – Se connaître soi-même

6- Pour un Ingénieur Ethique et Durable – PIED (Thierry Merle)

Sensibiliser les étudiants aux enjeux disciplinaires, à leurs implications morales, philosophiques, sociales et politiques

**Bibliographie :**

Mise à disposition en ligne de supports de cours et de références bibliographiques

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

cours et interventions extérieures

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Ingénieur et Société - M2</b>	<b>HUM08-SHES2</b>
<b>Volume horaire total : 14.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ECHARD Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

Actuellement 6 cours sont proposés ; chaque département doit en choisir 2 pour le S8

**Contenu :**

1- Géopolitique (Philippe Echard)

Ce cours a pour objectif d'appréhender les problématiques internationales à travers quelques enjeux contemporains. Le fil rouge du cours est constitué par la thématique de la frontière

2- Rencontres professionnelles d'Ingénierie de Spécialité – RPIS (Philippe Echard)

Permettre aux élèves-ingénieurs de rencontrer des professionnels sur des thématiques de spécialité

Organiser un événement de type professionnel : atelier, rencontres, table ronde, entretiens

Participer au rayonnement d'un département de spécialité au niveau local, régional et national

3- Epistémologie et activités scientifiques actuelles (Hélène Prigent)

Découverte de l'Histoire des Sciences appliquée à chaque département de spécialité.

Acquisition d'une meilleure connaissance du domaine de spécialité

4- Ingénierie et citoyenneté (Hélène Prigent)

Comprendre ce qu'est un ingénieur citoyen, respectueux des enjeux sociétaux contemporains : développement durable, responsabilité sociale des cadres et pratique citoyenne des sciences et des techniques.

5- Communication d'entreprise (Chrystèle Garnier)

Techniques de communication écrite et orale des milieux professionnels – Communication non verbale – Gestion du temps – Se connaître soi-même

6- Pour un Ingénieur Ethique et Durable – PIED (Thierry Merle)

Sensibiliser les étudiants aux enjeux disciplinaires, à leurs implications morales, philosophiques, sociales et politiques

**Bibliographie :**

Mise à disposition en ligne de supports de cours et de références bibliographiques

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

cours et interventions extérieures

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Education Physique et Sportive S8</b>	<b>HUM08-EPS</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 20.00 h, TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

évaluer son niveau de maîtrise technique

comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS

s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.

améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA

s'approprier de manière critique les savoirs

rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

interagir avec les autres

s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser

communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe

être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.

s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement

savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer

savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.

savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des

risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.

se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles

mieux se connaître grâce aux APSA

apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

aller vers l'autonomie

s'engager dans une démarche de progrès

passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.

mettre à l'épreuve l'éthique de son activité

découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques:

Adaptation de la motricité, et de l'affectivité dans un milieu incertain

Préservation de l'intégrité physique.

Travail essentiellement en binôme ou équipe réduite et connaissance de soi, communication, création et responsabilisation, managérat.

Management du couple risque sécurité.

**Contenu :**

Escalade ou Badminton par équipe "managérat"

Plein nature C.O ou kayak

Plein air golf

**Bibliographie :**

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Ggroupes constitués par menu  
7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2  
le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement

**Public ciblé :**

<b>Innovation et Entrepreneuriat (RIE)</b>	<b>HUM08-IE</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 48.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

Semestre 9

Parcours Contrat de professionnalisation

1	INF09-1		SPECIALISATION	12.50
	INF09-DevOps	O	DevOps	4.00
	INF09-BDASW	O	Bases de données avancées et web sémantique	3.00
	INF09-DSL	O	Domain-Specific language	3.50
	INF09-CP	O	Compétition algorithmique	2.00
2	INF09-2		PROJETS ET MISE EN PRATIQUE	6.00
	INF09-SFFS	O	Du savoir faire au faire savoir	2.00
	INF09-COM	O	Communication, savoir être en entreprise et formation juridique	2.00
	INF09-IHM	O	IHM et UX	2.00
3	INF09-3		OUVERTURES ET OPTIONS	6.00
	INFT1-SANTE	C	Conception d'applications innovantes pour la santé et la réduction	2.00
	INFT1-IOT	C	Internet of things	2.00
	INFT1-OPT	C	Optimisation numérique	2.00
	INF09-RV	C	Réalité virtuelle	2.00
	INF09-AMRG	C	Analyse du mouvement et reconnaissances des gestes (2D/3D)	2.00
	INF09-SECU	C	Sécurité offensive	2.00
	INF09-PROTOCOL	C	Vérification des protocoles	2.00
	INF09-ALGODATA	C	Algorithmique Big Data	2.00
	INF09-DATA	C	Stockage et traitement des Big data	2.00
	INF09-AD	C	Algorithmique distribuée	2.00
4	HUM09-INFO-PRO		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S9 (CONTRAT PRO)	5.50
	HUM09-ANGL-CONV	C	Anglais / Conversation English	1.50
	HUM09-ANGL-TOEIC	C	Anglais / TOEIC	1.50
	INF09-STGDATING	O	Stage dating et/ou conférences	1.00
	INF09-ETHIQUE	O	Formation éthique de l'ingénieur	1.00
	HUM09-PM-PRO	O	Parcours de management contrat de professionnalisation	2.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>DevOps</b>	<b>INF09-DevOps</b>
<b>Volume horaire total : 38.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, PR : 14.00 h, TD : 8.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

La qualité des logiciels est une préoccupation majeure pour l'économie actuelle et future.  
 La capacité à améliorer la qualité et l'expérience utilisateur des logiciels tout en conservant la souplesse nécessaire aux évolutions est la clé de la viabilité et de la durabilité de toutes les industries.  
 DevOps est apparu comme un mouvement culturel majeur pour répondre à ce besoin d'agilité accrue.  
 Le mouvement consiste essentiellement à combler le fossé entre les développeurs (Dev) et les équipes qui délivrent et déploient les logiciels (Ops).

L'objectif de ce cours est de comprendre les concepts de base de DevOps et sa pratique actuel.

mots-clés:

génie logiciel, test logiciel, intégration continue, automatisation, livraison continue

**Contenu :**

Le cours étudie les différentes étapes du Devops au travers de séances de TD classiques et de travaux pratiques.

**Bibliographie :****Prérequis :**

De très bonnes connaissances en test logiciel, en programmation orientée-objet, et en développement Web.

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

Un projet est évalué.

**Public ciblé :**

5INFO

<b>Bases de données avancées et web sémantique</b>	<b>INF09-BDASW</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 2.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours a trois objectifs. D'une part, il présente des aspects techniques approfondis et fondamentaux des SGBD traditionnels. D'autre part, il montre les concepts des bases de données NoSQL. Enfin, il donne une introduction aux concepts du web sémantique notamment la fa\_on dont les données liées sur le web sont représentées (RDF) et comment elles sont interrogées (SPARQL).

**Contenu :**

- 1) Approfondissement d'aspects fondamentaux nécessaires ^ la maitrise pratique de SGBD relationnels
  - transactions, controle de concurrence, SGBD actifs
  - tuning (recherche de performances)
- 2) Présentation des bases de données NoSQL
- 3) Introduction au web sémantique
  - RDF, RDFS
  - SPARQL
  - OWL
  - OWL

**Bibliographie :**

- Database Management Systems, R. Ramakrishnan et J. Gehrke, McGraw-Hill Higher Education, 2003
- XML, langage et applications, A. Michard, Eyrolles, 2000
- XML, des bases de données aux services Web, G. Gardarin, Dunod, 2002
- Le web sémantique, F. Gandon, C. Faron-Zucker, O. Corby, Dunod, 2012

**Prérequis :**

- Connaissances de base sur les SGBD relationnels
- Connaissances en XML et Xquery

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Support en anglais ; cours pouvant etre dispensé en anglais
- Nécessité d'approfondissement du cours et de préparation des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2 heures

**Public ciblé :**

- Master 2 en Informatique

<b>Domain-Specific language</b>	<b>INF09-DSL</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 2.00 h, PR : 16.00 h, TD : 6.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'industrie du logiciel fait face à une augmentation de la complexité des systèmes. À l'instar d'autres sciences, la modélisation est de plus en plus utilisée pour maîtriser cette complexité.

L'ingénierie dirigée par les modèles (IDM) s'inscrit dans cette évolution en prônant l'utilisation de modèles pour faciliter ou automatiser une partie des processus de développement suivis par les ingénieurs.

L'IDM permet d'outiller des langages (Domain-Specific Languages, DSL) dédiés à chaque des problèmes bien spécifiques du développement d'un logiciel. Les DSL sont largement utilisés dans l'industrie.

Vous en avez d'ailleurs sûrement déjà utilisés, sans forcément vous en rendre compte.

Ce module détaille les fondements théoriques et techniques pour fabriquer des DSL.

Mots-clés: génie logiciel, langage dédié, programmation générative, génération de code, modélisation logicielle, grammaire formelle

**Contenu :**

Les TP et séances de projet permettent de manipuler des outils DSL pour fabriquer des langages dédiés et leurs outils associés.

**Bibliographie :****Prérequis :**

De solides connaissances en génie logiciel.

Des connaissances en modélisation logicielle (UML) et en grammaire formelle

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

Un projet est évalué.

**Public ciblé :**

5INFO

<b>Compétition algorithmique</b>	<b>INF09-CP</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 0.00 h, TD : 8.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : GARCIA Pascal</b>	

**Objectifs, finalités :**

Apprendre à résoudre des problèmes algorithmiques

**Contenu :**

- Méthodes générales de résolution de problèmes.
- Méthodes générales de conceptions d'algorithmes.
- Etude pratique de la complexité des programmes.
- Structures de données (heap, union-find, binary search tree, segment tree, ...).
- Méthodes spécifiques de conception d'algorithmes (brute-force, greedy, divide and conquer, dynamic programming, ...).
- Domaines particuliers (graphs, string processing, ...).

**Bibliographie :**

- \* Competitive Programming 3. Steven Alim and Felix Alim.
- \* Looking for a Challenge? The Ultimate Problem Set from the University of Warsaw Programming Competitions.
- \* The Hitchhiker's Guide to the Programming Contests.
- \* How to Solve It. G. Polya.
- \* Principles of Mathematical Problem Solving. Martin J. Erickson and Joe Flowers.
- \* The Art and Craft of Problem Solving. Paul Zeitz.
- \* Introduction to Algorithms: A Creative Approach. Udi Manber.

**Prérequis :**

Java, C++

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours/TD/TP

**Modalités d'évaluation :**

Devoir surveillé

**Public ciblé :**

5INFO

<b>Du savoir faire au faire savoir</b>	<b>INF09-SFFS</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 2.00 h, DIV : 1.00 h, EP : 3.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : COUASNON Bertrand</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module à deux objectifs :

- l'étude d'une technologie non intégrée dans le cursus du département : savoir faire ;
- la restitution du savoir faire acquis à d'autres étudiants : faire savoir.

**Contenu :**

Il se décline de 2 manières selon le choix des étudiants :

1) Intervention auprès de leurs collègues de promotion

Les étudiants proposent des sujets non étudiés dans le cursus qu'ils souhaiteraient connaître. Par groupe de 4 étudiants, ils

étudient une technologie et préparent une séance de 3h d'enseignement organisée comme ils le souhaitent (par exemple sous la

forme de cours et TP) pour leurs collègues.

Voici quelques exemples de sujets : Ajax, Silverlight, Erlang, MDA, SAX, Ruby on rails, Streaming vidéo, Cuda...

L'étude du sujet se fait en autonomie mais un enseignant supervise les préparations de cours et TP et assiste à la présentation

du cours et à la séance de TP.

2) Collaboration avec une entreprise

Le sujet d'étude peut être proposé par une entreprise. Dans ce cas un groupe d'étudiant travaille en relation avec l'entreprise

et prépare également une présentation devant leurs collègues de promotion.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Préparations des formations et des supports de cours (le créneau du module est utilisé pour les présentations).

**Modalités d'évaluation :**

Notation de la formation réalisée.

**Public ciblé :**

5INFO

<b>Communication, savoir etre en entreprise et formation juridique</b>	<b>INF09-COM</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, EP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>IHM et UX</b>	<b>INF09-IHM</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Conception d'applications innovantes pour la santé et la réduction</b>	<b>INFT1-SANTE</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TP : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Internet of things</b>	<b>INFT1-IOT</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Introduction à l'internet des objets

**Contenu :**

Introduction aux objets connectés  
 Réseaux pour l'IoT  
 Systèmes d'exploitation pour IoT  
 IoT et Big Data  
 IoT, sécurité et vie privée  
 IoT et santé  
 IoT et domotique

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Compétences en système, réseaux et algorithmique

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours et conférences ; travaux pratiques en petits groupes sur des technologies innovantes

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

4INFO et 5INFO

<b>Optimisation numérique</b>	<b>INFT1-OPT</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 10.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but de ce cours est de donner une présentation générale des problèmes et des méthodes enlevant de l'optimisation numérique. L'essentiel du cours est consacré à l'optimisation en variables continues. En liaison avec ce qui précède des compléments sur l'optimisation linéaire en variables entières seront donnés.

**Contenu :**

Introduction et exemples.

Programmation linéaire, méthode du simplexe, dualité linéaire.

Optimisation continue sans contrainte : conditions d'optimalité ; méthodes de type gradient et méthodes de type Newton.

Optimisation sous contraintes : conditions d'optimalité; méthodes réalisables ; méthodes de pénalité.

Introduction à la programmation linéaire en variables entières.

Méthodes de types séparation et evaluation : "branch and bound", méthodes de relaxation lagrangienne.

Exemples d'applications.

**Bibliographie :**

"Programmation mathématique" - M. MINOUX

"Méthodes d'optimisation combinatoire" - A. GERMA, O. HUDRY

"Optimisation numérique. Aspects théoriques et pratiques" - J.F. BONNANS, J.C. GILBERT, C. LEMARECHAL, C. SAGASTIZABAL

**Prérequis :**

Connaissances de base en analyse et algèbre linéaire.

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

Un examen de deux heures à la fin du cours.

**Public ciblé :**

4INFO et 5INFO

<b>Réalité virtuelle</b>	<b>INF09-RV</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, EP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURANTON Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours vise à donner les fondement de la réalité virtuelle.

Principalement, nous aborderons l'ensemble des technologie mise en oeuvre dans le contexte général des applications interactives où nous nous intéresserons particulièrement au trois points suivants : Principes de la visualisation temps réel ; Principes de la génération de mouvement ; Principes de l'interaction.

**Contenu :**

\*Visualisation temps réel

\*Modélisation géométrique par facettes polygonales planes, pipeline graphique, transformations géométriques, filtrage, algorithme du tampon de profondeur, lissage, traitement de l'éclairage, lien avec le hardware, grandes base de données.

\*Génération de mouvement

\*Classification des modèles, modèles descriptifs, interpolation de mouvement, animation procédurale, modèle générateur, modèle physique, contrôle du mouvement.

\*Interaction

\*Dispositifs de réalité virtuelle, configurations matérielles, paradigmes et métaphores d'interaction, contraintes sur l'applicatif.

**Bibliographie :**

J.D. Foley, A. Van Dam, "Fundamentals of Interactives Computer Graphics" (sec. Ed), Addison-Wesley, 1982.

Le Traité de la Réalité Virtuelle, 2ème édition, Edition des Presses de l'Ecole Nationale des Mines de Paris,

Volume 1 et Volume 2, Gratuit en version électronique pour les étudiants <http://www.caor.ensmp.fr/interlivre>

**Prérequis :**

Pas de prérequis.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours, recherche de documents et méthodes.

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures à la fin du semestre, notation du projet.

**Public ciblé :**

5INFO - Option Média et Interactions

<b>Analyse du mouvement et reconnaissances des gestes (2D/3D)</b>	<b>INF09-AMRG</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, DIV : 0.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Enseignants : Eric Anquetil (Insa Rennes, Responsable) - Richard Kulpa (Université de Rennes 2) - Ludovic Hoyet (Inria)

Avec le développement des écrans tactiles et des technologies de capture de mouvement (Kinect, Leap Motion...) de nouvelles interactions homme-machine sont apparues ces dernières années. Ces approches ont été conçues pour tirer parti du potentiel d'interaction offert par l'analyse et la reconnaissance du mouvement et des gestes 2D et 3D. Ces commandes gestuelles permettent à l'utilisateur d'exécuter de nombreuses actions simplement en faisant des gestes. Aujourd'hui, la reconnaissance de commandes gestuelles 2D et 3D est devenue un sujet de recherche très actif dans les domaines scientifiques suivants : Computer Vision, Pattern Recognition et Man-Machine Interaction.

