

**Année universitaire 2022/2023**

**Présentation des enseignements de la spécialité**

## **Mathématiques appliquées (MA)**

**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
DMA07-MSRS	Modélisation statistique du Risque et scoring
DMA07-MSSD	Modèles stochastiques de systèmes dynamiques
DMA07-OHA	Outils Hilbertiens et Applications
DMA07-RO	Recherche Opérationnelle
DMA07-ST	Séries temporelles
DMA08-AS	Apprentissage statistique
DMA08-MERN	Modélisation par EDP et Résolution numérique
DMA08-PE	Planification d'expériences

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

**Semestre 5**

**Parcours FISP**

<b>1</b>	<b>DMA05-MATHS</b>		<b>MATHEMATIQUES</b>	<b>8.50</b>
	DMA05-OMB	O	Outils Mathématiques de Base	3.00
	DMA05-Proba	O	Probabilités	3.50
	DMA05-REMEDI	O	Remédiation	2.00
<b>2</b>	<b>DMA05-MOD</b>		<b>MODELISATION</b>	<b>5.00</b>
	DMA05-AD	O	Analyse de données	2.50
	DMA05-MEDO	O	Modélisation par équations Différentielles Ordinaires	2.50
<b>3</b>	<b>DMA05-INFOS</b>		<b>INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE</b>	<b>8.50</b>
	DMA05-PYTHO	O	Python et Modules Scientifiques	2.50
	DMA05-ILM	O	Initiation aux logiciels Mathématiques	2.00
	DMA05-MNL	O	Méthodes Numériques du Linéaire	2.50
	ESM05-INFOC	O	Langage C	1.50
<b>4</b>	<b>DMA05-SEM</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE</b>	<b>1.00</b>
	DMA05-SE	O	Séminaire de l'Entreprise	1.00
<b>5</b>	<b>HUM05-ISP/PSH</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S5 - FISP / PSH</b>	<b>7.00</b>
	HUM05-ANGL	O	Anglais S5	2.00
	HUM05-EPS	O	Education physique et sportive S5	1.00
	HUM05-PSH	O	Problématiques d'Ingénierie	2.50
	HUMF1-ALL	C	Allemand	1.50
	HUMF1-ESP	C	Espagnol	1.50
	HUMF1-ITA	C	Italien	1.50
	HUMF1-JAP	C	Japonais	1.50
	HUMF1-POR	C	Portugais	1.50
	HUMF1-CHI	C	Chinois	1.50

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

<b>Outils Mathématiques de Base</b>	<b>DMA05-OMB</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) : BRIANE Marc</b>	

**Objectifs, finalités :**

Outils mathématiques de base pour l'analyse et les probabilités

**Contenu :**

INTÉGRALE DE LEBESGUE SUR  $\mathbb{R}^d$  (9h + 9h)

Définition et propriétés

Théorèmes de convergence

Intégrales dépendant d'un paramètre

Théorèmes de Fubini

Théorème du changement de variables

ESPACES MÉTRIQUES ET NORMÉS (9h + 9h)

Définitions, exemples et propriétés

Espaces complets et compacts

Continuité et continuité uniforme

Théorèmes du point fixe

**Bibliographie :**

M. Briane, G. Pagès, Théorie de l'intégration, convolution et transformée de Fourier, ouvrage de cours et d'exercices de Licence et Master de Mathématiques, 7ème édition, De Boeck, 2017.

J.-M. Monier. Analyse MP, Dunod, Paris, 2004.

C. Derschamps, A. Warusfel, J.-F. Ruaud, F. Moulin, J.-C. Sifre, A. Miquel. Mathématiques, tout-en- un, 2ème année MP. Dunod, Paris, 2004.

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du 1er cycle universitaire L1 et L2.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé de 2h (1/2) et un contrôle continu (1/2).

**Public ciblé :**

<b>Probabilités</b>	<b>DMA05-Proba</b>
<b>Volume horaire total : 44.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TD : 18.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERVE Loic</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les différents types de convergence de suite aléatoires, les principes du conditionnement et de la simulation de Monte-Carlo.

**Contenu :**

**ESPACE PROBABILISÉ ET VARIABLES ALÉATOIRES**

- Définition et propriétés d'un espace probabilisé
- Variables aléatoires réelles (définition, loi)
- Variables aléatoires indépendantes

**ESPÉRANCE D'UNE VARIABLE ALÉATOIRE**

- Définition de l'opérateur espérance
- Propriétés
- Théorèmes de convergence
- Inégalités classiques

**CONVERGENCE D'UNE SUITE DE VARIABLES ALÉATOIRES**

- Convergences en probabilité
- Loi faible des grands nombres
- Convergence presque-sûre
- Loi forte des grands nombres
- Convergence en loi
- Théorème central limite

**VECTEURS ALÉATOIRES**

- Loi d'un vecteur aléatoire
- Espérance et matrice de covariance d'un vecteur aléatoire
- Convergence en loi pour une suite de vecteurs aléatoires

**VECTEURS ALÉATOIRES GAUSSIENS**

- Définition et fonction caractéristique d'un vecteur aléatoire gaussien
- Densité d'un vecteur aléatoire gaussien
- Théorème central limite multidimensionnel
- Propriétés des vecteurs aléatoires gaussiens

**ESPÉRANCE CONDITIONNELLE**

- Régression linéaire
- Définitions pour variables aléatoires discrètes et à densité
- Théorème d'existence et d'unicité dans le cas général
- Propriétés de l'espérance conditionnelle

**TP/Projets en R**

- Méthodes classiques de simulation de v.a.
- Illustrations en probabilité et statistique de la convergence de v.a.

**Bibliographie :**

- N. Bartoli, P. Del Moral. Simulation & Algorithmes stochastiques. Cépaduès, 2001.
- J-P. Delmas. Introduction aux probabilités. Ellipses, 1993.
- D. Foata, J. Franchi, A. Fuchs. Calcul des probabilités. Dunod, 2012.
- R. Durrett Probability: Theory and Examples, Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics
- C. P Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer, 2011.

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du 1er cycle universitaire L1 et L2.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

- 3 Contrôles continus de connaissance du cours d'une durée de 30 minutes pour les deux premiers, et d'1h00 pour le dernier : 50%
- 4 séances de résolution de problème (avec droit aux documents) : 30%
- TP/Projet : 20%

**Public ciblé :**

<b>Remédiation</b>	<b>DMA05-REMEDI</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERVE Loic</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est d'harmoniser les connaissances de base en permettant à tous les étudiants de revoir un certain nombre de résultats classiques du 1er cycle.

**Contenu :**

- Algèbre linéaire : réduction d'endomorphismes, espace euclidien,
- Réduction des matrices symétrique et applications en algèbre bilinéaire
- Normes matricielles
- Suites, séries et intégrales généralisées,
- Techniques de calculs de sommes multiples et intégrales multiples,
- Notions ensemblistes de base
- Variables aléatoires à densité
- Calcul Différentiel.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du 1er cycle universitaire L1 et L2.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Analyse de données</b>	<b>DMA05-AD</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARES Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours présente les principales méthodes d'analyse statistique multidimensionnelle. A la fin de ce module, l'étudiant devra être capable de conduire l'analyse exploratoire d'un jeu de données à l'aide de méthodes adaptées à la structure des données. L'étudiant devra être capable de mettre en pratique ces méthodes à l'aide du logiciel R et d'en interpréter les résultats.

**Contenu :**

Statistique descriptive uni- et bidimensionnelle Décomposition en valeurs singulières  
 Analyse en composantes principales  
 Analyse factorielle des correspondances Positionnement multidimensionnel  
 Fonctions R dédiées à l'analyse exploratoire des données

**Bibliographie :**

T.W. Anderson. An introduction to multivariate statistical analysis. Wiley, 2003.  
 B. Everitt, T. Hothorn. An introduction to applied multivariate analysis with R. Springer, 2011.  
 F. Husson et al. Analyse des données avec R. PUR, 2009.  
 J.D. Jobson. Applied multivariate data analysis. Springer, 1992.  
 L. Lebart, M. Piron, A. Morineau. Statistique exploratoire multidimensionnelle. Dunod, 2006.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et du module « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2/3) et un contrôle de TP et/ou projet (1/3).

**Public ciblé :**



<b>Modélisation par équations Différentielles Ordinaires</b>	<b>DMA05-MEDO</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 8.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est d'introduire des outils et techniques pour modéliser et analyser des problèmes basés sur des équations différentielles ordinaires (EDO). À l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable d'étudier l'existence et le comportement des solutions d'EDOs.

**Contenu :**

Équations différentielles ordinaires  
 Problème de Cauchy  
 Lemme de Gronwall. Théorèmes d'existence et d'unicité  
 Solutions globales et maximales  
 Portraits de phase des systèmes linéaires en dimension 2  
 Linéarisation

**Bibliographie :**

V. Arnold. Équations différentielles ordinaires. MIR, Moscou, 1974.  
 S. Gourmelen, H. Wadi. Équations différentielles, Herman, 2009.  
 M.W. Hirsch, S. Smale, R.L. Devaney. Differential equations, Dynamical systems and an introduction to chaos. Elsevier, 2004.  
 J.-P. Demailly. Analyse numérique et équations différentielles. EDP Sciences, 2006.  
 M. Braun. Differential equations and their applications. Springer Verlag, 1993.  
 C. Chicone. Ordinary differential equations with applications. Springer Verlag, 1993.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'analyse du cycle STPI et du module « Outils mathématiques de base » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2/3) et un contrôle de TP et/ou projet (1/3).

**Public ciblé :**

<b>Python et Modules Scientifiques</b>	<b>DMA05-PYTHO</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TP : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEPLUMEY Ivan</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le premier but de ce module est d'acquérir les bases en programmation Python. Le second objectif est de présenter un panorama de modules scientifiques d'extension pouvant servir dans le domaine de l'analyse et l'exploitation des données. Ce module propose différentes applications pratiques à travers deux environnements de développement Spyder et lpython notebook et dans des domaines variés comme l'analyse statistique, le traitement de données géographiques, le traitement d'images, l'exploitation de données généalogiques...

**Contenu :**

Les bases du langage Python  
 Structure d'un programme  
 Classes  
 Entrées / sorties  
 Décomposition modulaire  
 Expressions régulières  
 Deux environnements d'utilisation  
 L'interpréteur interactif : IPython Notebook  
 L'environnement de développement intégré : Spyder  
 Modules d'extension utilisés  
 analyse numérique : PyIMSL Studio, NumPy  
 modules scientifiques : SciPy  
 tracés graphiques : Matplotlib  
 calcul formel : SymPy  
 analyse de données : Pandas  
 système d'informations géographiques : gdal/ogr  
 format de données : csv, xml, beautifulsoup  
 interface homme-machine : PyQt4  
 bases de données : psycopg2, SQLite

**Bibliographie :**

E. Bressert. SciPy and NumPy: Optimizing & Boosting Your Python Programming. O'Reilly, 2012  
 W. Chun. Au cœur de Python : Tome 1, Notions fondamentales. Campus Press, 2007.  
 W. Chun. Au cœur de Python: Notions Avancées. Campus Press, 2007.  
 H. Langtangen. Python Scripting for Computational Science (3rd ed.). Springer, 2008.  
 W. McKinney. Python for Data Analysis. O'Reilly Media, 2012.  
 M. Lutz. Programming Python. O'Reilly Media, 2011.  
 G. Swinnen. Apprendre à programmer avec Python 3. Eyrolles, 2012.  
 M. Summerfield. Programming in Python 3. Addison-Wesley, 2009.  
 M. Summerfield. Rapid GUI Programming with Python and Qt. Prentice Hall, 2008.  
 A. Camasayou-Boucau, G. Conan, P. Chauvin. Programmation en Python pour les mathématiques. Dunod, 2012.  
 S. Tosi. Matplotlib for Python Developers. Packt Publishing Limited, 2009.

**Prérequis :**

Connaissance de base en programmation.  
 Connaissances mathématiques de base pour exploiter les modules d'extension.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Une note de controle continu

**Public ciblé :**

<b>Initiation aux logiciels Mathématiques</b>	<b>DMA05-ILM</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TP : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CHAGNEAU Pierrette, MONIER Laurent</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif de familiariser les étudiants avec le langage et l'environnement de programmation de plusieurs logiciels mathématiques (Matlab, R). A l'issue de cette formation, les étudiants devront être autonomes dans l'utilisation de ces logiciels (choix de l'outil, gestion et manipulation des données, élaboration de graphiques, langage de programmation, etc).

**Contenu :**

Présentation des logiciels Matlab, R.  
 Prise en main des interfaces utilisateurs  
 Gestion des données (importation, exportation, données de grande dimension)  
 Etude des langages de programmation des logiciels Matlab, R, SAS  
 Fonctions graphiques

**Bibliographie :**

A. Biran, M. Breiner. MATLAB 6 for Engineers. Prentice Hall, 2002, 3th ed.  
 F. Gustafsson, N. Bergman. MATLAB for Engineers Explained. Springer-Verlag, 2003.  
 D.J. Higham, N. Higham. MATLAB Guide. SIAM, 2005, 2nd ed.  
 T. Lyche, J.L. Merrien. Exercises in Computational Mathematics with MATLAB. Springer-Verlag, 2014.  
 A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri. Scientific Computing with MATLAB. Springer-Verlag, 2003.  
 H.B. Wilson, L.H. Turcotte, D. Halpern. Advanced Mathematics and Mechanics Applications using MATLAB. Chapman and Hall, 2003, 3rd ed.  
 J. Adler. R-L'essentiel. Pearson, 2011.  
 P. Lafaye de Micheaux, R. Drouilhet, B. Liquet. Le logiciel R : Maîtriser le langage, Effectuer des analyses statistiques. Springer, 2010.  
 E. Paradis. R pour les débutants. 2005.  
 H. Kontchou Kouomegni, O. Decourt. SAS : Maîtriser SAS Base et SAS Macro, SAS 9.2 et versions antérieures. Dunod, 2007.  
 S. Ringuedé. SAS Introduction pratique : du data management au reporting. Pearson Education, 2011.