Dans ce cours, nous abordons ce thème émergent: l'analyse du mouvement et la reconnaissance des gestes 2D et 3D pour de nouvelles interactions homme-machine. Techniquement, une action est une séquence de gestes générée par un sujet humain pendant l'exécution d'une tâche. La reconnaissance d'action consiste à identifier automatiquement cette séquence de mouvement par rapport à un ensemble de commandes possibles. L'interprétation de ces mouvements/gestes sera notamment mise en application dans le contexte de l'animation. Ce cours exposera les spécificités des processus de reconnaissance de ces deux types d'actions (gestes 2D et 3D) mais aussi les convergences possibles des approches scientifiques utilisées. Nous aborderons aussi dans ce cours les notions d'animations, domaine d'application pour lequel les commandes gestuelles pourront être pleinement exploitées.

**Contenu :**

1ère partie : Acquisition de signaux, prétraitement et normalisation (Richar Kulpa)

- \* Acquisition de signaux sur écran tactile, orienté stylet et sur surface tangible qui permettent la participation simultanée de plusieurs utilisateurs.
- \* Systèmes de capture de mouvement (MoCap) pour extraire des postures corporelles basées sur des positions et des orientations articulaires 3D en utilisant des marqueurs et un ensemble de caméras haute précision.
- \* Microsoft Kinect ou Capteur Leap Motion.
- \* Prétraitement et normalisation morphologique.
- \* Modélisation du squelette humain.

2ème partie : Reconnaissance du geste 2D/3D (Eric Anquetil)

- \* Extraction de caractéristiques 2D et 3D ;
- \* Modélisation des relations temporelles, spatiales et de mouvement.
- \* Reconnaissance de gestes segmentés (basée sur le squelette)
- \* Moteurs de reconnaissance et d'apprentissage automatique:
  - o Graph modelling DTW, HMM, SVM, NN...
  - o Option de rejet...
- \* Méthodes de segmentation temporelle, fenêtres glissantes...
- o Détection précoce d'une action dans un flux de mouvement non segmenté.
- \* Interaction Homme Machine : Notion de Commandes directes et indirectes

3ème partie : Animation (Ludovic Hoyet)

- \* Cinématique directe et cinématique inverse (méthodes analytiques et numériques)
- \* Interpolations (linéaires, splines, etc.)
- \* Edition de mouvements (déformations, mélanges, transplantation, corrections, etc.)
- \* Contrôle de mouvements
  - o Machines d'état fini
  - o Graphes de mouvements

**Bibliographie :**

- [1] A. Delaye and E. Anquetil, "Hbf49 feature set: A first unified baseline for online symbol recognition," Pattern Recognition, vol. 46, no. 1, pp. 117–130, 2013.
- [2] Z. Chen, E. Anquetil, H. Mouchère, and C. Viard-Gaudin, "Recognize multi-touch gestures by graph modeling and matching," in 17th Biennial Conference of the International Graphonomics Society, Pointe-a -Pitre, France, Jun. 2015.
- [3] D. Rubine, "Specifying gestures by example," in Proceedings of the 18th Annual Conference on Computer

- Graphics and Interactive Techniques, ser. SIGGRAPH '91. New York, NY, USA: ACM, 1991, pp. 329–337.
- [4] S. Macé and E. Anquetil, “Eager interpretation of on-line hand-drawn structured documents: The dali methodology,” *Pattern Recognition*, vol. 42, no. 12, pp. 3202–3214, Dec. 2009.
- [5] M. Müller, T. Röder, M. Clausen, B. Eberhardt, B. Krüger, and Weber, “Documentation mocap database hdm05,” 2007.
- [6] Said Yacine Boulahia, Eric Anquetil, Richard Kulpa, Franck Multon, HIF3D: Handwriting-Inspired Features for 3D Skeleton-Based Action Recognition, *IEEE. 23rd International Conference on Pattern Recognition (ICPR 2016)*, Dec 2016, Cancun, Mexico.
- [7] Zhaoxin Chen, Eric Anquetil, Harold Mouchère, Christian Viard-Gaudin, The MUMTDB dataset for evaluating simultaneous composition of structured documents in a multi-user and multi-touch environment, *15th International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition*, Oct 2016, Shenzhen, China
- [8] L. Xia, C.-C. Chen, and J. Aggarwal, “View invariant human action recognition using histograms of 3d joints,” in *IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW)*, pp. 20–27, 2012.
- [9] M. A. Gowayyed, M. Torki, M. E. Hussein, and M. El-Saban, “Histogram of oriented displacements (hod): describing trajectories of human joints for action recognition,” in *Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence*, pp. 1351–1357, 2013.
- [10] R. Vemulapalli, F. Arrate, and R. Chellappa, “Human action recognition by representing 3d skeletons as points in a lie group,” in *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, pp. 588–595, 2014.
- [11] R. Chaudhry, F. Ofli, G. Kurillo, R. Bajcsy, and R. Vidal, “Bio-inspired dynamic 3d discriminative skeletal features for human action recognition,” in *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops*, pp. 471–478, 2013.
- [12] H. Zhang and L. E. Parker, “Bio-inspired predictive orientation decomposition of skeleton trajectories for real-time human activity prediction,” in *Proceedings of the IEEE International Conference on Robotics and Automation*, pp. 3053–3060, 2015.
- [13] R. Kulpa, F. Multon, and B. Arnaldi, “Morphology-independent representation of motions for interactive human-like animation,” in *Computer Graphics Forum*, vol. 24, pp. 343–351, 2005.
- [14] A. Sorel, R. Kulpa, E. Badier, and F. Multon, “Dealing with variability when recognizing user’s performance in natural 3d gesture interfaces,” *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*, vol. 27, no. 08, 2013.
- [15] M. E. Hussein, M. Torki, M. A. Gowayyed, and M. El-Saban, “Human action recognition using a temporal hierarchy of covariance descriptors on 3d joint locations,” in *Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence*, vol. 13, pp. 2466–2472, 2013.
- [16] G. Evangelidis, G. Singh, and R. Horaud, “Skeletal quads: Human action recognition using joint quadruples,” in *Proceedings of the IEEE International Conference on Pattern Recognition*, pp. 4513–4518, 2014.
- [17] V. Bloom, D. Makris, and V. Argyriou. Clustered spatio-temporal manifolds for online action recognition. In *Pattern Recognition (ICPR)*, 2014 22nd International Conference on, pages 3963–3968. IEEE, 2014.
- [18] Y. Li, C. Lan, J. Xing, W. Zeng, C. Yuan, and J. Liu. Online human action detection using joint classification-regression recurrent neural networks. *arXiv preprint arXiv:1604.05633*, 2016.
- [19] finger-count interaction: Combining multitouch gestures and menus”, *International Journal of Human-Computer Studies*, v.70 n.10, p.673-689, October, 2012.
- [20] Sriganesh Madhvanath, Dinesh Mandalapu, Tarun Madan, Naznin Rao, Ramesh Kozhissery, “GeCCo: Finger gesture-based command and control for touch interfaces”, *IHCI 2012*: 1-6.
- [21] Armin Bruderlin and Lance Williams. 1995. Motion signal processing. In *Proceedings of the 22nd annual conference on Computer graphics and interactive techniques (SIGGRAPH '95)*, Susan G. Mair and Robert Cook (Eds.). ACM, New York, NY, USA, 97-104.
- [22] Andrew Witkin and Zoran Popovic. 1995. Motion warping. In *Proceedings of the 22nd annual conference on Computer graphics and interactive techniques (SIGGRAPH '95)*, Susan G. Mair and Robert Cook (Eds.). ACM, New York, NY, USA, 105-108.
- [23] Charles Rose, Brian Guenter, Bobby Bodenheimer, and Michael F. Cohen. 1996. Efficient generation of motion transitions using spacetime constraints. In *Proceedings of the 23rd annual conference on Computer graphics and interactive techniques (SIGGRAPH '96)*. ACM, New York, NY, USA, 147-154.
- [24] Charles Rose, Michael F. Cohen, and Bobby Bodenheimer. 1998. Verbs and Adverbs: Multidimensional Motion Interpolation. *IEEE Comput. Graph. Appl.* 18, 5 (September 1998), 32-40.
- [25] Michael Gleicher. 1998. Retargetting motion to new characters. In *Proceedings of the 25th annual conference on Computer graphics and interactive techniques (SIGGRAPH '98)*. ACM, New York, NY, USA, 33-42.
- [26] Lucas Kovar, Michael Gleicher, and Frédéric Pighin. 2002. Motion graphs. *ACM Trans. Graph.* 21, 3 (July 2002), 473-482.
- [27] Lucas Kovar, John Schreiner, and Michael Gleicher. 2002. Footskate cleanup for motion capture editing. In *Proceedings of the 2002 ACM SIGGRAPH/Eurographics symposium on Computer animation (SCA '02)*. ACM, New York, NY, USA, 97-104.

### Préquis :

Maitrise de la programmation orientée objet.

### Organisation, méthodes pédagogiques :

Ce module sera articulé sur un cours (16h) qui sera épaulé par un TP (10h) mettant en application les notions du cours à travers une réalisation pratique allant de la captation du geste, sa reconnaissance et son utilisation dans le contexte de l'élaboration d'un challenge d'animation.

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation est basée sur une soutenance du TP/projet développé pendant le module. Le support de présentation et le code développé feront partis des livrables demandés.

**Public ciblé :**

5INFO - Option Médias et Interactions

<b>Sécurité offensive</b>	<b>INF09-SECU</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 16.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : AVOINE Gildas</b>	

**Objectifs, finalités :**

Comprendre les bases des attaques par canaux auxiliaires matérielles et logicielles, ainsi que les défenses associées.

**Contenu :**

Le cours « Attaques par canaux auxiliaires » a pour objectif de présenter et d'étudier les spécificités des systèmes logiciels et matériels menant aux attaques par canaux auxiliaires. Afin de prendre en compte les besoins du monde réel et de présenter des travaux de recherche récents, le cours est assuré par un ingénieur-chercheur en électronique dont les activités, réalisées à la DGA (Maîtrise de l'Information) portent sur la cryptographie pour les dispositifs embarqués et une chargée de recherche CNRS dont les travaux portent sur les attaques sur la micro-architecture.

Les thématiques phares qui seront abordées sont les attaques physiques sur les microcircuits intégrant de la cryptographie (attaques par canaux auxiliaires sur le temps, la consommation électrique et attaques par injection de fautes), ainsi que les attaques logicielles sur la micro-architecture des CPUs modernes (attaques par canal auxiliaire sur le cache et attaques par fautes sur la DRAM, etc.).

**Bibliographie :****Prérequis :**

Le cours d'ingénierie de la cryptographie ainsi que le cours de systèmes d'exploitation (4INFO) – ou tout cours équivalents – sont des pré-requis pour suivre le cours « Attaques par canaux auxiliaires ».

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'apprentissage par la pratique constitue une part importante de ce cours.

**Modalités d'évaluation :**

Examen sur table ainsi que TP noté (présentation d'un TP effectué en cours et choisi aléatoirement).

**Public ciblé :**

5INFO - Option Sécu

Vérification des protocoles	INF09-PROTOCOL
Volume horaire total : 26.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h, EP : 2.00 h	
Responsable(s) : FILA Barbara	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est de fournir aux étudiants des connaissances approfondies sur des méthodes et des outils pour la spécification, la conception et la vérification symbolique des protocoles de sécurité utilisés dans tous les domaines de la communication électronique.

**Finalités :**

Après avoir validé ce cours, les étudiants devraient pouvoir:

- Spécifier un protocole dans un cadre formel approprié ;
- Définir formellement la propriété de sécurité attendu d'un protocole ;
- Sélectionner un outil de vérification approprié pour analyser le protocole;
- Détecter les failles logiques dans des protocoles mal conçus ou mal implémentés.

**Contenu :**

Les sujets suivants seront abordés dans ce cours:

- Différentes spécifications formelles d'un protocole: notation Alice & Bob, tableaux de séquence de messages, algèbre de processus, clauses de Horn, systèmes de contraintes, pi calcul appliqué ;
- Modèles d'attaquants: attaquants passifs et actifs, adversaire de type Dolev-Yao, règles d'inférence de connaissances ;
- Spécification formelle des propriétés de sécurité: propriétés de traces, propriétés d'indistingabilité, propriétés d'équivalence, weak secrecy, strong secrecy, authentification (aliveness, agreement, synchronization), anonymat ;
- Les attaques de type Man in the Middle ;
- Vérification des protocoles avec un nombre limité de sessions: systèmes de contraintes;
- Vérification des protocoles avec un nombre illimité de sessions: Clauses de Horn;
- Outils pour la vérification automatique des protocoles de sécurité: Scyther (pour les débutants), ProVerif (pour aller plus loin).

**Bibliographie :**

Cas Cremers and Sjouke Mauw. Operational Semantics and Verification of Security Protocols, Springer 2012, ISBN: 978-3-540-78635-1 (Print) 978-3-540-78636-8 (Online).

Véronique Cortier, Steve Kremer. Formal Models and Techniques for Analyzing Security Protocols: A Tutorial. Foundations and Trends in Programming Languages 1(3): 151-267 (2014).

**Prérequis :**

Validation du cours Introduction à la sécurité 3INFO

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Étude du cours et travail personnel sur projet.  
Ce cours sera en partie enseigné en anglais

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2 heures (2/3 de la note)  
Projet noté en petits groupes (1/3 de la note)

**Public ciblé :**

5INFO - Option Sécu

<b>Algorithmique Big Data</b>	<b>INF09-ALGODATA</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : COSTAN Alexandru</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est d'étudier les enjeux spécifiques des algorithmes de traitement du Big Data: comment réduire la complexité des données, traiter le déluge de données en temps réel, proposer de nouveaux paradigmes pour permettre l'extraction de connaissances pertinentes. Le cours se concentre sur les principaux principes de conception des algorithmes fondamentaux pour le traitement du Big Data. En particulier, nous étudierons les algorithmes de traitement des flux, les réseaux sociaux, les systèmes de recommandation, la classification, la détection des tendances et l'analyse des sentiments. Nous implémenterons et évaluerons ces algorithmes à l'aide du framework de traitement Apache Flink Big Data.

**Contenu :**

- Théorie des graphes et réseaux sociaux
- Analyse des sentiments et détection des tendances
- Traitements des flux
- Algorithmes de classification
- Algorithmes de recommandation
- Détection de fausses nouvelles
- Algorithmes de clustering

**Bibliographie :**

B. Howe, Introduction to Data Science  
 R. Swan, J. Allan, Automatic Generation of Overview Timelines  
 H.R. Varian, H. Choi, Predicting the Present with Google Trends, Google Research Blog  
 J. Allan, R. Papka, V. Lavrenko, On-line New Event Detection and Tracking  
 R. Bandari, S. Asur, B. Huberman, The Pulse of News in Social Media: Forecasting Popularity

**Prérequis :**

Connaissances des bases de données et systèmes (cloud, parallélisme), Java....

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

7 CM (x1,5h)  
 6 TP (x1,5h)  
 4 séances de soutien en ligne (2 CM et 2TP x 1,5h)

**Modalités d'évaluation :**

La note du cours sera la note des rendus de TP.

**Public ciblé :**

Etudiants intéressés à poursuivre une carrière en tant que data scientists, big data analysts, ou expert en réseaux sociaux.

<b>Stockage et traitement des Big data</b>	<b>INF09-DATA</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : COSTAN Alexandru</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours vise à fournir les bases théoriques et pratiques pour stocker et traiter efficacement de grands volumes de données. Il vise essentiellement à familiariser les étudiants avec le stockage et le partage de données à grande échelle (collecte, récupération, accès au Big Data) et à introduire les concepts associés à ces types de données (métadonnées, NoSQL, stockage cloud).

Nous étudierons dans un premier temps comment analyser, organiser et présenter le Big Data afin de répondre à leurs enjeux spécifiques: réduire la complexité, traiter le déluge de données en temps réel, proposer de nouveaux paradigmes pour permettre l'extraction de connaissances pertinentes. Le cours présentera ensuite les plates-formes informatiques de pointe Big Data en mettant l'accent sur la façon de les utiliser dans le traitement (gestion et analyse) d'ensembles de données massifs.

Plus précisément, nous discuterons les frameworks Apache Hadoop MapReduce et Apache Spark, qui fournissent les moyens de calcul les plus accessibles et les plus pratiques avec de grands ensembles de données dans le Cloud.

Nous présenterons également les bases de données et les services distribués émergents, tels que HBase / Cassandra, etc.

Enfin, nous utiliserons plusieurs tâches de traitement de données clés, y compris des statistiques simples, l'agrégation de données, l'exploration de modèles fréquente, le regroupement de données, la récupération d'informations, le PageRank et l'analyse de graphes massifs comme études de cas réels pour le traitement de données à grande échelle dans les domaines de la science et les affaires.