**Prérequis :**

Notions de base d'algorithmique (STPI-1A)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un contrôle de TP

**Public ciblé :**

<b>Méthodes Numériques du Linéaire</b>	<b>DMA05-MNL</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 10.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CAMAR-EDDINE Mohamed</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif de fournir des outils, méthodes et algorithmes numériques pour résoudre des systèmes d'équations linéaires et de calculer les éléments propres de matrices. L'étudiant devra être capable de mettre en œuvre ces méthodes et d'en interpréter les résultats.

**Contenu :**

Normes matricielles  
 Rappels sur la méthode de Gauss  
 Méthodes directes pour résoudre des systèmes linéaires  
 Méthodes itératives pour résoudre des systèmes linéaires  
 Notion de conditionnement  
 Problèmes spectraux. Méthode de la puissance, de la puissance inverse et de déflation  
 Mise en pratique avec les logiciels MATLAB et/ou SCILAB

**Bibliographie :**

G. Allaire, S.M. Kaber. Algèbre linéaire numérique. Ellipses, 2002.  
 E. Hairer. consulter la page [http ://www.unige.ch/ hairer/polycop.html](http://www.unige.ch/hairer/polycop.html).  
 P. Lascaux, R. Theodor. Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur. Masson, 1987.  
 A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri. Méthodes numériques. Algorithmes, analyse et applications. Springer, 2007.  
 M. Schatzmann. Numerical Analysis. A Mathematical Introduction. Oxford University Press, 2002.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et du module « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2/3) et un contrôle de TP et/ou projet (1/3).

**Public ciblé :**

<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>Séminaire de l'Entreprise</b>	<b>DMA05-SE</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARES Valerie, MONIER Laurent</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Analyse de Risques, Optimisation et Modélisation » une culture d'ingénieur à très large spectre. Il permet aux élèves de découvrir les différents métiers de l'ingénieur-mathématicien. Il leur fournit des compétences techniques et opérationnelles spécifiques aux différents secteurs de débouchés de la formation, ainsi que des compétences managériales et juridiques nécessaires à l'exercice de leur futur métier. Il permet enfin de sensibiliser les élèves aux aspects sociétaux du métier d'ingénieur.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des présentations des métiers et des secteurs d'activités de l'ingénieur-mathématicien ;
- un volet technique dédié à des aspects mathématiques (réseaux bayésiens, méthodes de la sensométrie...), informatique et logiciels (outils logiciels spécifiques, codes de calcul, outils de gestion de bases de données hétérogènes, massives, non structurées...) et opérationnels (protocoles d'essais cliniques, réglementation bancaire...) spécifiques à différents secteurs d'activité ;

une sensibilisation aux aspects managériaux (création d'entreprise, propriété industrielle...) et sociétaux du métier d'ingénieur (développement durable, éthique de l'ingénieur...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
La note de cet EC ne peut pas compenser d'autres EC de l'UE.

**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>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>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 pwpt ou prezi)

**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>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>Portugais</b>	<b>HUMF1-POR</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

Portugais débutant : acquisition du niveau A1

Portugais 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, vidéo).

Exercices individuels et travaux en groupes exposés à partir du niveau intermédiaire.

Programme de grammaire en fonction du niveau.

Ouverture (inter)culturelle

**Bibliographie :**

Novo Portugues sem Fronteiras 1

**Prérequis :**

Niveau A1 : Aucun

Niveau A2 : avoir le niveau A1

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

1h30 de cours en présentiel par semaine, travail personnel

**Modalités d'évaluation :**

S1 : Note finale

S2 : Interrogation orale

**Public ciblé :**

Élèves ingénieurs

<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

**Semestre 5**

**Parcours FISP-Risq**

<b>1</b>	<b>DMA05-MATHS</b>		<b>MATHEMATIQUES</b>	<b>8.50</b>
	DMA05-OMB	O	Outils Mathématiques de Base	3.00
	DMA05-Proba	O	Probabilités	3.50
	DMA05-REMEDI	O	Remédiation	2.00
<b>2</b>	<b>DMA05-MOD</b>		<b>MODELISATION</b>	<b>5.00</b>
	DMA05-AD	O	Analyse de données	2.50
	DMA05-MEDO	O	Modélisation par équations Différentielles Ordinaires	2.50
<b>3</b>	<b>DMA05-INFOS</b>		<b>INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE</b>	<b>8.50</b>
	DMA05-PYTHO	O	Python et Modules Scientifiques	2.50
	DMA05-ILM	O	Initiation aux logiciels Mathématiques	2.00
	DMA05-MNL	O	Méthodes Numériques du Linéaire	2.50
	ESM05-INFOC	O	Langage C	1.50
<b>4</b>	<b>DMA05-SEM</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE</b>	<b>1.00</b>
	DMA05-SE	O	Séminaire de l'Entreprise	1.00
<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>Outils Mathématiques de Base</b>	<b>DMA05-OMB</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) : BRIANE Marc</b>	

**Objectifs, finalités :**

Outils mathématiques de base pour l'analyse et les probabilités

**Contenu :**

INTÉGRALE DE LEBESGUE SUR  $\mathbb{R}^d$  (9h + 9h)

Définition et propriétés

Théorèmes de convergence

Intégrales dépendant d'un paramètre

Théorèmes de Fubini

Théorème du changement de variables

ESPACES MÉTRIQUES ET NORMÉS (9h + 9h)

Définitions, exemples et propriétés

Espaces complets et compacts

Continuité et continuité uniforme

Théorèmes du point fixe

**Bibliographie :**

M. Briane, G. Pagès, Théorie de l'intégration, convolution et transformée de Fourier, ouvrage de cours et d'exercices de Licence et Master de Mathématiques, 7ème édition, De Boeck, 2017.

J.-M. Monier. Analyse MP, Dunod, Paris, 2004.

C. Derschamps, A. Warusfel, J.-F. Ruard, F. Moulin, J.-C. Sifre, A. Miquel. Mathématiques, tout-en- un, 2ème année MP. Dunod, Paris, 2004.

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du 1er cycle universitaire L1 et L2.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé de 2h (1/2) et un contrôle continu (1/2).

**Public ciblé :**

<b>Probabilités</b>	<b>DMA05-Proba</b>
<b>Volume horaire total : 44.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TD : 18.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERVE Loic</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les différents types de convergence de suite aléatoires, les principes du conditionnement et de la simulation de Monte-Carlo.

**Contenu :**

**ESPACE PROBABILISÉ ET VARIABLES ALÉATOIRES**

- Définition et propriétés d'un espace probabilisé
- Variables aléatoires réelles (définition, loi)
- Variables aléatoires indépendantes

**ESPÉRANCE D'UNE VARIABLE ALÉATOIRE**

- Définition de l'opérateur espérance
- Propriétés
- Théorèmes de convergence
- Inégalités classiques

**CONVERGENCE D'UNE SUITE DE VARIABLES ALÉATOIRES**

- Convergences en probabilité
- Loi faible des grands nombres
- Convergence presque-sûre
- Loi forte des grands nombres
- Convergence en loi
- Théorème central limite

**VECTEURS ALÉATOIRES**

- Loi d'un vecteur aléatoire
- Espérance et matrice de covariance d'un vecteur aléatoire
- Convergence en loi pour une suite de vecteurs aléatoires

**VECTEURS ALÉATOIRES GAUSSIENS**

- Définition et fonction caractéristique d'un vecteur aléatoire gaussien
- Densité d'un vecteur aléatoire gaussien
- Théorème central limite multidimensionnel
- Propriétés des vecteurs aléatoires gaussiens

**ESPÉRANCE CONDITIONNELLE**

- Régression linéaire
- Définitions pour variables aléatoires discrètes et à densité
- Théorème d'existence et d'unicité dans le cas général
- Propriétés de l'espérance conditionnelle

**TP/Projets en R**

- Méthodes classiques de simulation de v.a.
- Illustrations en probabilité et statistique de la convergence de v.a.

**Bibliographie :**

- N. Bartoli, P. Del Moral. Simulation & Algorithmes stochastiques. Cépaduès, 2001.
- J-P. Delmas. Introduction aux probabilités. Ellipses, 1993.
- D. Foata, J. Franchi, A. Fuchs. Calcul des probabilités. Dunod, 2012.
- R. Durrett Probability: Theory and Examples, Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics
- C. P Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer, 2011.

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du 1er cycle universitaire L1 et L2.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

- 3 Contrôles continus de connaissance du cours d'une durée de 30 minutes pour les deux premiers, et d'1h00 pour le dernier : 50%
- 4 séances de résolution de problème (avec droit aux documents) : 30%
- TP/Projet : 20%

**Public ciblé :**

<b>Remédiation</b>	<b>DMA05-REMEDI</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERVE Loic</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est d'harmoniser les connaissances de base en permettant à tous les étudiants de revoir un certain nombre de résultats classiques du 1er cycle.

**Contenu :**

- Algèbre linéaire : réduction d'endomorphismes, espace euclidien,
- Réduction des matrices symétrique et applications en algèbre bilinéaire
- Normes matricielles
- Suites, séries et intégrales généralisées,
- Techniques de calculs de sommes multiples et intégrales multiples,
- Notions ensemblistes de base
- Variables aléatoires à densité
- Calcul Différentiel.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du 1er cycle universitaire L1 et L2.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**



<b>Analyse de données</b>	<b>DMA05-AD</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARES Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours présente les principales méthodes d'analyse statistique multidimensionnelle. A la fin de ce module, l'étudiant devra être capable de conduire l'analyse exploratoire d'un jeu de données à l'aide de méthodes adaptées à la structure des données. L'étudiant devra être capable de mettre en pratique ces méthodes à l'aide du logiciel R et d'en interpréter les résultats.

**Contenu :**

Statistique descriptive uni- et bidimensionnelle Décomposition en valeurs singulières  
 Analyse en composantes principales  
 Analyse factorielle des correspondances Positionnement multidimensionnel  
 Fonctions R dédiées à l'analyse exploratoire des données

**Bibliographie :**

T.W. Anderson. An introduction to multivariate statistical analysis. Wiley, 2003.  
 B. Everitt, T. Hothorn. An introduction to applied multivariate analysis with R. Springer, 2011.  
 F. Husson et al. Analyse des données avec R. PUR, 2009.  
 J.D. Jobson. Applied multivariate data analysis. Springer, 1992.  
 L. Lebart, M. Piron, A. Morineau. Statistique exploratoire multidimensionnelle. Dunod, 2006.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et du module « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2/3) et un contrôle de TP et/ou projet (1/3).

**Public ciblé :**

<b>Modélisation par équations Différentielles Ordinaires</b>	<b>DMA05-MEDO</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 8.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est d'introduire des outils et techniques pour modéliser et analyser des problèmes basés sur des équations différentielles ordinaires (EDO). À l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable d'étudier l'existence et le comportement des solutions d'EDOs.

**Contenu :**

Équations différentielles ordinaires  
 Problème de Cauchy  
 Lemme de Gronwall. Théorèmes d'existence et d'unicité  
 Solutions globales et maximales  
 Portraits de phase des systèmes linéaires en dimension 2  
 Linéarisation

**Bibliographie :**

V. Arnold. Équations différentielles ordinaires. MIR, Moscou, 1974.  
 S. Gourmelen, H. Wadi. Équations différentielles, Herman, 2009.  
 M.W. Hirsch, S. Smale, R.L. Devaney. Differential equations, Dynamical systems and an introduction to chaos. Elsevier, 2004.  
 J.-P. Demailly. Analyse numérique et équations différentielles. EDP Sciences, 2006.  
 M. Braun. Differential equations and their applications. Springer Verlag, 1993.  
 C. Chicone. Ordinary differential equations with applications. Springer Verlag, 1993.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'analyse du cycle STPI et du module « Outils mathématiques de base » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2/3) et un contrôle de TP et/ou projet (1/3).

**Public ciblé :**

<b>Python et Modules Scientifiques</b>	<b>DMA05-PYTHO</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TP : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEPLUMEY Ivan</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le premier but de ce module est d'acquérir les bases en programmation Python. Le second objectif est de présenter un panorama de modules scientifiques d'extension pouvant servir dans le domaine de l'analyse et l'exploitation des données. Ce module propose différentes applications pratiques à travers deux environnements de développement Spyder et lpython notebook et dans des domaines variés comme l'analyse statistique, le traitement de données géographiques, le traitement d'images, l'exploitation de données généalogiques...

**Contenu :**

Les bases du langage Python  
 Structure d'un programme  
 Classes  
 Entrées / sorties  
 Décomposition modulaire  
 Expressions régulières  
 Deux environnements d'utilisation  
 L'interpréteur interactif : IPython Notebook  
 L'environnement de développement intégré : Spyder  
 Modules d'extension utilisés  
 analyse numérique : PyIMSL Studio, NumPy  
 modules scientifiques : SciPy  
 tracés graphiques : Matplotlib  
 calcul formel : SymPy  
 analyse de données : Pandas  
 système d'informations géographiques : gdal/ogr  
 format de données : csv, xml, beautifulsoup  
 interface homme-machine : PyQt4  
 bases de données : psycopg2, SQLite

**Bibliographie :**

E. Bressert. SciPy and NumPy: Optimizing & Boosting Your Python Programming. O'Reilly, 2012  
 W. Chun. Au cœur de Python : Tome 1, Notions fondamentales. Campus Press, 2007.  
 W. Chun. Au cœur de Python: Notions Avancées. Campus Press, 2007.  
 H. Langtangen. Python Scripting for Computational Science (3rd ed.). Springer, 2008.  
 W. McKinney. Python for Data Analysis. O'Reilly Media, 2012.  
 M. Lutz. Programming Python. O'Reilly Media, 2011.  
 G. Swinnen. Apprendre à programmer avec Python 3. Eyrolles, 2012.  
 M. Summerfield. Programming in Python 3. Addison-Wesley, 2009.  
 M. Summerfield. Rapid GUI Programming with Python and Qt. Prentice Hall, 2008.  
 A. Camasayou-Boucau, G. Conan, P. Chauvin. Programmation en Python pour les mathématiques. Dunod, 2012.  
 S. Tosi. Matplotlib for Python Developers. Packt Publishing Limited, 2009.