**Contenu :**

- Big Data non structurées et structurées
- Modèles de cohérence
- Données contextuelles spéciales et omniprésentes (capteurs et capteurs mobiles, lecteurs RFID, réseaux de capteurs sans fil, etc.)
- Modèles de stockage pour le Cloud (Binary Large Objects: Amazon S3, Azure Blobs), NoSQL (Google BigTable, Cassandra), stockage sur disque (GoogleFS, HDFS, PVFS, Luster), stockage en mémoire (clé-valeur, systèmes hybrides: memecached, mongoDB)
- Plateformes de traitement Big Data: Apache Hadoop, Apache Spark

**Bibliographie :**

- Tom White, Hadoop: The Definitive Guide, 3rd Edition Storage and Analysis at Internet Scale, O'Reilly
- The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery, Microsoft Research
- Jeffrey Dean, Sanjay Ghemawat, MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters, Google Research
- Big Data Now, O'Reilly Media
- Q. Ethan McCallum, Bad Data Handbook: Cleaning Up The Data So You Can Get Back To Work, O'Reilly
- Pramod J. Sadalage, Martin Fowler, NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence, Addison-Wesley

**Prérequis :**

Concepts des bases de données et systèmes (cloud, parallélisme), Java.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

7 CM (x1,5h)  
 6 TP (x1,5h)  
 4 séances de soutien en ligne (2 CM et 2TP x 1,5h)

**Modalités d'évaluation :**

La note du cours sera la note des rendus de TP.

**Public ciblé :**

Les étudiants visant une carrière d'expert Big Data, data analyst pour la science ou l'industrie, expert en réseaux

sociaux, etc.  
5info - Option Data Science & Clouds

<b>Algorithmique distribuée</b>	<b>INF09-AD</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BERTIER Marin</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement présente les concepts de base de l'algorithmique distribuée et des systèmes P2P.

**Contenu :**

# Algorithmique distribuée

- ° Le temps
- ° Etat global
- ° Election, consensus.

# Systèmes P2P

- ° Overlay structuré et non structuré
- ° La recherche en P2P
- ° Gestion des utilisateurs.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2 heures

**Public ciblé :**

5INFO - option Systèmes Large échelle

<b>Anglais / Conversation English</b>	<b>HUM09-ANGL-CONV</b>
<b>Volume horaire total : 10.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Améliorer ses capacités à s'exprimer, comprendre et interagir dans des situations de la vie quotidienne, professionnelle et sociale.
- Obtention ou renforcement du niveau C1 (fortement recommandé par la CTI).

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie.
- Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales, projets, seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Une approche des enjeux culturels et civilisationnels

**Bibliographie :**

- English Grammar in Use, Intermediate Edition (CUP)
- Oxford Advanced Learners' Dictionary (en ligne)

**Prérequis :**

- Une bonne maîtrise du programme de 3ème et 4ème année est nécessaire.
- Avoir validé une certification B2 dispensée par un organisme extérieur à l'INSA et reconnu par la CTI au cours des deux années précédentes.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Les cours ont une durée d'une heure et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.
- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.

**Modalités d'évaluation :**

La note finale est basée sur l'assiduité et l'implication de l'étudiant dans le cours.

**Public ciblé :**

<b>Anglais / TOEIC</b>	<b>HUM09-ANGL-TOEIC</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Améliorer les compétences en expression, compréhension et interaction dans un environnement professionnel (monde de l'entreprise)
- Consolider les compétences de compréhension orale et écrite afin de répondre aux exigences imposées par la certification du TOEIC (obtention d'un score de 800) pour pouvoir valider le diplôme de fin d'études.

**Contenu :**

Parler, écouter, interagir, rédiger, comprendre.

Acquérir un vocabulaire spécifique et les compétences linguistiques nécessaires pour répondre aux exigences lexicales et grammaticales de la certification.

**Méthodes pédagogiques :**

- Impliquer l'étudiant dans des activités de recherche, d'écriture, d'écoute et de lecture propres à déclencher des automatismes de langue en situation d'évaluation spécifique (TOEIC)
- Mettre en place des situations d'échange pour permettre à l'étudiant d'interagir, de s'auto-corriger et d'appréhender les activités de manière semi-autonome
- Proposer des activités langagières spécifiques dans le format de l'épreuve finale (tests blancs de TOEIC ou autre certification de niveau B2).

**Bibliographie :**

- English Grammar in Use, Intermediate Edition (CUP)
- Robert et Collins dictionnaire bilingue or Collins Cobuild

**Prérequis :**

Ne pas avoir obtenu son TOEIC au cours des deux années précédentes

Niveau B1/B2 et bonne connaissance du programme des quatre années précédentes.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Chaque cours dure deux heures (taille du groupe en fonction du nombre d'étudiants inscrits, très variable suivant l'année). Cours dispensés dans un environnement propice à l'échange et à la recherche (laboratoire de langue, salles équipées en matériel audio-visuel dédié).

**Modalités d'évaluation :**

Note finale basée sur :

note à l'examen + présence en cours + examens blancs en cours de formation

**Public ciblé :**

Etudiant de 5ème année n'ayant pas obtenu son TOEIC au cours des deux années précédentes

Stage dating et/ou conférences	INF09-STGDATING
Volume horaire total : 15.00 h	1.00 crédits ECTS
CONF : 15.00 h	
Responsable(s) : BLOUIN Arnaud	

**Objectifs, finalités :**

Ce module a pour objectif de compléter la formation par l'apport de connaissances, de pratiques, de problématiques industrielles non abordées par ailleurs dans la formation. Il permet de donner aux étudiants une meilleure connaissance des entreprises, de l'écosystème interne et externe, des métiers. C'est également un moyen de favoriser les liens entre les étudiants et les entreprises.

**Contenu :**

Le "stage dating" permet aux étudiants de passer plusieurs entretiens rapides de 10mn avec différentes entreprises.

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques, dont voici quelques exemples:

- data management, data science, big data
- introduction au métier d'architecte SI

Ces conférences peuvent être de 2h, de plusieurs modules de 2h ou bien être organisées sur une même journée.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Un groupe d'étudiants volontaires s'occupe avec l'enseignant responsable du module de définir et organiser les différentes conférences.

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence de l'étudiant

**Public ciblé :**

5INFO

<b>Formation éthique de l'ingénieur</b>	<b>INF09-ETHIQUE</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management contrat de professionnalisation</b>	<b>HUM09-PM-PRO</b>
<b>Volume horaire total : 70.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TA : 70.00 h, TA : 70.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

**Semestre 9**
**Parcours Formation Initiale INFO**

1	INF09-1		SPECIALISATION	12.50
	INF09-DevOps	O	DevOps	4.00
	INF09-BDASW	O	Bases de données avancées et web sémantique	3.00
	INF09-DSL	O	Domain-Specific language	3.50
	INF09-CP	O	Compétition algorithmique	2.00
2	INF09-2		PROJETS ET MISE EN PRATIQUE	6.00
	INF09-SFFS	O	Du savoir faire au faire savoir	2.00
	INF09-COM	O	Communication, savoir être en entreprise et formation juridique	2.00
	INF09-IHM	O	IHM et UX	2.00
3	INF09-3		OUVERTURES ET OPTIONS	6.00
	INFT1-SANTE	C	Conception d'applications innovantes pour la santé et la réduction	2.00
	INFT1-IOT	C	Internet of things	2.00
	INFT1-OPT	C	Optimisation numérique	2.00
	INF09-RV	C	Réalité virtuelle	2.00
	INF09-AMRG	C	Analyse du mouvement et reconnaissances des gestes (2D/3D)	2.00
	INF09-SECU	C	Sécurité offensive	2.00
	INF09-PROTOCOL	C	Vérification des protocoles	2.00
	INF09-ALGODATA	C	Algorithmique Big Data	2.00
	INF09-DATA	C	Stockage et traitement des Big data	2.00
	INF09-AD	C	Algorithmique distribuée	2.00
4	HUM09		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S9	5.50
	HUM09-ANGL-CONV	C	Anglais / Conversation English	1.50
	HUM09-ANGL-TOEIC	C	Anglais / TOEIC	1.50
	HUM09-PM-A	C	Parcours de management A	2.00
	HUM09-PM-B	C	Parcours de management B	2.00
	HUM09-PM-C	C	Parcours de management C	2.00
	HUM09-PM-D	C	Parcours de management D	2.00
	HUM09-PM-E	C	Parcours de management E	2.00
	HUM09-PM-F	C	Parcours de management F	2.00
	EII09-EVST	C	Evaluation stage	1.00
	EII09-HUMT	C	Responsabilité Sociétale de l'Entreprise	1.00
	EII09-EVST	C	Evaluation stage	1.00
	INF09-STGDATING	C	Stage dating et/ou conférences	1.00
	GCU09-SPEC-GPC	C	Gestion de Projet de Construction	1.00
	DMA09-SPEC	C	Module spécifique MA	2.00
	GCU09-SPEC-GPD	C	Gestion de Projet Dématérialisé	1.00
	DET09-CONF	C	Conférences E&T	1.00
	INF09-ETHIQUE	C	Formation éthique de l'ingénieur	1.00
	HUM09-PM-PRO	C	Parcours de management contrat de professionnalisation	2.00
6	HUMF1-ELSA Mus		MUSIQUE ETUDES	1.00
	HUMF1-MUS	F	Musique-Etudes	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>DevOps</b>	<b>INF09-DevOps</b>
<b>Volume horaire total : 38.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, PR : 14.00 h, TD : 8.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

La qualité des logiciels est une préoccupation majeure pour l'économie actuelle et future.  
 La capacité à améliorer la qualité et l'expérience utilisateur des logiciels tout en conservant la souplesse nécessaire aux évolutions est la clé de la viabilité et de la durabilité de toutes les industries.  
 DevOps est apparu comme un mouvement culturel majeur pour répondre à ce besoin d'agilité accrue.  
 Le mouvement consiste essentiellement à combler le fossé entre les développeurs (Dev) et les équipes qui délivrent et déploient les logiciels (Ops).

L'objectif de ce cours est de comprendre les concepts de base de DevOps et sa pratique actuel.

mots-clés:

génie logiciel, test logiciel, intégration continue, automatisation, livraison continue

**Contenu :**

Le cours étudie les différentes étapes du Devops au travers de séances de TD classiques et de travaux pratiques.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

De très bonnes connaissances en test logiciel, en programmation orientée-objet, et en développement Web.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un projet est évalué.

**Public ciblé :**

5INFO

<b>Bases de données avancées et web sémantique</b>	<b>INF09-BDASW</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 2.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours a trois objectifs. D'une part, il présente des aspects techniques approfondis et fondamentaux des SGBD traditionnels. D'autre part, il montre les concepts des bases de données NoSQL. Enfin, il donne une introduction aux concepts du web sémantique notamment la fa\_on dont les données liées sur le web sont représentées (RDF) et comment elles sont interrogées (SPARQL).

**Contenu :**

- 1) Approfondissement d'aspects fondamentaux nécessaires ^ la maitrise pratique de SGBD relationnels
  - transactions, controle de concurrence, SGBD actifs
  - tuning (recherche de performances)
- 2) Présentation des bases de données NoSQL
- 3) Introduction au web sémantique
  - RDF, RDFS
  - SPARQL
  - OWL
  - OWL

**Bibliographie :**

- Database Management Systems, R. Ramakrishnan et J. Gehrke, McGraw-Hill Higher Education, 2003
- XML, langage et applications, A. Michard, Eyrolles, 2000
- XML, des bases de données aux services Web, G. Gardarin, Dunod, 2002
- Le web sémantique, F. Gandon, C. Faron-Zucker, O. Corby, Dunod, 2012

**Prérequis :**

- Connaissances de base sur les SGBD relationnels
- Connaissances en XML et Xquery

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Support en anglais ; cours pouvant etre dispensé en anglais
- Nécessité d'approfondissement du cours et de préparation des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2 heures

**Public ciblé :**

- Master 2 en Informatique

<b>Domain-Specific language</b>	<b>INF09-DSL</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 2.00 h, PR : 16.00 h, TD : 6.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'industrie du logiciel fait face à une augmentation de la complexité des systèmes. À l'instar d'autres sciences, la modélisation est de plus en plus utilisée pour maîtriser cette complexité.

L'ingénierie dirigée par les modèles (IDM) s'inscrit dans cette évolution en prônant l'utilisation de modèles pour faciliter ou automatiser une partie des processus de développement suivis par les ingénieurs.

L'IDM permet d'outiller des langages (Domain-Specific Languages, DSL) dédiés à chaque des problèmes bien spécifiques du développement d'un logiciel. Les DSL sont largement utilisés dans l'industrie.

Vous en avez d'ailleurs sûrement déjà utilisés, sans forcément vous en rendre compte.

Ce module détaille les fondements théoriques et techniques pour fabriquer des DSL.

Mots-clés: génie logiciel, langage dédié, programmation générative, génération de code, modélisation logicielle, grammaire formelle

**Contenu :**

Les TP et séances de projet permettent de manipuler des outils DSL pour fabriquer des langages dédiés et leurs outils associés.

**Bibliographie :****Prérequis :**

De solides connaissances en génie logiciel.

Des connaissances en modélisation logicielle (UML) et en grammaire formelle

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

Un projet est évalué.

**Public ciblé :**

5INFO

<b>Compétition algorithmique</b>	<b>INF09-CP</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 0.00 h, TD : 8.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : GARCIA Pascal</b>	

**Objectifs, finalités :**

Apprendre à résoudre des problèmes algorithmiques

**Contenu :**

- Méthodes générales de résolution de problèmes.
- Méthodes générales de conceptions d'algorithmes.
- Etude pratique de la complexité des programmes.
- Structures de données (heap, union-find, binary search tree, segment tree, ...).
- Méthodes spécifiques de conception d'algorithmes (brute-force, greedy, divide and conquer, dynamic programming, ...).
- Domaines particuliers (graphs, string processing, ...).

**Bibliographie :**

- \* Competitive Programming 3. Steven Alim and Felix Alim.
- \* Looking for a Challenge? The Ultimate Problem Set from the University of Warsaw Programming Competitions.
- \* The Hitchhiker's Guide to the Programming Contests.
- \* How to Solve It. G. Polya.
- \* Principles of Mathematical Problem Solving. Martin J. Erickson and Joe Flowers.
- \* The Art and Craft of Problem Solving. Paul Zeitz.
- \* Introduction to Algorithms: A Creative Approach. Udi Manber.

**Prérequis :**

Java, C++

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours/TD/TP

**Modalités d'évaluation :**

Devoir surveillé

**Public ciblé :**

5INFO

<b>Du savoir faire au faire savoir</b>	<b>INF09-SFFS</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 2.00 h, DIV : 1.00 h, EP : 3.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : COUASNON Bertrand</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module à deux objectifs :

- l'étude d'une technologie non intégrée dans le cursus du département : savoir faire ;
- la restitution du savoir faire acquis à d'autres étudiants : faire savoir.

**Contenu :**

Il se décline de 2 manières selon le choix des étudiants :

1) Intervention auprès de leurs collègues de promotion

Les étudiants proposent des sujets non étudiés dans le cursus qu'ils souhaiteraient connaître. Par groupe de 4 étudiants, ils

étudient une technologie et préparent une séance de 3h d'enseignement organisée comme ils le souhaitent (par exemple sous la

forme de cours et TP) pour leurs collègues.

Voici quelques exemples de sujets : Ajax, Silverlight, Erlang, MDA, SAX, Ruby on rails, Streaming vidéo, Cuda...

L'étude du sujet se fait en autonomie mais un enseignant supervise les préparations de cours et TP et assiste à la présentation

du cours et à la séance de TP.

2) Collaboration avec une entreprise

Le sujet d'étude peut être proposé par une entreprise. Dans ce cas un groupe d'étudiant travaille en relation avec l'entreprise

et prépare également une présentation devant leurs collègues de promotion.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Préparations des formations et des supports de cours (le créneau du module est utilisé pour les présentations).

**Modalités d'évaluation :**

Notation de la formation réalisée.

**Public ciblé :**

5INFO

<b>Communication, savoir être en entreprise et formation juridique</b>	<b>INF09-COM</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, EP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>IHM et UX</b>	<b>INF09-IHM</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Conception d'applications innovantes pour la santé et la réduction</b>	<b>INFT1-SANTE</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TP : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Internet of things</b>	<b>INFT1-IOT</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Introduction à l'internet des objets

**Contenu :**

Introduction aux objets connectés  
Réseaux pour l'IoT  
Systèmes d'exploitation pour IoT  
IoT et Big Data  
IoT, sécurité et vie privée  
IoT et santé  
IoT et domotique

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Compétences en système, réseaux et algorithmique

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours et conférences ; travaux pratiques en petits groupes sur des technologies innovantes

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

4INFO et 5INFO

<b>Optimisation numérique</b>	<b>INFT1-OPT</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 10.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but de ce cours est de donner une présentation générale des problèmes et des méthodes enlevant de l'optimisation numérique. L'essentiel du cours est consacré à l'optimisation en variables continues. En liaison avec ce qui précède des compléments sur l'optimisation linéaire en variables entières seront donnés.