**Prérequis :**

Connaissance de base en programmation.  
 Connaissances mathématiques de base pour exploiter les modules d'extension.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Une note de controle continu

**Public ciblé :**

<b>Initiation aux logiciels Mathématiques</b>	<b>DMA05-ILM</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TP : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CHAGNEAU Pierrette, MONIER Laurent</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif de familiariser les étudiants avec le langage et l'environnement de programmation de plusieurs logiciels mathématiques (Matlab, R). A l'issue de cette formation, les étudiants devront être autonomes dans l'utilisation de ces logiciels (choix de l'outil, gestion et manipulation des données, élaboration de graphiques, langage de programmation, etc).

**Contenu :**

Présentation des logiciels Matlab, R.  
 Prise en main des interfaces utilisateurs  
 Gestion des données (importation, exportation, données de grande dimension)  
 Etude des langages de programmation des logiciels Matlab, R, SAS  
 Fonctions graphiques

**Bibliographie :**

A. Biran, M. Breiner. MATLAB 6 for Engineers. Prentice Hall, 2002, 3th ed.  
 F. Gustafsson, N. Bergman. MATLAB for Engineers Explained. Springer-Verlag, 2003.  
 D.J. Higham, N. Higham. MATLAB Guide. SIAM, 2005, 2nd ed.  
 T. Lyche, J.L. Merrien. Exercises in Computational Mathematics with MATLAB. Springer-Verlag, 2014.  
 A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri. Scientific Computing with MATLAB. Springer-Verlag, 2003.  
 H.B. Wilson, L.H. Turcotte, D. Halpern. Advanced Mathematics and Mechanics Applications using MATLAB. Chapman and Hall, 2003, 3rd ed.  
 J. Adler. R-L'essentiel. Pearson, 2011.  
 P. Lafaye de Micheaux, R. Drouilhet, B. Liquet. Le logiciel R : Maîtriser le langage, Effectuer des analyses statistiques. Springer, 2010.  
 E. Paradis. R pour les débutants. 2005.  
 H. Kontchou Kouomegni, O. Decourt. SAS : Maîtriser SAS Base et SAS Macro, SAS 9.2 et versions antérieures. Dunod, 2007.  
 S. Ringuedé. SAS Introduction pratique : du data management au reporting. Pearson Education, 2011.

**Prérequis :**

Notions de base d'algorithmique (STPI-1A)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un contrôle de TP

**Public ciblé :**

<b>Méthodes Numériques du Linéaire</b>	<b>DMA05-MNL</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 10.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CAMAR-EDDINE Mohamed</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif de fournir des outils, méthodes et algorithmes numériques pour résoudre des systèmes d'équations linéaires et de calculer les éléments propres de matrices. L'étudiant devra être capable de mettre en œuvre ces méthodes et d'en interpréter les résultats.

**Contenu :**

Normes matricielles  
 Rappels sur la méthode de Gauss  
 Méthodes directes pour résoudre des systèmes linéaires  
 Méthodes itératives pour résoudre des systèmes linéaires  
 Notion de conditionnement  
 Problèmes spectraux. Méthode de la puissance, de la puissance inverse et de déflation  
 Mise en pratique avec les logiciels MATLAB et/ou SCILAB

**Bibliographie :**

G. Allaire, S.M. Kaber. Algèbre linéaire numérique. Ellipses, 2002.  
 E. Hairer. consulter la page [http ://www.unige.ch/ hairer/polycop.html](http://www.unige.ch/hairer/polycop.html).  
 P. Lascaux, R. Theodor. Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur. Masson, 1987.  
 A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri. Méthodes numériques. Algorithmes, analyse et applications. Springer, 2007.  
 M. Schatzmann. Numerical Analysis. A Mathematical Introduction. Oxford University Press, 2002.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et du module « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2/3) et un contrôle de TP et/ou projet (1/3).

**Public ciblé :**

<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>Séminaire de l'Entreprise</b>	<b>DMA05-SE</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARES Valerie, MONIER Laurent</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Analyse de Risques, Optimisation et Modélisation » une culture d'ingénieur à très large spectre. Il permet aux élèves de découvrir les différents métiers de l'ingénieur-mathématicien. Il leur fournit des compétences techniques et opérationnelles spécifiques aux différents secteurs de débouchés de la formation, ainsi que des compétences managériales et juridiques nécessaires à l'exercice de leur futur métier. Il permet enfin de sensibiliser les élèves aux aspects sociétaux du métier d'ingénieur.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des présentations des métiers et des secteurs d'activités de l'ingénieur-mathématicien ;
- un volet technique dédié à des aspects mathématiques (réseaux bayésiens, méthodes de la sensométrie...), informatique et logiciels (outils logiciels spécifiques, codes de calcul, outils de gestion de bases de données hétérogènes, massives, non structurées...) et opérationnels (protocoles d'essais cliniques, réglementation bancaire...) spécifiques à différents secteurs d'activité ;

une sensibilisation aux aspects managériaux (création d'entreprise, propriété industrielle...) et sociétaux du métier d'ingénieur (développement durable, éthique de l'ingénieur...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
La note de cet EC ne peut pas compenser d'autres EC de l'UE.

**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 correctrice (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 correctrice (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

<b>1</b>	<b>DMA05-MATHS</b>		<b>MATHEMATIQUES</b>	<b>8.50</b>
	DMA05-OMB	O	Outils Mathématiques de Base	3.00
	DMA05-Proba	O	Probabilités	3.50
	DMA05-REMEDI	O	Remédiation	2.00
<b>2</b>	<b>DMA05-MOD</b>		<b>MODELISATION</b>	<b>5.00</b>
	DMA05-AD	O	Analyse de données	2.50
	DMA05-MEDO	O	Modélisation par équations Différentielles Ordinaires	2.50
<b>3</b>	<b>DMA05-INFOS</b>		<b>INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE</b>	<b>8.50</b>
	DMA05-PYTHO	O	Python et Modules Scientifiques	2.50
	DMA05-ILM	O	Initiation aux logiciels Mathématiques	2.00
	DMA05-MNL	O	Méthodes Numériques du Linéaire	2.50
	ESM05-INFOC	O	Langage C	1.50
<b>4</b>	<b>DMA05-SEM</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE</b>	<b>1.00</b>
	DMA05-SE	O	Séminaire de l'Entreprise	1.00
<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>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
<b>7</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>Outils Mathématiques de Base</b>	<b>DMA05-OMB</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) : BRIANE Marc</b>	

**Objectifs, finalités :**

Outils mathématiques de base pour l'analyse et les probabilités

**Contenu :**

INTÉGRALE DE LEBESGUE SUR  $\mathbb{R}^d$  (9h + 9h)

Définition et propriétés

Théorèmes de convergence

Intégrales dépendant d'un paramètre

Théorèmes de Fubini

Théorème du changement de variables

ESPACES MÉTRIQUES ET NORMÉS (9h + 9h)

Définitions, exemples et propriétés

Espaces complets et compacts

Continuité et continuité uniforme

Théorèmes du point fixe

**Bibliographie :**

M. Briane, G. Pagès, Théorie de l'intégration, convolution et transformée de Fourier, ouvrage de cours et d'exercices de Licence et Master de Mathématiques, 7ème édition, De Boeck, 2017.

J.-M. Monier. Analyse MP, Dunod, Paris, 2004.

C. Derschamps, A. Warusfel, J.-F. Ruaud, F. Moulin, J.-C. Sifre, A. Miquel. Mathématiques, tout-en- un, 2ème année MP. Dunod, Paris, 2004.

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du 1er cycle universitaire L1 et L2.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé de 2h (1/2) et un contrôle continu (1/2).

**Public ciblé :**

<b>Probabilités</b>	<b>DMA05-Proba</b>
<b>Volume horaire total : 44.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TD : 18.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERVE Loic</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les différents types de convergence de suite aléatoires, les principes du conditionnement et de la simulation de Monte-Carlo.

**Contenu :**

**ESPACE PROBABILISÉ ET VARIABLES ALÉATOIRES**

- Définition et propriétés d'un espace probabilisé
- Variables aléatoires réelles (définition, loi)
- Variables aléatoires indépendantes

**ESPÉRANCE D'UNE VARIABLE ALÉATOIRE**

- Définition de l'opérateur espérance
- Propriétés
- Théorèmes de convergence
- Inégalités classiques

**CONVERGENCE D'UNE SUITE DE VARIABLES ALÉATOIRES**

- Convergences en probabilité
- Loi faible des grands nombres
- Convergence presque-sûre
- Loi forte des grands nombres
- Convergence en loi
- Théorème central limite

**VECTEURS ALÉATOIRES**

- Loi d'un vecteur aléatoire
- Espérance et matrice de covariance d'un vecteur aléatoire
- Convergence en loi pour une suite de vecteurs aléatoires

**VECTEURS ALÉATOIRES GAUSSIENS**

- Définition et fonction caractéristique d'un vecteur aléatoire gaussien
- Densité d'un vecteur aléatoire gaussien
- Théorème central limite multidimensionnel
- Propriétés des vecteurs aléatoires gaussiens

**ESPÉRANCE CONDITIONNELLE**

- Régression linéaire
- Définitions pour variables aléatoires discrètes et à densité
- Théorème d'existence et d'unicité dans le cas général
- Propriétés de l'espérance conditionnelle

**TP/Projets en R**

- Méthodes classiques de simulation de v.a.
- Illustrations en probabilité et statistique de la convergence de v.a.

**Bibliographie :**

- N. Bartoli, P. Del Moral. Simulation & Algorithmes stochastiques. Cépaduès, 2001.
- J-P. Delmas. Introduction aux probabilités. Ellipses, 1993.
- D. Foata, J. Franchi, A. Fuchs. Calcul des probabilités. Dunod, 2012.
- R. Durrett Probability: Theory and Examples, Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics
- C. P Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer, 2011.

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du 1er cycle universitaire L1 et L2.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**



**Modalités d'évaluation :**

- 3 Contrôles continus de connaissance du cours d'une durée de 30 minutes pour les deux premiers, et d'1h00 pour le dernier : 50%
- 4 séances de résolution de problème (avec droit aux documents) : 30%
- TP/Projet : 20%

**Public ciblé :**

<b>Remédiation</b>	<b>DMA05-REMEDI</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERVE Loic</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est d'harmoniser les connaissances de base en permettant à tous les étudiants de revoir un certain nombre de résultats classiques du 1er cycle.

**Contenu :**

- Algèbre linéaire : réduction d'endomorphismes, espace euclidien,
- Réduction des matrices symétrique et applications en algèbre bilinéaire
- Normes matricielles
- Suites, séries et intégrales généralisées,
- Techniques de calculs de sommes multiples et intégrales multiples,
- Notions ensemblistes de base
- Variables aléatoires à densité
- Calcul Différentiel.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Programme de mathématiques du 1er cycle universitaire L1 et L2.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Analyse de données</b>	<b>DMA05-AD</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARES Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours présente les principales méthodes d'analyse statistique multidimensionnelle. A la fin de ce module, l'étudiant devra être capable de conduire l'analyse exploratoire d'un jeu de données à l'aide de méthodes adaptées à la structure des données. L'étudiant devra être capable de mettre en pratique ces méthodes à l'aide du logiciel R et d'en interpréter les résultats.

**Contenu :**

Statistique descriptive uni- et bidimensionnelle Décomposition en valeurs singulières  
 Analyse en composantes principales  
 Analyse factorielle des correspondances Positionnement multidimensionnel  
 Fonctions R dédiées à l'analyse exploratoire des données

**Bibliographie :**

T.W. Anderson. An introduction to multivariate statistical analysis. Wiley, 2003.  
 B. Everitt, T. Hothorn. An introduction to applied multivariate analysis with R. Springer, 2011.  
 F. Husson et al. Analyse des données avec R. PUR, 2009.  
 J.D. Jobson. Applied multivariate data analysis. Springer, 1992.  
 L. Lebart, M. Piron, A. Morineau. Statistique exploratoire multidimensionnelle. Dunod, 2006.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et du module « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2/3) et un contrôle de TP et/ou projet (1/3).

**Public ciblé :**

<b>Modélisation par équations Différentielles Ordinaires</b>	<b>DMA05-MEDO</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 8.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est d'introduire des outils et techniques pour modéliser et analyser des problèmes basés sur des équations différentielles ordinaires (EDO). À l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable d'étudier l'existence et le comportement des solutions d'EDOs.

**Contenu :**

Équations différentielles ordinaires  
 Problème de Cauchy  
 Lemme de Gronwall. Théorèmes d'existence et d'unicité  
 Solutions globales et maximales  
 Portraits de phase des systèmes linéaires en dimension 2  
 Linéarisation

**Bibliographie :**

V. Arnold. Équations différentielles ordinaires. MIR, Moscou, 1974.  
 S. Gourmelen, H. Wadi. Équations différentielles, Herman, 2009.  
 M.W. Hirsch, S. Smale, R.L. Devaney. Differential equations, Dynamical systems and an introduction to chaos. Elsevier, 2004.  
 J.-P. Demailly. Analyse numérique et équations différentielles. EDP Sciences, 2006.  
 M. Braun. Differential equations and their applications. Springer Verlag, 1993.  
 C. Chicone. Ordinary differential equations with applications. Springer Verlag, 1993.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'analyse du cycle STPI et du module « Outils mathématiques de base » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2/3) et un contrôle de TP et/ou projet (1/3).