**Contenu :**

Introduction et exemples.

Programmation linéaire, méthode du simplexe, dualité linéaire.

Optimisation continue sans contrainte : conditions d'optimalité ; méthodes de type gradient et méthodes de type Newton.

Optimisation sous contraintes : conditions d'optimalité; méthodes réalisables ; méthodes de pénalité.

Introduction à la programmation linéaire en variables entières.

Méthodes de types séparation et evaluation : "branch and bound", méthodes de relaxation lagrangienne.

Exemples d'applications.

**Bibliographie :**

"Programmation mathématique" - M. MINOUX

"Méthodes d'optimisation combinatoire" - A. GERMA, O. HUDRY

"Optimisation numérique. Aspects théoriques et pratiques" - J.F. BONNANS, J.C. GILBERT, C. LEMARECHAL, C. SAGASTIZABAL

**Prérequis :**

Connaissances de base en analyse et algèbre linéaire.

**Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

Un examen de deux heures à la fin du cours.

**Public ciblé :**

4INFO et 5INFO

Réalité virtuelle	INF09-RV
Volume horaire total : 26.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 4.00 h, EP : 22.00 h	
Responsable(s) : GOURANTON Valerie	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours vise à donner les fondement de la réalité virtuelle.

Principalement, nous aborderons l'ensemble des technologie mise en oeuvre dans le contexte général des applications interactives où nous nous intéresserons particulièrement au trois points suivants : Principes de la visualisation temps réel ; Principes de la génération de mouvement ; Principes de l'interaction.

**Contenu :**

\*Visualisation temps réel

\*Modélisation géométrique par facettes polygonales planes, pipeline graphique, transformations géométriques, filtrage, algorithme du tampon de profondeur, lissage, traitement de l'éclairage, lien avec le hardware, grandes base de données.

\*Génération de mouvement

\*Classification des modèles, modèles descriptifs, interpolation de mouvement, animation procédurale, modèle générateur, modèle physique, contrôle du mouvement.

\*Interaction

\*Dispositifs de réalité virtuelle, configurations matérielles, paradigmes et métaphores d'interaction, contraintes sur l'applicatif.

**Bibliographie :**

J.D. Foley, A. Van Dam, "Fundamentals of Interactives Computer Graphics" (sec. Ed), Addison-Wesley, 1982.

Le Traité de la Réalité Virtuelle, 2ème édition, Edition des Presses de l'Ecole Nationale des Mines de Paris,

Volume 1 et Volume 2, Gratuit en version électronique pour les étudiants <http://www.caor.ensmp.fr/interlivre>

**Prérequis :**

Pas de prérequis.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours, recherche de documents et méthodes.

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures à la fin du semestre, notation du projet.

**Public ciblé :**

5INFO - Option Média et Interactions

<b>Analyse du mouvement et reconnaissances des gestes (2D/3D)</b>	<b>INF09-AMRG</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, DIV : 0.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Enseignants : Eric Anquetil (Insa Rennes, Responsable) - Richard Kulpa (Université de Rennes 2) - Ludovic Hoyet (Inria)

Avec le développement des écrans tactiles et des technologies de capture de mouvement (Kinect, Leap Motion...) de nouvelles interactions homme-machine sont apparues ces dernières années. Ces approches ont été conçues pour tirer parti du potentiel d'interaction offert par l'analyse et la reconnaissance du mouvement et des gestes 2D et 3D. Ces commandes gestuelles permettent à l'utilisateur d'exécuter de nombreuses actions simplement en faisant des gestes. Aujourd'hui, la reconnaissance de commandes gestuelles 2D et 3D est devenue un sujet de recherche très actif dans les domaines scientifiques suivants : Computer Vision, Pattern Recognition et Man-Machine Interaction.

Dans ce cours, nous abordons ce thème émergent: l'analyse du mouvement et la reconnaissance des gestes 2D et 3D pour de nouvelles interactions homme-machine. Techniquement, une action est une séquence de gestes générée par un sujet humain pendant l'exécution d'une tâche. La reconnaissance d'action consiste à identifier automatiquement cette séquence de mouvement par rapport à un ensemble de commandes possibles. L'interprétation de ces mouvements/gestes sera notamment mise en application dans le contexte de l'animation. Ce cours exposera les spécificités des processus de reconnaissance de ces deux types d'actions (gestes 2D et 3D) mais aussi les convergences possibles des approches scientifiques utilisées. Nous aborderons aussi dans ce cours les notions d'animations, domaine d'application pour lequel les commandes gestuelles pourront être pleinement exploitées.

**Contenu :**

1ère partie : Acquisition de signaux, prétraitement et normalisation (Richar Kulpa)

- \* Acquisition de signaux sur écran tactile, orienté stylet et sur surface tangible qui permettent la participation simultanée de plusieurs utilisateurs.
- \* Systèmes de capture de mouvement (MoCap) pour extraire des postures corporelles basées sur des positions et des orientations articulaires 3D en utilisant des marqueurs et un ensemble de caméras haute précision.
- \* Microsoft Kinect ou Capteur Leap Motion.
- \* Prétraitement et normalisation morphologique.
- \* Modélisation du squelette humain.

2ème partie : Reconnaissance du geste 2D/3D (Eric Anquetil)

- \* Extraction de caractéristiques 2D et 3D ;
- \* Modélisation des relations temporelles, spatiales et de mouvement.
- \* Reconnaissance de gestes segmentés (basée sur le squelette)
- \* Moteurs de reconnaissance et d'apprentissage automatique:
  - o Graph modelling DTW, HMM, SVM, NN...
  - o Option de rejet...
- \* Méthodes de segmentation temporelle, fenêtres glissantes...
- o Détection précoce d'une action dans un flux de mouvement non segmenté.
- \* Interaction Homme Machine : Notion de Commandes directes et indirectes

3ème partie : Animation (Ludovic Hoyet)

- \* Cinématique directe et cinématique inverse (méthodes analytiques et numériques)
- \* Interpolations (linéaires, splines, etc.)
- \* Edition de mouvements (déformations, mélanges, transplantation, corrections, etc.)
- \* Contrôle de mouvements
  - o Machines d'état fini
  - o Graphes de mouvements

**Bibliographie :**

- [1] A. Delaye and E. Anquetil, "Hbf49 feature set: A first unified baseline for online symbol recognition," Pattern Recognition, vol. 46, no. 1, pp. 117–130, 2013.
- [2] Z. Chen, E. Anquetil, H. Mouchère, and C. Viard-Gaudin, "Recognize multi-touch gestures by graph modeling and matching," in 17th Biennial Conference of the International Graphonomics Society, Pointe-a -Pitre, France, Jun. 2015.
- [3] D. Rubine, "Specifying gestures by example," in Proceedings of the 18th Annual Conference on Computer

- Graphics and Interactive Techniques, ser. SIGGRAPH '91. New York, NY, USA: ACM, 1991, pp. 329–337.
- [4] S. Macé and E. Anquetil, “Eager interpretation of on-line hand-drawn structured documents: The dali methodology,” *Pattern Recognition*, vol. 42, no. 12, pp. 3202–3214, Dec. 2009.
- [5] M. Müller, T. Röder, M. Clausen, B. Eberhardt, B. Krüger, and Weber, “Documentation mocap database hdm05,” 2007.
- [6] Said Yacine Boulahia, Eric Anquetil, Richard Kulpa, Franck Multon, HIF3D: Handwriting-Inspired Features for 3D Skeleton-Based Action Recognition, *IEEE. 23rd International Conference on Pattern Recognition (ICPR 2016)*, Dec 2016, Cancun, Mexico.
- [7] Zhaoxin Chen, Eric Anquetil, Harold Mouchère, Christian Viard-Gaudin, The MUMTDB dataset for evaluating simultaneous composition of structured documents in a multi-user and multi-touch environment, *15th International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition*, Oct 2016, Shenzhen, China
- [8] L. Xia, C.-C. Chen, and J. Aggarwal, “View invariant human action recognition using histograms of 3d joints,” in *IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW)*, pp. 20–27, 2012.
- [9] M. A. Gowayyed, M. Torki, M. E. Hussein, and M. El-Saban, “Histogram of oriented displacements (hod): describing trajectories of human joints for action recognition,” in *Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence*, pp. 1351–1357, 2013.
- [10] R. Vemulapalli, F. Arrate, and R. Chellappa, “Human action recognition by representing 3d skeletons as points in a lie group,” in *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, pp. 588–595, 2014.
- [11] R. Chaudhry, F. Ofli, G. Kurillo, R. Bajcsy, and R. Vidal, “Bio-inspired dynamic 3d discriminative skeletal features for human action recognition,” in *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops*, pp. 471–478, 2013.
- [12] H. Zhang and L. E. Parker, “Bio-inspired predictive orientation decomposition of skeleton trajectories for real-time human activity prediction,” in *Proceedings of the IEEE International Conference on Robotics and Automation*, pp. 3053–3060, 2015.
- [13] R. Kulpa, F. Multon, and B. Arnaldi, “Morphology-independent representation of motions for interactive human-like animation,” in *Computer Graphics Forum*, vol. 24, pp. 343–351, 2005.
- [14] A. Sorel, R. Kulpa, E. Badier, and F. Multon, “Dealing with variability when recognizing user’s performance in natural 3d gesture interfaces,” *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*, vol. 27, no. 08, 2013.
- [15] M. E. Hussein, M. Torki, M. A. Gowayyed, and M. El-Saban, “Human action recognition using a temporal hierarchy of covariance descriptors on 3d joint locations,” in *Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence*, vol. 13, pp. 2466–2472, 2013.
- [16] G. Evangelidis, G. Singh, and R. Horaud, “Skeletal quads: Human action recognition using joint quadruples,” in *Proceedings of the IEEE International Conference on Pattern Recognition*, pp. 4513–4518, 2014.
- [17] V. Bloom, D. Makris, and V. Argyriou. Clustered spatio-temporal manifolds for online action recognition. In *Pattern Recognition (ICPR)*, 2014 22nd International Conference on, pages 3963–3968. IEEE, 2014.
- [18] Y. Li, C. Lan, J. Xing, W. Zeng, C. Yuan, and J. Liu. Online human action detection using joint classification-regression recurrent neural networks. *arXiv preprint arXiv:1604.05633*, 2016.
- [19] finger-count interaction: Combining multitouch gestures and menus”, *International Journal of Human-Computer Studies*, v.70 n.10, p.673-689, October, 2012.
- [20] Sriganesh Madhvanath, Dinesh Mandalapu, Tarun Madan, Naznin Rao, Ramesh Kozhissery, “GeCCo: Finger gesture-based command and control for touch interfaces”, *IHCI 2012*: 1-6.
- [21] Armin Bruderlin and Lance Williams. 1995. Motion signal processing. In *Proceedings of the 22nd annual conference on Computer graphics and interactive techniques (SIGGRAPH '95)*, Susan G. Mair and Robert Cook (Eds.). ACM, New York, NY, USA, 97-104.
- [22] Andrew Witkin and Zoran Popovic. 1995. Motion warping. In *Proceedings of the 22nd annual conference on Computer graphics and interactive techniques (SIGGRAPH '95)*, Susan G. Mair and Robert Cook (Eds.). ACM, New York, NY, USA, 105-108.
- [23] Charles Rose, Brian Guenter, Bobby Bodenheimer, and Michael F. Cohen. 1996. Efficient generation of motion transitions using spacetime constraints. In *Proceedings of the 23rd annual conference on Computer graphics and interactive techniques (SIGGRAPH '96)*. ACM, New York, NY, USA, 147-154.
- [24] Charles Rose, Michael F. Cohen, and Bobby Bodenheimer. 1998. Verbs and Adverbs: Multidimensional Motion Interpolation. *IEEE Comput. Graph. Appl.* 18, 5 (September 1998), 32-40.
- [25] Michael Gleicher. 1998. Retargetting motion to new characters. In *Proceedings of the 25th annual conference on Computer graphics and interactive techniques (SIGGRAPH '98)*. ACM, New York, NY, USA, 33-42.
- [26] Lucas Kovar, Michael Gleicher, and Frédéric Pighin. 2002. Motion graphs. *ACM Trans. Graph.* 21, 3 (July 2002), 473-482.
- [27] Lucas Kovar, John Schreiner, and Michael Gleicher. 2002. Footskate cleanup for motion capture editing. In *Proceedings of the 2002 ACM SIGGRAPH/Eurographics symposium on Computer animation (SCA '02)*. ACM, New York, NY, USA, 97-104.

### Pré requis :

Maitrise de la programmation orientée objet.

### Organisation, méthodes pédagogiques :

Ce module sera articulé sur un cours (16h) qui sera épaulé par un TP (10h) mettant en application les notions du cours à travers une réalisation pratique allant de la captation du geste, sa reconnaissance et son utilisation dans le contexte de l'élaboration d'un challenge d'animation.

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation est basée sur une soutenance du TP/projet développé pendant le module. Le support de présentation et le code développé feront partis des livrables demandés.

**Public ciblé :**

5INFO - Option Médias et Interactions

<b>Sécurité offensive</b>	<b>INF09-SECU</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 16.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : AVOINE Gildas</b>	

**Objectifs, finalités :**

Comprendre les bases des attaques par canaux auxiliaires matérielles et logicielles, ainsi que les défenses associées.

**Contenu :**

Le cours « Attaques par canaux auxiliaires » a pour objectif de présenter et d'étudier les spécificités des systèmes logiciels et matériels menant aux attaques par canaux auxiliaires. Afin de prendre en compte les besoins du monde réel et de présenter des travaux de recherche récents, le cours est assuré par un ingénieur-chercheur en électronique dont les activités, réalisées à la DGA (Maîtrise de l'Information) portent sur la cryptographie pour les dispositifs embarqués et une chargée de recherche CNRS dont les travaux portent sur les attaques sur la micro-architecture.

Les thématiques phares qui seront abordées sont les attaques physiques sur les microcircuits intégrant de la cryptographie (attaques par canaux auxiliaires sur le temps, la consommation électrique et attaques par injection de fautes), ainsi que les attaques logicielles sur la micro-architecture des CPUs modernes (attaques par canal auxiliaire sur le cache et attaques par fautes sur la DRAM, etc.).

**Bibliographie :****Prérequis :**

Le cours d'ingénierie de la cryptographie ainsi que le cours de systèmes d'exploitation (4INFO) – ou tout cours équivalents – sont des pré-requis pour suivre le cours « Attaques par canaux auxiliaires ».

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'apprentissage par la pratique constitue une part importante de ce cours.

**Modalités d'évaluation :**

Examen sur table ainsi que TP noté (présentation d'un TP effectué en cours et choisi aléatoirement).

**Public ciblé :**

5INFO - Option Sécu

Vérification des protocoles	INF09-PROTOCOL
Volume horaire total : 26.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h, EP : 2.00 h	
Responsable(s) : FILA Barbara	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est de fournir aux étudiants des connaissances approfondies sur des méthodes et des outils pour la spécification, la conception et la vérification symbolique des protocoles de sécurité utilisés dans tous les domaines de la communication électronique.

**Finalités :**

Après avoir validé ce cours, les étudiants devraient pouvoir:

- Spécifier un protocole dans un cadre formel approprié ;
- Définir formellement la propriété de sécurité attendu d'un protocole ;
- Sélectionnez un outil de vérification approprié pour analyser le protocole;
- Détecter les failles logiques dans des protocoles mal conçus ou mal implémentés.

**Contenu :**

Les sujets suivants seront abordés dans ce cours:

- Différentes spécifications formelles d'un protocole: notation Alice & Bob, tableaux de séquence de messages, algèbre de processus, clauses de Horn, systèmes de contraintes, pi calcul appliqué ;
- Modèles d'attaquants: attaquants passifs et actifs, adversaire de type Dolev-Yao, règles d'inférence de connaissances ;
- Spécification formelle des propriétés de sécurité: propriétés de traces, propriétés d'indistingabilité, propriétés d'équivalence, weak secrecy, strong secrecy, authentification (aliveness, agreement, synchronization), anonymat ;
- Les attaques de type Man in the Middle ;
- Vérification des protocoles avec un nombre limité de sessions: systèmes de contraintes;
- Vérification des protocoles avec un nombre illimité de sessions: Clauses de Horn;
- Outils pour la vérification automatique des protocoles de sécurité: Scyther (pour les débutants), ProVerif (pour aller plus loin).

**Bibliographie :**

Cas Cremers and Sjouke Mauw. Operational Semantics and Verification of Security Protocols, Springer 2012, ISBN: 978-3-540-78635-1 (Print) 978-3-540-78636-8 (Online).