**Public ciblé :**

<b>Python et Modules Scientifiques</b>	<b>DMA05-PYTHO</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, TP : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEPLUMEY Ivan</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le premier but de ce module est d'acquérir les bases en programmation Python. Le second objectif est de présenter un panorama de modules scientifiques d'extension pouvant servir dans le domaine de l'analyse et l'exploitation des données. Ce module propose différentes applications pratiques à travers deux environnements de développement Spyder et lpython notebook et dans des domaines variés comme l'analyse statistique, le traitement de données géographiques, le traitement d'images, l'exploitation de données généalogiques...

**Contenu :**

Les bases du langage Python  
 Structure d'un programme  
 Classes  
 Entrées / sorties  
 Décomposition modulaire  
 Expressions régulières  
 Deux environnements d'utilisation  
 L'interpréteur interactif : IPython Notebook  
 L'environnement de développement intégré : Spyder  
 Modules d'extension utilisés  
 analyse numérique : PyIMSL Studio, NumPy  
 modules scientifiques : SciPy  
 tracés graphiques : Matplotlib  
 calcul formel : SymPy  
 analyse de données : Pandas  
 système d'informations géographiques : gdal/ogr  
 format de données : csv, xml, BeautifulSoup  
 interface homme-machine : PyQt4  
 bases de données : psycopg2, SQLite

**Bibliographie :**

E. Bressert. SciPy and NumPy: Optimizing & Boosting Your Python Programming. O'Reilly, 2012  
 W. Chun. Au cœur de Python : Tome 1, Notions fondamentales. Campus Press, 2007.  
 W. Chun. Au cœur de Python: Notions Avancées. Campus Press, 2007.  
 H. Langtangen. Python Scripting for Computational Science (3rd ed.). Springer, 2008.  
 W. McKinney. Python for Data Analysis. O'Reilly Media, 2012.  
 M. Lutz. Programming Python. O'Reilly Media, 2011.  
 G. Swinnen. Apprendre à programmer avec Python 3. Eyrolles, 2012.  
 M. Summerfield. Programming in Python 3. Addison-Wesley, 2009.  
 M. Summerfield. Rapid GUI Programming with Python and Qt. Prentice Hall, 2008.  
 A. Camasayou-Boucau, G. Conan, P. Chauvin. Programmation en Python pour les mathématiques. Dunod, 2012.  
 S. Tosi. Matplotlib for Python Developers. Packt Publishing Limited, 2009.

**Prérequis :**

Connaissance de base en programmation.  
 Connaissances mathématiques de base pour exploiter les modules d'extension.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Une note de contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Initiation aux logiciels Mathématiques</b>	<b>DMA05-ILM</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TP : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CHAGNEAU Pierrette, MONIER Laurent</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif de familiariser les étudiants avec le langage et l'environnement de programmation de plusieurs logiciels mathématiques (Matlab, R). A l'issue de cette formation, les étudiants devront être autonomes dans l'utilisation de ces logiciels (choix de l'outil, gestion et manipulation des données, élaboration de graphiques, langage de programmation, etc).

**Contenu :**

Présentation des logiciels Matlab, R.  
 Prise en main des interfaces utilisateurs  
 Gestion des données (importation, exportation, données de grande dimension)  
 Etude des langages de programmation des logiciels Matlab, R, SAS  
 Fonctions graphiques

**Bibliographie :**

A. Biran, M. Breiner. MATLAB 6 for Engineers. Prentice Hall, 2002, 3th ed.  
 F. Gustafsson, N. Bergman. MATLAB for Engineers Explained. Springer-Verlag, 2003.  
 D.J. Higham, N. Higham. MATLAB Guide. SIAM, 2005, 2nd ed.  
 T. Lyche, J.L. Merrien. Exercises in Computational Mathematics with MATLAB. Springer-Verlag, 2014.  
 A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri. Scientific Computing with MATLAB. Springer-Verlag, 2003.  
 H.B. Wilson, L.H. Turcotte, D. Halpern. Advanced Mathematics and Mechanics Applications using MATLAB. Chapman and Hall, 2003, 3rd ed.  
 J. Adler. R-L'essentiel. Pearson, 2011.  
 P. Lafaye de Micheaux, R. Drouilhet, B. Liquet. Le logiciel R : Maîtriser le langage, Effectuer des analyses statistiques. Springer, 2010.  
 E. Paradis. R pour les débutants. 2005.  
 H. Kontchou Kouomegni, O. Decourt. SAS : Maîtriser SAS Base et SAS Macro, SAS 9.2 et versions antérieures. Dunod, 2007.  
 S. Ringuedé. SAS Introduction pratique : du data management au reporting. Pearson Education, 2011.

**Prérequis :**

Notions de base d'algorithmique (STPI-1A)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un contrôle de TP

**Public ciblé :**

<b>Méthodes Numériques du Linéaire</b>	<b>DMA05-MNL</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 10.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CAMAR-EDDINE Mohamed</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif de fournir des outils, méthodes et algorithmes numériques pour résoudre des systèmes d'équations linéaires et de calculer les éléments propres de matrices. L'étudiant devra être capable de mettre en œuvre ces méthodes et d'en interpréter les résultats.

**Contenu :**

Normes matricielles  
 Rappels sur la méthode de Gauss  
 Méthodes directes pour résoudre des systèmes linéaires  
 Méthodes itératives pour résoudre des systèmes linéaires  
 Notion de conditionnement  
 Problèmes spectraux. Méthode de la puissance, de la puissance inverse et de déflation  
 Mise en pratique avec les logiciels MATLAB et/ou SCILAB

**Bibliographie :**

G. Allaire, S.M. Kaber. Algèbre linéaire numérique. Ellipses, 2002.  
 E. Hairer. consulter la page [http ://www.unige.ch/ hairer/polycop.html](http://www.unige.ch/hairer/polycop.html).  
 P. Lascaux, R. Theodor. Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur. Masson, 1987.  
 A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri. Méthodes numériques. Algorithmes, analyse et applications. Springer, 2007.  
 M. Schatzmann. Numerical Analysis. A Mathematical Introduction. Oxford University Press, 2002.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et du module « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2/3) et un contrôle de TP et/ou projet (1/3).

**Public ciblé :**

<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>Séminaire de l'Entreprise</b>	<b>DMA05-SE</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARES Valerie, MONIER Laurent</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Analyse de Risques, Optimisation et Modélisation » une culture d'ingénieur à très large spectre. Il permet aux élèves de découvrir les différents métiers de l'ingénieur-mathématicien. Il leur fournit des compétences techniques et opérationnelles spécifiques aux différents secteurs de débouchés de la formation, ainsi que des compétences managériales et juridiques nécessaires à l'exercice de leur futur métier. Il permet enfin de sensibiliser les élèves aux aspects sociétaux du métier d'ingénieur.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des présentations des métiers et des secteurs d'activités de l'ingénieur-mathématicien ;
- un volet technique dédié à des aspects mathématiques (réseaux bayésiens, méthodes de la sensométrie...), informatique et logiciels (outils logiciels spécifiques, codes de calcul, outils de gestion de bases de données hétérogènes, massives, non structurées...) et opérationnels (protocoles d'essais cliniques, réglementation bancaire...) spécifiques à différents secteurs d'activité ;
- une sensibilisation aux aspects managériaux (création d'entreprise, propriété industrielle...) et sociétaux du métier d'ingénieur (développement durable, éthique de l'ingénieur...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
La note de cet EC ne peut pas compenser d'autres EC de l'UE.