Véronique Cortier, Steve Kremer. Formal Models and Techniques for Analyzing Security Protocols: A Tutorial. Foundations and Trends in Programming Languages 1(3): 151-267 (2014).

**Prérequis :**

Validation du cours Introduction à la sécurité 3INFO

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Étude du cours et travail personnel sur projet.  
Ce cours sera en partie enseigné en anglais

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2 heures (2/3 de la note)  
Projet noté en petits groupes (1/3 de la note)

**Public ciblé :**

5INFO - Option Sécu

<b>Algorithmique Big Data</b>	<b>INF09-ALGODATA</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : COSTAN Alexandru</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est d'étudier les enjeux spécifiques des algorithmes de traitement du Big Data: comment réduire la complexité des données, traiter le déluge de données en temps réel, proposer de nouveaux paradigmes pour permettre l'extraction de connaissances pertinentes. Le cours se concentre sur les principaux principes de conception des algorithmes fondamentaux pour le traitement du Big Data. En particulier, nous étudierons les algorithmes de traitement des flux, les réseaux sociaux, les systèmes de recommandation, la classification, la détection des tendances et l'analyse des sentiments. Nous implémenterons et évaluerons ces algorithmes à l'aide du framework de traitement Apache Flink Big Data.

**Contenu :**

- Théorie des graphes et réseaux sociaux
- Analyse des sentiments et détection des tendances
- Traitements des flux
- Algorithmes de classification
- Algorithmes de recommandation
- Détection de fausses nouvelles
- Algorithmes de clustering

**Bibliographie :**

B. Howe, Introduction to Data Science  
R. Swan, J. Allan, Automatic Generation of Overview Timelines  
H.R. Varian, H. Choi, Predicting the Present with Google Trends, Google Research Blog  
J. Allan, R. Papka, V. Lavrenko, On-line New Event Detection and Tracking  
R. Bandari, S. Asur, B. Huberman, The Pulse of News in Social Media: Forecasting Popularity

**Prérequis :**

Connaissances des bases de données et systèmes (cloud, parallélisme), Java....

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

7 CM (x1,5h)  
6 TP (x1,5h)  
4 séances de soutien en ligne (2 CM et 2TP x 1,5h)

**Modalités d'évaluation :**

La note du cours sera la note des rendus de TP.

**Public ciblé :**

Etudiants intéressés à poursuivre une carrière en tant que data scientists, big data analysts, ou expert en réseaux sociaux.

<b>Stockage et traitement des Big data</b>	<b>INF09-DATA</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : COSTAN Alexandru</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours vise à fournir les bases théoriques et pratiques pour stocker et traiter efficacement de grands volumes de données. Il vise essentiellement à familiariser les étudiants avec le stockage et le partage de données à grande échelle (collecte, récupération, accès au Big Data) et à introduire les concepts associés à ces types de données (métadonnées, NoSQL, stockage cloud).

Nous étudierons dans un premier temps comment analyser, organiser et présenter le Big Data afin de répondre à leurs enjeux spécifiques: réduire la complexité, traiter le déluge de données en temps réel, proposer de nouveaux paradigmes pour permettre l'extraction de connaissances pertinentes. Le cours présentera ensuite les plates-formes informatiques de pointe Big Data en mettant l'accent sur la façon de les utiliser dans le traitement (gestion et analyse) d'ensembles de données massifs.

Plus précisément, nous discuterons les frameworks Apache Hadoop MapReduce et Apache Spark, qui fournissent les moyens de calcul les plus accessibles et les plus pratiques avec de grands ensembles de données dans le Cloud.

Nous présenterons également les bases de données et les services distribués émergents, tels que HBase / Cassandra, etc.

Enfin, nous utiliserons plusieurs tâches de traitement de données clés, y compris des statistiques simples, l'agrégation de données, l'exploration de modèles fréquente, le regroupement de données, la récupération d'informations, le PageRank et l'analyse de graphes massifs comme études de cas réels pour le traitement de données à grande échelle dans les domaines de la science et les affaires.

**Contenu :**

- Big Data non structurées et structurées
- Modèles de cohérence
- Données contextuelles spéciales et omniprésentes (capteurs et capteurs mobiles, lecteurs RFID, réseaux de capteurs sans fil, etc.)
- Modèles de stockage pour le Cloud (Binary Large Objects: Amazon S3, Azure Blobs), NoSQL (Google BigTable, Cassandra), stockage sur disque (GoogleFS, HDFS, PVFS, Luster), stockage en mémoire (clé-valeur, systèmes hybrides: memecached, mongoDB)
- Plateformes de traitement Big Data: Apache Hadoop, Apache Spark

**Bibliographie :**

- Tom White, Hadoop: The Definitive Guide, 3rd Edition Storage and Analysis at Internet Scale, O'Reilly
- The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery, Microsoft Research
- Jeffrey Dean, Sanjay Ghemawat, MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters, Google Research
- Big Data Now, O'Reilly Media
- Q. Ethan McCallum, Bad Data Handbook: Cleaning Up The Data So You Can Get Back To Work, O'Reilly
- Pramod J. Sadalage, Martin Fowler, NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence, Addison-Wesley

**Prérequis :**

Concepts des bases de données et systèmes (cloud, parallélisme), Java.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

7 CM (x1,5h)  
 6 TP (x1,5h)  
 4 séances de soutien en ligne (2 CM et 2TP x 1,5h)

**Modalités d'évaluation :**

La note du cours sera la note des rendus de TP.

**Public ciblé :**

Les étudiants visant une carrière d'expert Big Data, data analyst pour la science ou l'industrie, expert en réseaux

sociaux, etc.  
5info - Option Data Science & Clouds

Algorithmique distribuée	INF09-AD
Volume horaire total : 26.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 14.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : BERTIER Marin	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement présente les concepts de base de l'algorithmique distribuée et des systèmes P2P.

**Contenu :**

# Algorithmique distribuée

- ° Le temps
- ° Etat global
- ° Election, consensus.

# Systèmes P2P

- ° Overlay structuré et non structuré
- ° La recherche en P2P
- ° Gestion des utilisateurs.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2 heures

**Public ciblé :**

5INFO - option Systèmes Large échelle

<b>Anglais / Conversation English</b>	<b>HUM09-ANGL-CONV</b>
<b>Volume horaire total : 10.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Améliorer ses capacités à s'exprimer, comprendre et interagir dans des situations de la vie quotidienne, professionnelle et sociale.
- Obtention ou renforcement du niveau C1 (fortement recommandé par la CTI).

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie.
- Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales, projets, seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Une approche des enjeux culturels et civilisationnels

**Bibliographie :**

- English Grammar in Use, Intermediate Edition (CUP)
- Oxford Advanced Learners' Dictionary (en ligne)

**Prérequis :**

- Une bonne maîtrise du programme de 3ème et 4ème année est nécessaire.
- Avoir validé une certification B2 dispensée par un organisme extérieur à l'INSA et reconnu par la CTI au cours des deux années précédentes.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Les cours ont une durée d'une heure et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.
- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.

**Modalités d'évaluation :**

La note finale est basée sur l'assiduité et l'implication de l'étudiant dans le cours.

**Public ciblé :**

<b>Anglais / TOEIC</b>	<b>HUM09-ANGL-TOEIC</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Améliorer les compétences en expression, compréhension et interaction dans un environnement professionnel (monde de l'entreprise)
- Consolider les compétences de compréhension orale et écrite afin de répondre aux exigences imposées par la certification du TOEIC (obtention d'un score de 800) pour pouvoir valider le diplôme de fin d'études.

**Contenu :**

Parler, écouter, interagir, rédiger, comprendre.

Acquérir un vocabulaire spécifique et les compétences linguistiques nécessaires pour répondre aux exigences lexicales et grammaticales de la certification.

**Méthodes pédagogiques :**

- Impliquer l'étudiant dans des activités de recherche, d'écriture, d'écoute et de lecture propres à déclencher des automatismes de langue en situation d'évaluation spécifique (TOEIC)
- Mettre en place des situations d'échange pour permettre à l'étudiant d'interagir, de s'auto-corriger et d'appréhender les activités de manière semi-autonome
- Proposer des activités langagières spécifiques dans le format de l'épreuve finale (tests blancs de TOEIC ou autre certification de niveau B2).

**Bibliographie :**

- English Grammar in Use, Intermediate Edition (CUP)
- Robert et Collins dictionnaire bilingue or Collins Cobuild

**Prérequis :**

Ne pas avoir obtenu son TOEIC au cours des deux années précédentes

Niveau B1/B2 et bonne connaissance du programme des quatre années précédentes.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Chaque cours dure deux heures (taille du groupe en fonction du nombre d'étudiants inscrits, très variable suivant l'année). Cours dispensés dans un environnement propice à l'échange et à la recherche (laboratoire de langue, salles équipées en matériel audio-visuel dédié).

**Modalités d'évaluation :**

Note finale basée sur :

note à l'examen + présence en cours + examens blancs en cours de formation

**Public ciblé :**

Etudiant de 5ème année n'ayant pas obtenu son TOEIC au cours des deux années précédentes

<b>Parcours de management A</b>	<b>HUM09-PM-A</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de management doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Objectifs Lean Management**

- Maîtriser les concepts théoriques et pratiques du Lean et du Six Sigma
- Développer votre capacité à gérer et animer des projets créateurs de valeur
- Comprendre les enjeux et la mise en place d'une culture du progrès continu dans une organisation

**Culture juridique (6h)**

**Objectifs**

- Acquérir une culture générale dans le domaine du droit.
- Comprendre l'organisation et les grands principes de l'environnement juridique.

**Contenu :**

Le contenu de ce parcours est la continuité et un approfondissement de certaines notions vues dans le tronc commun de 3ème année (IMO).

- Introduction de l'amélioration
- Projet DMAIC
  - Animation et Facilitateur d'équipe
  - Outils spécifiques Lean
- Outils spécifiques Six Sigma
- Outils Lean Six Sigma orientés terrain
- Retour d'expérience et d'applications industrielles

Les étudiants inscrits dans ce module pourront participer au Hackathon de la qualité et de l'excellence opérationnelle organisé en décembre à Nantes. Cet événement réunira pendant une journée entière des équipes composées de 4 à 6 étudiants de plusieurs établissements d'enseignement du niveau Bac+2 au Master 2, encadrées par des professionnels de l'excellence opérationnelle, du management QHSE, de l'amélioration continue...

Ensemble, les élèves devront relever le défi de répondre à une problématique réelle d'entreprise et lui proposer un plan d'actions pertinent. En fin de journée, chaque équipe pitchera le résultat de sa réflexion, la meilleure présentation sera récompensée par un vote du public et du jury d'experts.

**Lean Management (28h)**

Le Lean est une méthode structurée de management. Il s'impose de plus en plus comme une approche permettant d'améliorer la performance des entreprises grâce à une meilleure efficacité des processus.

- Appliqué au management des entreprises, le « Lean Management » apporte un ensemble de méthodes menant à l'excellence opérationnelle.
- Associé à la méthodologie « Six Sigma », orientée vers l'amélioration de la qualité, le Lean offre une démarche assurant une prise en compte de l'ensemble des attentes clients en matière de qualité, de délais et de coûts.

**Culture juridique (6h)**

**Programme**

- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
  - les juridictions ;
- les praticiens du droit ;

- le contrat;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management B</b>	<b>HUM09-PM-B</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC Christelle</b>	

**Objectifs, finalités :**

Objectifs des Parcours de Management

Les parcours de management doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Management des ressources humaines (20h)

Confrontée à des changements nombreux, variés et de plus en plus rapides, l'entreprise doit impérativement s'y adapter pour assurer sa pérennité et son développement.

Dans ce contexte, le management des hommes est capital. Le leader doit savoir animer, développer et organiser les compétences de ses équipes nécessaires à l'atteinte des objectifs tout en créant l'engagement pour mobiliser durablement les énergies.

Ce module vise donc concrètement à :

- Sensibiliser les futurs ingénieurs au management individuel et collectif
- Identifier les attendus de leur mission de manager
- Se doter d'outils et de techniques appropriés à la mission de manager

Droit social (8h)

Objectifs

Sensibiliser les futurs ingénieurs au droit du travail en leur donnant les clés de compréhension de cette matière rendue complexe par la diversité de ses sources, la multiplication des réformes et une jurisprudence parfois fluctuante.

Permettre ainsi aux futurs ingénieurs d'accéder au marché du travail en ayant une vision synthétique de leurs droits et obligations en entreprise

Culture juridique (6h)

Objectifs

- Acquérir une culture générale dans le domaine du droit.
- Comprendre l'organisation et les grands principes de l'environnement juridique.

**Contenu :**

Management des ressources humaines (20h)

Programme

- Les fondamentaux de management
- Communication et motivation
- Savoir fixer des objectifs
- Le leadership et l'animation d'équipe
- Développer les compétences de son équipe
- Manager dans la complexité
- Accompagner le changement

Droit social (8h)

- Les sources du droit du travail

- Le contrat de travail : études de quelques clauses essentielles (lieu de travail, salaires, temps de travail, clause de non concurrence
  - Quelques éléments sur les différents modes de rupture du contrat de travail
- Culture juridique (6h)
- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
  - les juridictions ;
  - les praticiens du droit ;
  - le contrat ;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management C</b>	<b>HUM09-PM-C</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC Christelle</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de management doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Management des ressources humaines (20h)**

Confrontée à des changements nombreux, variés et de plus en plus rapides, l'entreprise doit impérativement s'y adapter pour assurer sa pérennité et son développement.

Dans ce contexte, le management des hommes est capital. Le leader doit savoir animer, développer et organiser les compétences de ses équipes nécessaires à l'atteinte des objectifs tout en créant l'engagement pour mobiliser durablement les énergies.

Ce module vise donc concrètement à :

- Sensibiliser les futurs ingénieurs au management individuel et collectif
- Identifier les attendus de leur mission de manager
- Se doter d'outils et de techniques appropriés à la mission de manager

**Droit social (8h)**

**Objectifs**

Sensibiliser les futurs ingénieurs au droit du travail en leur donnant les clés de compréhension de cette matière rendue complexe par la diversité de ses sources, la multiplication des réformes et une jurisprudence parfois fluctuante.

Permettre ainsi aux futurs ingénieurs d'accéder au marché du travail en ayant une vision synthétique de leurs droits et obligations en entreprise.

**Culture juridique (6h)**

**Objectifs**

- Acquérir une culture générale dans le domaine du droit.
- Comprendre l'organisation et les grands principes de l'environnement juridique

**Contenu :**

**Management des ressources humaines (20h)**

- Les fondamentaux de management
  - Communication et motivation
  - Savoir fixer des objectifs
  - Le leadership et l'animation d'équipe
  - Développer les compétences de son équipe
  - Manager dans la complexité
- Accompagner le changement

**Droit social (8h)**

- Les sources du droit du travail
- Le contrat de travail : études de quelques clauses essentielles (lieu de travail, salaires, temps de travail, clause de non concurrence)
- Quelques éléments sur les différents modes de rupture du contrat de travail

Culture juridique (6h)

- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
- les juridictions ;
- les praticiens du droit ;
- le contrat ;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management D</b>	<b>HUM09-PM-D</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET Fanny</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

Les fondamentaux de management (4 H)

- Les 4 cerveaux du manager, tableaux de bord et « business models »
- Les styles de management, entre penchants personnels et circonstances qui les justifient
- La « culture » de l'entreprise, les enjeux interculturels
- Le changement, entre planification et souplesse, démarches d'accompagnement

L'éthique, de la philosophie aux pratiques des entreprises (10 H)

- Les réglementations internationales encadrant les pratiques
- La place du collaborateur, entre volonté / liberté d'agir et contrat de travail \_et attentes sociales (lanceurs d'alerte)
- La responsabilité sociétale des entreprises, entre démarche sincère et green/social-washing
- Les démarches éthiques volontaristes, des entreprises et des professions
- Le rôle spécifique du manager, du scientifique, du technicien, dans la promotion et le contrôle du caractère éthique des pratiques professionnelles.

Les approches de la motivation (4 H)

- Compréhension psycho-sociologique de la motivation
- Les outils « RH » entre contrôles, permissions, incitations et leviers (inclusion, égalité...)
- Le leadership, facteur d'entraînement complexe, non réservé au « dirigeant » !

L'approche transversale par des études de cas sectoriels en groupe (6 H) / 6 groupes de 5 (Santé, construction, finances, industrie de la mode, services internet, agroalimentaire...)

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management E</b>	<b>HUM09-PM-E</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET Fanny</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

A travers l'expérience d'un spécialiste de l'accompagnement des entreprises à l'international, ce module doit permettre une ouverture sur des problématiques spécifiques à l'export et à l'implantation hors frontières. A l'issue de ce parcours de formation, les étudiants devront être capables de synthétiser les informations essentielles recueillies lors des témoignages d'entreprises proposés lors des séances.

Les thèmes abordés :

- les différentes formes de développements et de stratégies à l'international,
- l'évaluation des capacités d'une entreprise pour la mise en place du développement à l'international (le « diagnostique export »),
- l'étude des marchés étrangers, la réglementation et l'approche interculturelle,
- le business plan à l'international (le plan d'action),
- les différentes formes de projets internationaux et le multi-partenariat.

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management F</b>	<b>HUM09-PM-F</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC Christelle</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de management doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Programme du Parcours « Développement Durable »

Développement Durable (28h)

Le développement durable constitue un enjeu sociétal majeur qui interpelle l'ensemble des acteurs, organismes de formation et de recherche y compris. Le groupe INSA s'est emparé de cette thématique et réfléchit activement aux moyens de « former des ingénieurs de très haut niveau technique... (mais aussi) conscients des enjeux globaux d'aujourd'hui & capables d'aider leurs entreprises à faire leur propre transition énergétique et écologique » (Groupe de travail inter-INSA Enjeux Energie-Climat dans la formation ingénieur).

L'INSA Rennes s'est engagé dans un processus de labellisation DRS (Développement Durable Responsabilité Sociétale). Les élèves-ingénieurs inscrits dans le parcours F pourront contribuer concrètement à cette démarche en proposant des projets éligibles à ce référentiel, en collaboration avec le COPIL-DD de l'INSA (COMité de Pilotage du Développement Durable) et le CRIC-DD (Collectif Rennes Inter-Campus pour le Développement Durable).

**Objectifs**

- Approfondir sa connaissance des enjeux du DD et être capable d'y sensibiliser ;
- Connaître un référentiel DD et les étapes d'un processus de labellisation ;
- Construire un projet en équipe, utile pour la labellisation de l'INSA Rennes ;
- Savoir convaincre de la pertinence d'un projet et en évaluer la faisabilité (technique et économique).

Culture juridique (6h)

**Objectifs**

- Acquérir une culture générale dans le domaine du droit. - Comprendre l'organisation et les grands principes de l'environnement juridique.

**Contenu :**

Développement Durable (28h)

Programme

- Présentation du COPIL-DD, du CRIC-DD et du label DD-RS ;
- Conférences sur le DD : impacts environnementaux du numérique, biodiversité et jardins, ESS (Espace Social et Solidaire), etc.
- Formation à l'outil « La Fresque du Climat ».

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

Dans le cadre de ce module, les élèves-ingénieurs :

- assisteront à des conférences d'experts sur des thématiques du DD
- seront formés à l'outil « La Fresque pour le Climat »
- en équipes pluridisciplinaires, définiront un projet pouvant être mis en œuvre sur le campus de l'établissement et éligible au référentiel DD-RS

Des temps en autonomie sont prévus dans le planning des séances, afin de permettre aux élèves d'avancer sur leurs projets d'équipe.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Evaluation stage</b>	<b>EII09-EVST</b>
<b>Volume horaire total : 5.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>EP : 1.00 h, EP : 1.00 h, TA : 4.00 h, TA : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Responsabilité Sociétale de l'Entreprise</b>	<b>EII09-HUMT</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC Christelle</b>	

**Objectifs, finalités :**

Sensibiliser aux enjeux de la RSE, en présenter les principaux concepts et le cadre institutionnel en se basant sur des études de cas concrets.

**Contenu :**

1. Définition de la RSE - Modalités de mise en œuvre de la RSE et du reporting sociétal dans les entreprises
2. Performance environnementale
3. Performance sociale

**Bibliographie :**

Références sur le cours Moodle associé

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Par équipes de 3-4, les élèves analysent la politique RSE d'une entreprise de leur choix.

**Modalités d'évaluation :**

Des oraux de restitution des recherches effectués tout au long du module.

**Public ciblé :**

5EII

<b>Evaluation stage</b>	<b>EII09-EVST</b>
<b>Volume horaire total : 5.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>EP : 1.00 h, EP : 1.00 h, TA : 4.00 h, TA : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Stage dating et/ou conférences</b>	<b>INF09-STGDATING</b>
<b>Volume horaire total : 15.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CONF : 15.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN Arnaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module a pour objectif de compléter la formation par l'apport de connaissances, de pratiques, de problématiques industrielles non abordées par ailleurs dans la formation. Il permet de donner aux étudiants une meilleure connaissance des entreprises, de l'écosystème interne et externe, des métiers. C'est également un moyen de favoriser les liens entre les étudiants et les entreprises.

**Contenu :**

Le "stage dating" permet aux étudiants de passer plusieurs entretiens rapides de 10mn avec différentes entreprises.

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques, dont voici quelques exemples:

- data management, data science, big data
- introduction au métier d'architecte SI

Ces conférences peuvent être de 2h, de plusieurs modules de 2h ou bien être organisées sur une même journée.

**Bibliographie :****Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :**

Un groupe d'étudiants volontaires s'occupe avec l'enseignant responsable du module de définir et organiser les différentes conférences.

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence de l'étudiant

**Public ciblé :**

5INFO

<b>Gestion de Projet de Construction</b>	<b>GCU09-SPEC-GPC</b>
<b>Volume horaire total : 18.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : KAMALI BERNARD Siham</b>	

**Objectifs, finalités :**

Présenter les différents acteurs d'un projet, leurs responsabilités ainsi que les stratégies et techniques de gestion opérationnelle d'un projet.

**Contenu :**

Partie 1

Le processus Industriel et les missions d'accomplissement.

Les acteurs dans un projet (Maître d'ouvrage, Maître d'œuvre, Entreprise, Contrôleur technique..) : Structures, responsabilités, compétences et moyens

Le projet : Structure, Organisation et évolution

Stratégies de gestion de projets : organisation, suivi, modifications, coordination, sous-traitance, réception.

L'assurance de la qualité et audits

Gestion de crises.

Organisation dématérialisées des projets et co-traitance.

Partie 2

Les acteurs de l'ingénierie de projet (chef de projet, contrôleur de projet, ingénieur planning, ingénieur de projet, leader de discipline..)

Gestion des documents techniques

Gestion des travaux

Gestion des modifications

Gestion des retards d'études, d'approvisionnement, de fabrication, de livraison..

Modalités opératoires du contrôle de coût

Planeurs multi-composantes pour la gestion (temps, personnel, coûts, risques)

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'enseignement est organisé en séances de présentations plénières avec des cas d'application des concepts abordés. Une mise en situation réelle est organisée dans le cadre d'un challenge réunissant un panel de professionnels.

**Modalités d'évaluation :**

Evaluation du projet présenté lors du challenge.

**Public ciblé :**

5GCU

<b>Module spécifique MA</b>	<b>DMA09-SPEC</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CONF : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Gestion de Projet Dématérialisé</b>	<b>GCU09-SPEC-GPD</b>
<b>Volume horaire total : 18.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : NGUYEN Quang Huy</b>	

**Objectifs, finalités :**

La technologie BIM est un processus qui implique la création et l'utilisation d'un modèle 3D intelligent et paramétrable pour prendre de meilleures décisions concernant un projet et les communiquer. Il s'agira de concevoir, visualiser, simuler, collaborer et gérer plus facilement tout au long du cycle de vie du projet. Ce cours a pour objectif de vous faire découvrir la technologie BIM dans la gestion de projet BTP.

**Contenu :**

**INTRODUCTION AU BUILDING INFORMATION MANAGEMENT**

Le numérique dans le BTP  
 Les principaux acteurs nationaux, internationaux à connaître  
 Les dimensions du BIM et les termes techniques associés  
 La digitalisation des métiers  
 Veille technologique  
 La mise en place d'une démarche BIM

**L'INTEROPERABILITE**

Les enjeux de l'openBIM  
 L'IFC  
 le BCF  
 Le facility management

**MODELISATION EN DEMARCHE BIM**

Modélisation d'un projet par mission d'appel d'offres  
 Modélisation structurelle  
 Les nuages de points  
 Introduction à Dynamo  
 Création de contenu  
 Modélisation architectural  
 Modélisation de réseaux

**COMMUNIQUER EN DEMARCHE BIM**

PC et DOE numérique  
 Les plateformes collaboratives  
 Les outils de communication numérique  
 La réalité virtuelle et la réalité augmentée  
 La simulation 4D

**CONTROLE QUALITE EN DEMARCHE BIM**

Contrôle automatisé et itératif  
 Le pilotage et l'arbitrage d'une synthèse  
 Les nuages de points  
 La maquette numérique de synthèse

**METHODES EN DEMARCHE BIM**

Le plan d'installation de chantier  
 Le phasage 3D  
 Le calepinage de façades  
 Le cycle de banches  
 La mise en place d'élément de sécurité  
 Le mode opératoire  
 Le BCF dans différentes applications  
 Détection d'interférences dans Revit  
 Détection d'interférences dans Solibri Model Checker  
 Prise en compte des spécificités des métiers  
 Prise en compte des phases transitoires de chantier ou des phases d'entretien

**Bibliographie :**

De la maquette numérique au BIM, Eyrolles  
BIM et architecture, DUNOD

Le BIM appliqué à la gestion du projet de construction: Outils, méthodes et flux de travaux, David McCool et Brad Hardin

**Prérequis :**

Revit

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Nombre d'heure de travail pour le module : 1 crédit ECTS \* 30 h = 30 h

Nombre d'heure présentiel : 16 h (8h cours magistral + 8h travaux dirigés)

Nombre d'heure de travail personnel : 30h-16h = 14h

**Modalités d'évaluation :**

Mini-projet

**Public ciblé :**

5GCU

<b>Conférences E&amp;T</b>	<b>DET09-CONF</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LOISON Renaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

"Des experts industriels ou académiques dans divers domaines proposent de petits exposés (généralement 2h) sur des questions techniques et scientifiques dans leur domaine. L'idée principale est d'ouvrir les étudiants au monde de l'industrie et de la recherche et de les sensibiliser à l'état de l'art dans des domaines proches de leurs préoccupations."

**Contenu :**

Le contenu des exposés peut varier en fonction de la disponibilité des experts

**Bibliographie :****Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

PASS si les étudiants assistent aux conférences, FAIL sinon.

**Public ciblé :**

5ème année E&T

<b>Formation éthique de l'ingénieur</b>	<b>INF09-ETHIQUE</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management contrat de professionnalisation</b>	<b>HUM09-PM-PRO</b>
<b>Volume horaire total : 70.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TA : 70.00 h, TA : 70.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Musique-Etudes</b>	<b>HUMF1-MUS</b>
<b>Volume horaire total : 25.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 25.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HOLZNER-JACQUES Cecile</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences ciblées :

- Travailler et communiquer en équipe
- Ouverture culturelle
- Écoute de l'autre
- Gérer son stress
- Prendre confiance en soi

Les élèves ont la possibilité de combiner leurs études et leur passion pour la musique. Au sein de deux formations orchestrales, Jazz et classique, ils continuent la pratique instrumentale et suivent une formation musicale de qualité encadrée par des enseignants du Conservatoire Régional de Rennes. Ils développent à travers la pratique musicale collective des capacités d'écoute, d'adaptation et de collaboration, essentielles à tout travail d'équipe. Ils participent activement à la vie culturelle de l'école et se produisent fréquemment en public. La pratique artistique collective au sein de l'établissement contribue à l'épanouissement personnel des élèves. d'adaptation et de collaboration essentielles à tout travail d'équipe.

**Contenu :**

Cours collectif de 2h par semaine au sein de deux ensembles, JAZZ et classique.

Pratique instrumentale en formation de musique de chambre encadrée.

Participation aux festivals et organisation des événements culturels de l'École.

Plusieurs concerts et représentations dans l'année à l'INSA et à l'extérieur.

**Bibliographie :**

Partitions distribuées en début d'année

**Prérequis :**

Une bonne pratique instrumentale, Études musicales au Conservatoire ou dans une École de Musique, Maîtrise de la lecture

Les admissions dans la filière se font sur dossier et suite à une audition, organisée en début d'année.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

2 heures de pratique collective par semaine

Formations de musique de chambre, pratique encadrée

Travail personnel en autonomie et en groupe

**Modalités d'évaluation :**

Validation

**Public ciblé :**

Élèves INSA ,Sciences Po , Centrale/Supélec et étudiants extérieur

Semestre 9

Parcours Master Science Informatique

<b>1</b>	<b>INF09-SIF</b>		<b>MASTER SCIENCE INFORMATIQUE (SIF)</b>	<b>24.50</b>
	INF09-SIF	O	Moyenne 1er semestre master SIF	23.00
	INF09-BIBL	O	Bibliographie	1.50
<b>2</b>	<b>HUM09</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S9</b>	<b>5.50</b>
	HUM09-ANGL-CONV	C	Anglais / Conversation English	1.50
	HUM09-ANGL-TOEIC	C	Anglais / TOEIC	1.50
	HUM09-PM-A	C	Parcours de management A	2.00
	HUM09-PM-B	C	Parcours de management B	2.00
	HUM09-PM-C	C	Parcours de management C	2.00
	HUM09-PM-D	C	Parcours de management D	2.00
	HUM09-PM-E	C	Parcours de management E	2.00
	HUM09-PM-F	C	Parcours de management F	2.00
	EII09-EVST	C	Evaluation stage	1.00
	EII09-HUMT	C	Responsabilité Sociétale de l'Entreprise	1.00
	EII09-EVST	C	Evaluation stage	1.00
	INF09-STGDATING	C	Stage dating et/ou conférences	1.00
	GCU09-SPEC-GPC	C	Gestion de Projet de Construction	1.00
	DMA09-SPEC	C	Module spécifique MA	2.00
	GCU09-SPEC-GPD	C	Gestion de Projet Dématérialisé	1.00
	DET09-CONF	C	Conférences E&T	1.00
	INF09-ETHIQUE	C	Formation éthique de l'ingénieur	1.00
	HUM09-PM-PRO	C	Parcours de management contrat de professionnalisation	2.00
<b>3</b>	<b>HUMF1-ELSA Mus</b>		<b>MUSIQUE ETUDES</b>	<b>1.00</b>
	HUMF1-MUS	F	Musique-Etudes	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Moyenne 1er semestre master SIF</b>	<b>INF09-SIF</b>
<b>Volume horaire total : 360.00 h</b>	<b>23.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 0.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURANTON Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif du 3e semestre de la spécialité MRI est de donner à chaque étudiant une vision avancée d'un domaine de recherche tout en dispensant certaines bases transversales aux différents parcours thématiques proposés. Il offre également aux étudiants une formation méthodologique à la recherche à travers la présentation de divers aspects de ce domaine et un apprentissage des techniques de présentation écrite et orale de travaux. Il est composé d'un tronc commun et de 5 unités d'enseignement (UE) composant un parcours choisi par un étudiant parmi les 9 parcours proposés sur les sites de la co-habilitation.

<http://www.insa-rennes.fr/themes-recherche/master-recherche/informatique.html>

**Contenu :**

- \* 2 UE de 20 h (4 ECTS) choisies par l'étudiant parmi 4 UE proposées, cours dispensés par visio-conférence sur les sites distants ; ces enseignements mutualisés ont pour objectif de donner une culture transversale aux divers sujets de recherche
- \* 1 UE d'approche méthodologique à la recherche (PROF - 0 ECTS), composée d'un module de formation à la rédaction d'articles scientifiques (RAS) et d'un cycle de conférences (CONF) dans lequel différents intervenants présentent des exposés sur les métiers de la recherche (publique et privée), sur l'organisation de la recherche ou sur certains domaines particuliers de recherche ;
- \* COLQ (2 ECTS), module de préparation aux exposés oraux et colloque du master, qui permet à tout étudiant de se mettre dans la situation de présenter en un temps imposé une communication scientifique, dont le contenu est fondé sur le stage qu'il effectue au semestre 4.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Chaque parcours est composé d'un ensemble prédéfini de 5 UE de 20 h chacune (4 ECTS), établi par une équipe pédagogique. Selon les parcours, une des 5 UE, indiquée par l'équipe pédagogique du parcours, peut éventuellement être choisie par l'étudiant parmi un choix prédéfini de quelques UE proposées par d'autres parcours.

**Modalités d'évaluation :**

Les UE de cours de tronc commun sont évaluées par un examen terminal, mais nécessitent un travail personnel basé en particulier sur la lecture d'articles proposés par les enseignants chercheurs du module ; le travail personnel de chacune de ces UE est de l'ordre de 100% du volume du cours. Ces UE peuvent changer au cours des années pour raisons pédagogiques. Chaque UE de parcours est quant à elle évaluée en contrôle continu, contrôle basé sur des synthèses d'articles de recherche, des travaux de type devoirs à la maison, etc. Le travail personnel nécessité par un module de ce type est de l'ordre de 150% du volume de l'enseignement.

**Public ciblé :**

Master SIF

<b>Bibliographie</b>	<b>INF09-BIBL</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 9.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

Master SIF

<b>Anglais / Conversation English</b>	<b>HUM09-ANGL-CONV</b>
<b>Volume horaire total : 10.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Améliorer ses capacités à s'exprimer, comprendre et interagir dans des situations de la vie quotidienne, professionnelle et sociale.
- Obtention ou renforcement du niveau C1 (fortement recommandé par la CTI).

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie.
- Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales, projets, seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Une approche des enjeux culturels et civilisationnels

**Bibliographie :**

- English Grammar in Use, Intermediate Edition (CUP)
- Oxford Advanced Learners' Dictionary (en ligne)

**Prérequis :**

- Une bonne maîtrise du programme de 3ème et 4ème année est nécessaire.
- Avoir validé une certification B2 dispensée par un organisme extérieur à l'INSA et reconnu par la CTI au cours des deux années précédentes.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Les cours ont une durée d'une heure et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.
- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.

**Modalités d'évaluation :**

La note finale est basée sur l'assiduité et l'implication de l'étudiant dans le cours.

**Public ciblé :**

<b>Anglais / TOEIC</b>	<b>HUM09-ANGL-TOEIC</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT Philippe</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Améliorer les compétences en expression, compréhension et interaction dans un environnement professionnel (monde de l'entreprise)
- Consolider les compétences de compréhension orale et écrite afin de répondre aux exigences imposées par la certification du TOEIC (obtention d'un score de 800) pour pouvoir valider le diplôme de fin d'études.

**Contenu :**

Parler, écouter, interagir, rédiger, comprendre.

Acquérir un vocabulaire spécifique et les compétences linguistiques nécessaires pour répondre aux exigences lexicales et grammaticales de la certification.

**Méthodes pédagogiques :**

- Impliquer l'étudiant dans des activités de recherche, d'écriture, d'écoute et de lecture propres à déclencher des automatismes de langue en situation d'évaluation spécifique (TOEIC)
- Mettre en place des situations d'échange pour permettre à l'étudiant d'interagir, de s'auto-corriger et d'appréhender les activités de manière semi-autonome
- Proposer des activités langagières spécifiques dans le format de l'épreuve finale (tests blancs de TOEIC ou autre certification de niveau B2).

**Bibliographie :**

- English Grammar in Use, Intermediate Edition (CUP)
- Robert et Collins dictionnaire bilingue or Collins Cobuild

**Prérequis :**

Ne pas avoir obtenu son TOEIC au cours des deux années précédentes

Niveau B1/B2 et bonne connaissance du programme des quatre années précédentes.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Chaque cours dure deux heures (taille du groupe en fonction du nombre d'étudiants inscrits, très variable suivant l'année). Cours dispensés dans un environnement propice à l'échange et à la recherche (laboratoire de langue, salles équipées en matériel audio-visuel dédié).

**Modalités d'évaluation :**

Note finale basée sur :

note à l'examen + présence en cours + examens blancs en cours de formation

**Public ciblé :**

Etudiant de 5ème année n'ayant pas obtenu son TOEIC au cours des deux années précédentes

<b>Parcours de management A</b>	<b>HUM09-PM-A</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de management doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Objectifs Lean Management**

- Maîtriser les concepts théoriques et pratiques du Lean et du Six Sigma
- Développer votre capacité à gérer et animer des projets créateurs de valeur
- Comprendre les enjeux et la mise en place d'une culture du progrès continu dans une organisation

**Culture juridique (6h)**

**Objectifs**

- Acquérir une culture générale dans le domaine du droit.
- Comprendre l'organisation et les grands principes de l'environnement juridique.

**Contenu :**

Le contenu de ce parcours est la continuité et un approfondissement de certaines notions vues dans le tronc commun de 3ème année (IMO).

- Introduction de l'amélioration
- Projet DMAIC
  - Animation et Facilitateur d'équipe
  - Outils spécifiques Lean
- Outils spécifiques Six Sigma
- Outils Lean Six Sigma orientés terrain
- Retour d'expérience et d'applications industrielles

Les étudiants inscrits dans ce module pourront participer au Hackathon de la qualité et de l'excellence opérationnelle organisé en décembre à Nantes. Cet événement réunira pendant une journée entière des équipes composées de 4 à 6 étudiants de plusieurs établissements d'enseignement du niveau Bac+2 au Master 2, encadrées par des professionnels de l'excellence opérationnelle, du management QHSE, de l'amélioration continue...

Ensemble, les élèves devront relever le défi de répondre à une problématique réelle d'entreprise et lui proposer un plan d'actions pertinent. En fin de journée, chaque équipe pitchera le résultat de sa réflexion, la meilleure présentation sera récompensée par un vote du public et du jury d'experts.

**Lean Management (28h)**

Le Lean est une méthode structurée de management. Il s'impose de plus en plus comme une approche permettant d'améliorer la performance des entreprises grâce à une meilleure efficacité des processus.

- Appliqué au management des entreprises, le « Lean Management » apporte un ensemble de méthodes menant à l'excellence opérationnelle.
- Associé à la méthodologie « Six Sigma », orientée vers l'amélioration de la qualité, le Lean offre une démarche assurant une prise en compte de l'ensemble des attentes clients en matière de qualité, de délais et de coûts.

**Culture juridique (6h)**

**Programme**

- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
  - les juridictions ;
- les praticiens du droit ;

- le contrat;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management B</b>	<b>HUM09-PM-B</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC Christelle</b>	

**Objectifs, finalités :**

Objectifs des Parcours de Management

Les parcours de management doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Management des ressources humaines (20h)

Confrontée à des changements nombreux, variés et de plus en plus rapides, l'entreprise doit impérativement s'y adapter pour assurer sa pérennité et son développement.

Dans ce contexte, le management des hommes est capital. Le leader doit savoir animer, développer et organiser les compétences de ses équipes nécessaires à l'atteinte des objectifs tout en créant l'engagement pour mobiliser durablement les énergies.

Ce module vise donc concrètement à :

- Sensibiliser les futurs ingénieurs au management individuel et collectif
- Identifier les attendus de leur mission de manager
- Se doter d'outils et de techniques appropriés à la mission de manager

Droit social (8h)

Objectifs

Sensibiliser les futurs ingénieurs au droit du travail en leur donnant les clés de compréhension de cette matière rendue complexe par la diversité de ses sources, la multiplication des réformes et une jurisprudence parfois fluctuante.

Permettre ainsi aux futurs ingénieurs d'accéder au marché du travail en ayant une vision synthétique de leurs droits et obligations en entreprise

Culture juridique (6h)

Objectifs

- Acquérir une culture générale dans le domaine du droit.
- Comprendre l'organisation et les grands principes de l'environnement juridique.

**Contenu :**

Management des ressources humaines (20h)

Programme

- Les fondamentaux de management
- Communication et motivation
- Savoir fixer des objectifs
- Le leadership et l'animation d'équipe
- Développer les compétences de son équipe
- Manager dans la complexité
- Accompagner le changement

Droit social (8h)

- Les sources du droit du travail

- Le contrat de travail : études de quelques clauses essentielles (lieu de travail, salaires, temps de travail, clause de non concurrence
  - Quelques éléments sur les différents modes de rupture du contrat de travail
- Culture juridique (6h)
- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
  - les juridictions ;
  - les praticiens du droit ;
  - le contrat ;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management C</b>	<b>HUM09-PM-C</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC Christelle</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de management doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Management des ressources humaines (20h)

Confrontée à des changements nombreux, variés et de plus en plus rapides, l'entreprise doit impérativement s'y adapter pour assurer sa pérennité et son développement.

Dans ce contexte, le management des hommes est capital. Le leader doit savoir animer, développer et organiser les compétences de ses équipes nécessaires à l'atteinte des objectifs tout en créant l'engagement pour mobiliser durablement les énergies.

Ce module vise donc concrètement à :

- Sensibiliser les futurs ingénieurs au management individuel et collectif
- Identifier les attendus de leur mission de manager
- Se doter d'outils et de techniques appropriés à la mission de manager

Droit social (8h)

Objectifs

Sensibiliser les futurs ingénieurs au droit du travail en leur donnant les clés de compréhension de cette matière rendue complexe par la diversité de ses sources, la multiplication des réformes et une jurisprudence parfois fluctuante.

Permettre ainsi aux futurs ingénieurs d'accéder au marché du travail en ayant une vision synthétique de leurs droits et obligations en entreprise.

Culture juridique (6h)

Objectifs

- Acquérir une culture générale dans le domaine du droit.
- Comprendre l'organisation et les grands principes de l'environnement juridique

**Contenu :**

Management des ressources humaines (20h)

- Les fondamentaux de management
  - Communication et motivation
  - Savoir fixer des objectifs
  - Le leadership et l'animation d'équipe
  - Développer les compétences de son équipe
  - Manager dans la complexité
- Accompagner le changement

Droit social (8h)

- Les sources du droit du travail
- Le contrat de travail : études de quelques clauses essentielles (lieu de travail, salaires, temps de travail, clause de non concurrence
- Quelques éléments sur les différents modes de rupture du contrat de travail

Culture juridique (6h)

- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
- les juridictions ;
- les praticiens du droit ;
- le contrat ;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management D</b>	<b>HUM09-PM-D</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET Fanny</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

Les fondamentaux de management (4 H)

- Les 4 cerveaux du manager, tableaux de bord et « business models »
- Les styles de management, entre penchants personnels et circonstances qui les justifient
- La « culture » de l'entreprise, les enjeux interculturels
- Le changement, entre planification et souplesse, démarches d'accompagnement

L'éthique, de la philosophie aux pratiques des entreprises (10 H)

- Les réglementations internationales encadrant les pratiques
- La place du collaborateur, entre volonté / liberté d'agir et contrat de travail \_et attentes sociales (lanceurs d'alerte)
- La responsabilité sociétale des entreprises, entre démarche sincère et green/social-washing
- Les démarches éthiques volontaristes, des entreprises et des professions
- Le rôle spécifique du manager, du scientifique, du technicien, dans la promotion et le contrôle du caractère éthique des pratiques professionnelles.

Les approches de la motivation (4 H)

- Compréhension psycho-sociologique de la motivation
- Les outils « RH » entre contrôles, permissions, incitations et leviers (inclusion, égalité...)
- Le leadership, facteur d'entraînement complexe, non réservé au « dirigeant » !

L'approche transversale par des études de cas sectoriels en groupe (6 H) / 6 groupes de 5 (Santé, construction, finances, industrie de la mode, services internet, agroalimentaire...)

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management E</b>	<b>HUM09-PM-E</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET Fanny</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

A travers l'expérience d'un spécialiste de l'accompagnement des entreprises à l'international, ce module doit permettre une ouverture sur des problématiques spécifiques à l'export et à l'implantation hors frontières. A l'issue de ce parcours de formation, les étudiants devront être capables de synthétiser les informations essentielles recueillies lors des témoignages d'entreprises proposés lors des séances.

Les thèmes abordés :

- les différentes formes de développements et de stratégies à l'international,
- l'évaluation des capacités d'une entreprise pour la mise en place du développement à l'international (le « diagnostique export »),
- l'étude des marchés étrangers, la réglementation et l'approche interculturelle,
- le business plan à l'international (le plan d'action),
- les différentes formes de projets internationaux et le multi-partenariat.

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management F</b>	<b>HUM09-PM-F</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC Christelle</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de management doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Programme du Parcours « Développement Durable »

Développement Durable (28h)

Le développement durable constitue un enjeu sociétal majeur qui interpelle l'ensemble des acteurs, organismes de formation et de recherche y compris. Le groupe INSA s'est emparé de cette thématique et réfléchit activement aux moyens de « former des ingénieurs de très haut niveau technique... (mais aussi) conscients des enjeux globaux d'aujourd'hui & capables d'aider leurs entreprises à faire leur propre transition énergétique et écologique » (Groupe de travail inter-INSA Enjeux Energie-Climat dans la formation ingénieur).

L'INSA Rennes s'est engagé dans un processus de labellisation DRS (Développement Durable Responsabilité Sociétale). Les élèves-ingénieurs inscrits dans le parcours F pourront contribuer concrètement à cette démarche en proposant des projets éligibles à ce référentiel, en collaboration avec le COPIL-DD de l'INSA (COMité de Pilotage du Développement Durable) et le CRIC-DD (Collectif Rennes Inter-Campus pour le Développement Durable).

**Objectifs**

- Approfondir sa connaissance des enjeux du DD et être capable d'y sensibiliser ;
- Connaître un référentiel DD et les étapes d'un processus de labellisation ;
- Construire un projet en équipe, utile pour la labellisation de l'INSA Rennes ;
- Savoir convaincre de la pertinence d'un projet et en évaluer la faisabilité (technique et économique).

Culture juridique (6h)

**Objectifs**

- Acquérir une culture générale dans le domaine du droit. - Comprendre l'organisation et les grands principes de l'environnement juridique.

**Contenu :**

Développement Durable (28h)

Programme

- Présentation du COPIL-DD, du CRIC-DD et du label DD-RS ;
- Conférences sur le DD : impacts environnementaux du numérique, biodiversité et jardins, ESS (Espace Social et Solidaire), etc.
  - Formation à l'outil « La Fresque du Climat ».

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

Dans le cadre de ce module, les élèves-ingénieurs :

- assisteront à des conférences d'experts sur des thématiques du DD
- seront formés à l'outil « La Fresque pour le Climat »
- en équipes pluridisciplinaires, définiront un projet pouvant être mis en œuvre sur le campus de l'établissement et éligible au référentiel DD-RS

Des temps en autonomie sont prévus dans le planning des séances, afin de permettre aux élèves d'avancer sur leurs projets d'équipe.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Evaluation stage</b>	<b>EII09-EVST</b>
<b>Volume horaire total : 5.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>EP : 1.00 h, EP : 1.00 h, TA : 4.00 h, TA : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Responsabilité Sociétale de l'Entreprise</b>	<b>EII09-HUMT</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC Christelle</b>	

**Objectifs, finalités :**

Sensibiliser aux enjeux de la RSE, en présenter les principaux concepts et le cadre institutionnel en se basant sur des études de cas concrets.

**Contenu :**

1. Définition de la RSE - Modalités de mise en œuvre de la RSE et du reporting sociétal dans les entreprises
2. Performance environnementale
3. Performance sociale

**Bibliographie :**

Références sur le cours Moodle associé

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Par équipes de 3-4, les élèves analysent la politique RSE d'une entreprise de leur choix.

**Modalités d'évaluation :**

Des oraux de restitution des recherches effectués tout au long du module.

**Public ciblé :**

5EII

<b>Evaluation stage</b>	<b>EII09-EVST</b>
<b>Volume horaire total : 5.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>EP : 1.00 h, EP : 1.00 h, TA : 4.00 h, TA : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

Stage dating et/ou conférences	INF09-STGDATING
Volume horaire total : 15.00 h	1.00 crédits ECTS
CONF : 15.00 h	
Responsable(s) : BLOUIN Arnaud	

**Objectifs, finalités :**

Ce module a pour objectif de compléter la formation par l'apport de connaissances, de pratiques, de problématiques industrielles non abordées par ailleurs dans la formation. Il permet de donner aux étudiants une meilleure connaissance des entreprises, de l'écosystème interne et externe, des métiers. C'est également un moyen de favoriser les liens entre les étudiants et les entreprises.

**Contenu :**

Le "stage dating" permet aux étudiants de passer plusieurs entretiens rapides de 10mn avec différentes entreprises.

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques, dont voici quelques exemples:

- data management, data science, big data
- introduction au métier d'architecte SI

Ces conférences peuvent être de 2h, de plusieurs modules de 2h ou bien être organisées sur une même journée.

**Bibliographie :****Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :**

Un groupe d'étudiants volontaires s'occupe avec l'enseignant responsable du module de définir et organiser les différentes conférences.

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence de l'étudiant

**Public ciblé :**

5INFO

<b>Gestion de Projet de Construction</b>	<b>GCU09-SPEC-GPC</b>
<b>Volume horaire total : 18.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : KAMALI BERNARD Siham</b>	

**Objectifs, finalités :**

Présenter les différents acteurs d'un projet, leurs responsabilités ainsi que les stratégies et techniques de gestion opérationnelle d'un projet.

**Contenu :**

Partie 1

Le processus Industriel et les missions d'accomplissement.

Les acteurs dans un projet (Maître d'ouvrage, Maître d'œuvre, Entreprise, Contrôleur technique..) : Structures, responsabilités, compétences et moyens

Le projet : Structure, Organisation et évolution

Stratégies de gestion de projets : organisation, suivi, modifications, coordination, sous-traitance, réception.

L'assurance de la qualité et audits

Gestion de crises.

Organisation dématérialisées des projets et co-traitance.

Partie 2

Les acteurs de l'ingénierie de projet (chef de projet, contrôleur de projet, ingénieur planning, ingénieur de projet, leader de discipline..)

Gestion des documents techniques

Gestion des travaux

Gestion des modifications

Gestion des retards d'études, d'approvisionnement, de fabrication, de livraison..

Modalités opératoires du contrôle de coût

Planeurs multi-composantes pour la gestion (temps, personnel, coûts, risques)

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'enseignement est organisé en séances de présentations plénières avec des cas d'application des concepts abordés. Une mise en situation réelle est organisée dans le cadre d'un challenge réunissant un panel de professionnels.

**Modalités d'évaluation :**

Evaluation du projet présenté lors du challenge.

**Public ciblé :**

5GCU

<b>Module spécifique MA</b>	<b>DMA09-SPEC</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CONF : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Gestion de Projet Dématérialisé</b>	<b>GCU09-SPEC-GPD</b>
<b>Volume horaire total : 18.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : NGUYEN Quang Huy</b>	

**Objectifs, finalités :**

La technologie BIM est un processus qui implique la création et l'utilisation d'un modèle 3D intelligent et paramétrable pour prendre de meilleures décisions concernant un projet et les communiquer. Il s'agira de concevoir, visualiser, simuler, collaborer et gérer plus facilement tout au long du cycle de vie du projet. Ce cours a pour objectif de vous faire découvrir la technologie BIM dans la gestion de projet BTP.

**Contenu :**

**INTRODUCTION AU BUILDING INFORMATION MANAGEMENT**

Le numérique dans le BTP  
 Les principaux acteurs nationaux, internationaux à connaître  
 Les dimensions du BIM et les termes techniques associés  
 La digitalisation des métiers  
 Veille technologique  
 La mise en place d'une démarche BIM

**L'INTEROPERABILITE**

Les enjeux de l'openBIM  
 L'IFC  
 le BCF  
 Le facility management

**MODELISATION EN DEMARCHE BIM**

Modélisation d'un projet par mission d'appel d'offres  
 Modélisation structurelle  
 Les nuages de points  
 Introduction à Dynamo  
 Création de contenu  
 Modélisation architectural  
 Modélisation de réseaux

**COMMUNIQUER EN DEMARCHE BIM**

PC et DOE numérique  
 Les plateformes collaboratives  
 Les outils de communication numérique  
 La réalité virtuelle et la réalité augmentée  
 La simulation 4D

**CONTROLE QUALITE EN DEMARCHE BIM**

Contrôle automatisé et itératif  
 Le pilotage et l'arbitrage d'une synthèse  
 Les nuages de points  
 La maquette numérique de synthèse

**METHODES EN DEMARCHE BIM**

Le plan d'installation de chantier  
 Le phasage 3D  
 Le calepinage de façades  
 Le cycle de banches  
 La mise en place d'élément de sécurité  
 Le mode opératoire  
 Le BCF dans différentes applications  
 Détection d'interférences dans Revit  
 Détection d'interférences dans Solibri Model Checker  
 Prise en compte des spécificités des métiers  
 Prise en compte des phases transitoires de chantier ou des phases d'entretien

**Bibliographie :**

De la maquette numérique au BIM, Eyrolles  
BIM et architecture, DUNOD

Le BIM appliqué à la gestion du projet de construction: Outils, méthodes et flux de travaux, David McCool et Brad Hardin

**Prérequis :**

Revit

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Nombre d'heure de travail pour le module : 1 crédit ECTS \* 30 h = 30 h

Nombre d'heure présentiel : 16 h (8h cours magistral + 8h travaux dirigés)

Nombre d'heure de travail personnel : 30h-16h = 14h

**Modalités d'évaluation :**

Mini-projet

**Public ciblé :**

5GCU

<b>Conférences E&amp;T</b>	<b>DET09-CONF</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LOISON Renaud</b>	

**Objectifs, finalités :**

"Des experts industriels ou académiques dans divers domaines proposent de petits exposés (généralement 2h) sur des questions techniques et scientifiques dans leur domaine. L'idée principale est d'ouvrir les étudiants au monde de l'industrie et de la recherche et de les sensibiliser à l'état de l'art dans des domaines proches de leurs préoccupations."

**Contenu :**

Le contenu des exposés peut varier en fonction de la disponibilité des experts

**Bibliographie :****Prérequis :****Organisation, méthodes pédagogiques :****Modalités d'évaluation :**

PASS si les étudiants assistent aux conférences, FAIL sinon.

**Public ciblé :**

5ème année E&T

<b>Formation éthique de l'ingénieur</b>	<b>INF09-ETHIQUE</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management contrat de professionnalisation</b>	<b>HUM09-PM-PRO</b>
<b>Volume horaire total : 70.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TA : 70.00 h, TA : 70.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Musique-Etudes</b>	<b>HUMF1-MUS</b>
Volume horaire total : 25.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 25.00 h	
<b>Responsable(s) : HOLZNER-JACQUES Cecile</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences ciblées :

- Travailler et communiquer en équipe
- Ouverture culturelle
- Écoute de l'autre
- Gérer son stress
- Prendre confiance en soi

Les élèves ont la possibilité de combiner leurs études et leur passion pour la musique. Au sein de deux formations orchestrales, Jazz et classique, ils continuent la pratique instrumentale et suivent une formation musicale de qualité encadrée par des enseignants du Conservatoire Régional de Rennes. Ils développent à travers la pratique musicale collective des capacités d'écoute, d'adaptation et de collaboration, essentielles à tout travail d'équipe. Ils participent activement à la vie culturelle de l'école et se produisent fréquemment en public. La pratique artistique collective au sein de l'établissement contribue à l'épanouissement personnel des élèves. d'adaptation et de collaboration essentielles à tout travail d'équipe.

**Contenu :**

Cours collectif de 2h par semaine au sein de deux ensembles, JAZZ et classique.

Pratique instrumentale en formation de musique de chambre encadrée.

Participation aux festivals et organisation des événements culturels de l'École.

Plusieurs concerts et représentations dans l'année à l'INSA et à l'extérieur.

**Bibliographie :**

Partitions distribuées en début d'année

**Prérequis :**

Une bonne pratique instrumentale, Études musicales au Conservatoire ou dans une École de Musique, Maîtrise de la lecture

Les admissions dans la filière se font sur dossier et suite à une audition, organisée en début d'année.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

2 heures de pratique collective par semaine

Formations de musique de chambre, pratique encadrée

Travail personnel en autonomie et en groupe

**Modalités d'évaluation :**

Validation

**Public ciblé :**

Élèves INSA ,Sciences Po , Centrale/Supélec et étudiants extérieur

**Semestre 10****Parcours Contrat de professionnalisation**

1	INF-PFE10		PFE	30.00
	INF10-PFE	O	Projet de fin d'études	30.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Projet de fin d'études</b>	<b>INF10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : COSTAN Alexandru</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le stage de fin d'étude (PFE) se déroule en entreprise, durant une période de 16 semaines au minimum jusqu'à 26 semaines au maximum (soit 6 mois). La diversité des sujets permet aux étudiants d'approfondir leurs connaissances dans un domaine d'application qu'ils ont choisi : multimédia, réseau, système, bioinformatique, bases de données, traitement des images et du son, etc. Le stage est un moyen d'appréhender la vie en entreprise et de préparer l'intégration imminente dans le monde du travail. Il permet aux étudiants d'approfondir une fois encore les notions de conduite de projet et de génie logiciel mises en oeuvre dans les projets de quatrième année. Même si l'école l'aide dans sa recherche de stage, l'étudiant doit contacter lui-même l'entreprise et passer un ou plusieurs entretiens. Cette démarche le prépare donc directement à la recherche d'un emploi. À l'issue du stage l'étudiant rédige un rapport et expose le travail réalisé.

**Contenu :**

Quelques exemples de sujets de stages réalisés :

- \* Couplage des techniques d'indexation d'images et d'asservissement visuel pour la réalisation d'une tâche robotique autonome.
- \* Mise en oeuvre d'un environnement de décodage audio/vidéo MPEG2
- \* Élaboration de modèles de langage naturel appliqués à la reconnaissance d'écriture manuscrite
- \* Étude et implémentation d'outils permettant la protection de contenus (audio, vidéo, e-book) sur Internet
- \* Développement d'un outil s'appuyant sur un simulateur de satellite pour valider des procédures opérationnelles
- \* Développement d'un service dans le contexte des réseaux domestiques
- \* Étude de la sécurité sur Internet. Évaluation des risques et solutions de protection.
- \* Réalisation d'une application TV interactive générique
- \* Participation à la réalisation d'une plate-forme e-business B2B destinée au secteur banque/finance
- \* Réalisation d'un logiciel de jeux sur micro-machine virtuelle Java

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Les enseignements des 5 semestres de spécialisation au département Informatique.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est présent à temps plein dans l'entreprise. Il doit y rédiger son rapport de stage et y préparer son exposé oral.

**Modalités d'évaluation :**

Appréciation du travail fournie par le tuteur de stage de l'entreprise.  
 Evaluation du rapport écrit.  
 Evaluation de l'exposé oral.

**Public ciblé :**

5INFO

**Semestre 10****Parcours DD Mobilité**

1	INF-PFE10		PFE	30.00
	INF10-PFE	O	Projet de fin d'études	30.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Projet de fin d'études</b>	<b>INF10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : COSTAN Alexandru</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le stage de fin d'étude (PFE) se déroule en entreprise, durant une période de 16 semaines au minimum jusqu'à 26 semaines au maximum (soit 6 mois). La diversité des sujets permet aux étudiants d'approfondir leurs connaissances dans un domaine d'application qu'ils ont choisi : multimédia, réseau, système, bioinformatique, bases de données, traitement des images et du son, etc. Le stage est un moyen d'appréhender la vie en entreprise et de préparer l'intégration imminente dans le monde du travail. Il permet aux étudiants d'approfondir une fois encore les notions de conduite de projet et de génie logiciel mises en oeuvre dans les projets de quatrième année. Même si l'école l'aide dans sa recherche de stage, l'étudiant doit contacter lui-même l'entreprise et passer un ou plusieurs entretiens. Cette démarche le prépare donc directement à la recherche d'un emploi. À l'issue du stage l'étudiant rédige un rapport et expose le travail réalisé.

**Contenu :**

Quelques exemples de sujets de stages réalisés :

- \* Couplage des techniques d'indexation d'images et d'asservissement visuel pour la réalisation d'une tâche robotique autonome.
- \* Mise en oeuvre d'un environnement de décodage audio/vidéo MPEG2
- \* Élaboration de modèles de langage naturel appliqués à la reconnaissance d'écriture manuscrite
- \* Étude et implémentation d'outils permettant la protection de contenus (audio, vidéo, e-book) sur Internet
- \* Développement d'un outil s'appuyant sur un simulateur de satellite pour valider des procédures opérationnelles
- \* Développement d'un service dans le contexte des réseaux domestiques
- \* Étude de la sécurité sur Internet. Évaluation des risques et solutions de protection.
- \* Réalisation d'une application TV interactive générique
- \* Participation à la réalisation d'une plate-forme e-business B2B destinée au secteur banque/finance
- \* Réalisation d'un logiciel de jeux sur micro-machine virtuelle Java

**Bibliographie :****Prérequis :**

Les enseignements des 5 semestres de spécialisation au département Informatique.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est présent à temps plein dans l'entreprise. Il doit y rédiger son rapport de stage et y préparer son exposé oral.

**Modalités d'évaluation :**

Appréciation du travail fournie par le tuteur de stage de l'entreprise.  
 Evaluation du rapport écrit.  
 Evaluation de l'exposé oral.

**Public ciblé :**

5INFO

**Semestre 10****Parcours Formation Initiale INFO**

1	INF-PFE10		PFE	30.00
	INF10-PFE	O	Projet de fin d'études	30.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Projet de fin d'études</b>	<b>INF10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : COSTAN Alexandru</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le stage de fin d'étude (PFE) se déroule en entreprise, durant une période de 16 semaines au minimum jusqu'à 26 semaines au maximum (soit 6 mois). La diversité des sujets permet aux étudiants d'approfondir leurs connaissances dans un domaine d'application qu'ils ont choisi : multimédia, réseau, système, bioinformatique, bases de données, traitement des images et du son, etc. Le stage est un moyen d'appréhender la vie en entreprise et de préparer l'intégration imminente dans le monde du travail. Il permet aux étudiants d'approfondir une fois encore les notions de conduite de projet et de génie logiciel mises en oeuvre dans les projets de quatrième année. Même si l'école l'aide dans sa recherche de stage, l'étudiant doit contacter lui-même l'entreprise et passer un ou plusieurs entretiens. Cette démarche le prépare donc directement à la recherche d'un emploi. À l'issue du stage l'étudiant rédige un rapport et expose le travail réalisé.

**Contenu :**

Quelques exemples de sujets de stages réalisés :

- \* Couplage des techniques d'indexation d'images et d'asservissement visuel pour la réalisation d'une tâche robotique autonome.
- \* Mise en oeuvre d'un environnement de décodage audio/vidéo MPEG2
- \* Élaboration de modèles de langage naturel appliqués à la reconnaissance d'écriture manuscrite
- \* Étude et implémentation d'outils permettant la protection de contenus (audio, vidéo, e-book) sur Internet
- \* Développement d'un outil s'appuyant sur un simulateur de satellite pour valider des procédures opérationnelles
- \* Développement d'un service dans le contexte des réseaux domestiques
- \* Étude de la sécurité sur Internet. Évaluation des risques et solutions de protection.
- \* Réalisation d'une application TV interactive générique
- \* Participation à la réalisation d'une plate-forme e-business B2B destinée au secteur banque/finance
- \* Réalisation d'un logiciel de jeux sur micro-machine virtuelle Java

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Les enseignements des 5 semestres de spécialisation au département Informatique.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est présent à temps plein dans l'entreprise. Il doit y rédiger son rapport de stage et y préparer son exposé oral.

**Modalités d'évaluation :**

Appréciation du travail fournie par le tuteur de stage de l'entreprise.  
 Evaluation du rapport écrit.  
 Evaluation de l'exposé oral.

**Public ciblé :**

5INFO

**Semestre 10****Parcours Master Science Informatique**

1	INF-PFE10		PFE	30.00
	INF10-PFE	O	Projet de fin d'études	30.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Projet de fin d'études</b>	<b>INF10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : COSTAN Alexandru</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le stage de fin d'étude (PFE) se déroule en entreprise, durant une période de 16 semaines au minimum jusqu'à 26 semaines au maximum (soit 6 mois). La diversité des sujets permet aux étudiants d'approfondir leurs connaissances dans un domaine d'application qu'ils ont choisi : multimédia, réseau, système, bioinformatique, bases de données, traitement des images et du son, etc. Le stage est un moyen d'appréhender la vie en entreprise et de préparer l'intégration imminente dans le monde du travail. Il permet aux étudiants d'approfondir une fois encore les notions de conduite de projet et de génie logiciel mises en oeuvre dans les projets de quatrième année. Même si l'école l'aide dans sa recherche de stage, l'étudiant doit contacter lui-même l'entreprise et passer un ou plusieurs entretiens. Cette démarche le prépare donc directement à la recherche d'un emploi. À l'issue du stage l'étudiant rédige un rapport et expose le travail réalisé.

**Contenu :**

Quelques exemples de sujets de stages réalisés :

- \* Couplage des techniques d'indexation d'images et d'asservissement visuel pour la réalisation d'une tâche robotique autonome.
- \* Mise en oeuvre d'un environnement de décodage audio/vidéo MPEG2
- \* Élaboration de modèles de langage naturel appliqués à la reconnaissance d'écriture manuscrite
- \* Étude et implémentation d'outils permettant la protection de contenus (audio, vidéo, e-book) sur Internet
- \* Développement d'un outil s'appuyant sur un simulateur de satellite pour valider des procédures opérationnelles
- \* Développement d'un service dans le contexte des réseaux domestiques
- \* Étude de la sécurité sur Internet. Évaluation des risques et solutions de protection.
- \* Réalisation d'une application TV interactive générique
- \* Participation à la réalisation d'une plate-forme e-business B2B destinée au secteur banque/finance
- \* Réalisation d'un logiciel de jeux sur micro-machine virtuelle Java

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Les enseignements des 5 semestres de spécialisation au département Informatique.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est présent à temps plein dans l'entreprise. Il doit y rédiger son rapport de stage et y préparer son exposé oral.

**Modalités d'évaluation :**

Appréciation du travail fournie par le tuteur de stage de l'entreprise.  
 Evaluation du rapport écrit.  
 Evaluation de l'exposé oral.

**Public ciblé :**

5INFO