**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 pwpt 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>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 :**

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

**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 6**

**Parcours FISP**

<b>1</b>	<b>DMA06-MATHS</b>		<b>MATHEMATIQUES</b>	<b>7.50</b>
	DMA06-Trans	O	Transformées et Applications	2.50
	DMA06-SI	O	Statistique Inférentielle	2.50
	DMA06-OC	O	Optimisation Continue	2.50
<b>2</b>	<b>DMA06-MOD</b>		<b>MODELISATION</b>	<b>8.50</b>
	DMA06-MRL	O	Modèles de Régression Linéaire	3.00
	DMA06-OD	O	Optimisation Discrète	2.50
	DMA06-MM	O	Modèles Markoviens	3.00
<b>3</b>	<b>DMA06-INFOS</b>		<b>INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE</b>	<b>6.00</b>
	DMA06-BD	O	Base de données	3.00
	DMA06-MNNL	O	Méthodes Numériques du Non-Linéaire	3.00
<b>4</b>	<b>DMA06-SEM</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE</b>	<b>1.00</b>
	DMA06-SE	O	Séminaire de l'entreprise	1.00
<b>5</b>	<b>HUM06-ISP</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S6</b>	<b>6.00</b>
	HUM06-ANGL	O	Anglais S6	2.00
	HUM06-IMO	C	Introduction au management opérationnel	1.50
	HUM06-IND	C	Introduction au Numérique Durable	1.50
	HUM06-IEB	C	Impact Environnemental des Batiments	1.50
	HUM06-SIM	C	Simulation de Gestion	1.50
	HUM06-EPS	O	Education physique et sportive S6	1.00
	HUMF2-ESP	C	Espagnol	1.50
	HUMF2-CHI	C	Chinois	1.50
	HUMF2-ITA	C	Italien	1.50
	HUMF2-RUS	C	Russe	1.50
	HUMF2-JAP	C	Japonais	1.50
	HUMF2-ALL	C	Allemand	1.50

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

<b>Transformées et Applications</b>	<b>DMA06-Trans</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 16.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BRIANE Marc</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de cet enseignement est d'introduire des outils d'analyse complexe et de présenter les transformées fonctionnelles classiques et leurs applications à la résolution d'équations différentielles et aux dérivées partielles, ainsi qu'au traitement du signal.

**Contenu :**

Fonctions holomorphes, formule de Cauchy, formule des résidus (4h C + 5h TD)  
 Transformée de Fourier, application à la résolution d'équations différentielles (4h C + 4h TD)  
 Transformée de Laplace, application à la résolution d'équations (4h C + 5h TD)  
 Notion d'échantillonnage (théorème de Shannon) et transformée de Fourier d'un signal échantillonné  
 Transformée de Fourier discrète et transformée de Fourier rapide (FFT) (4h C + 2h TD + 4h TP)

**Bibliographie :**

P. Benoist-Gueutal, M. Courbage. Mathématiques pour la Physique, Tome 1. Eyrolles, 1992.  
 C. Gasquet, P. Witomski. Analyse de Fourier et applications, filtrage, calcul numérique, ondelette. Masson, 1990.  
 W. Rudin. Analyse réelle et complexe. Dunod, 2009.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du contenu du module « Outils mathématiques de base » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (3/4) et un contrôle de TP et/ou projet (1/4).

**Public ciblé :**

<b>Statistique Inférentielle</b>	<b>DMA06-SI</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 16.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEDOUX James</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra maîtriser les outils de l'inférence statistique fréquentiste (estimation ponctuelle, estimation par intervalle de confiance, tests d'hypothèses) dans les modèles paramétriques et être capable de les mettre pratique à l'aide du logiciel R.

**Contenu :**

Elements de théorie de l'information  
 Modèle statistique  
 Estimation ponctuelle : méthodes des moments et du maximum de vraisemblance  
 Propriétés asymptotiques d'un estimateur  
 Estimation par intervalle de confiance  
 Une introduction aux tests d'hypothèses  
 Mise en pratique avec le logiciel R

**Bibliographie :**

- D. Fourdrinier. Statistique inférentielle. Dunod, 2002.
- M. Lejeune. Statistique. La théorie et ses applications. Springer, 2010.
- A. Monfort. Cours de statistique mathématique. Economica, 1997.
- B. Prum. La démarche statistique. Cepadues, 2010.
- J. Shao. Mathematical statistics. Springer, 2010.
- P. Tassi. Méthodes statistiques. Economica, 2004.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de probabilité du cycle STPI et des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Probabilités ».

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un CC de 1h et un DS de 2h.  
 note EC =  $\max(N, DS)$  avec  $N = (CC + 2DS) / 3$

**Public ciblé :**

<b>Optimisation Continue</b>	<b>DMA06-OC</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BELMILOUDI Abdelaziz</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but de ce cours est de donner une présentation générale des problèmes et des méthodes relevant de l'optimisation numérique alliant les aspects différentiables et non-différentiables. L'essentiel du cours est consacré à l'optimisation en variables continues. Les élèves aborderont les méthodes classiques, les algorithmes classiques en optimisation continue convexe et non-convexe, et apprendront à utiliser un langage de modélisation dédié aux problèmes d'optimisation.

**Contenu :**

Optimisation non-linéaire: conditions d'existence et d'unicité, convexité... Optimisation de fonctions d'une seule variable  
 Optimisation sans contraintes: Algorithmes de descente Méthodes Newtonniennes et extensions  
 Optimisation avec contraintes: conditions d'optimalité, dualité lagrangienne Techniques de pénalisation et d'approximation  
 Algorithme(s) du sous-gradient et algorithmes proximaux.  
 Introduction à un langage de modélisation dédié à l'optimisation : AMPL, XPRESS Mise en pratique avec les logiciels MATLAB et/ou SCILAB

**Bibliographie :**

M. Bergounioux. Optimisation et contrôle des systèmes linéaires. Dunod, 2001.  
 J.F. Bonnans et al. Optimisation numérique. Aspects théoriques et pratiques. Springer, 1997.  
 J.F. Bonnans. Optimisation continue, Cours et problèmes corrigés. Dunod, 2006.  
 J.F. Bonnans et S. Gaubert. Recherche opérationnelle ( aspects mathématiques et applications) 2015  
 M. Minoux. Programmation mathématique. Tec et Doc, 2007.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI, des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Méthodes numériques du linéaire » (AROM-3A1S), « Modèles markoviens » et « Méthodes numériques du non-linéaire » (AROM-3A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<b>Modèles de Régression Linéaire</b>	<b>DMA06-MRL</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de construire un modèle de régression linéaire, de le mettre en œuvre à l'aide de logiciels statistiques, d'interpréter les résultats et d'en faire une lecture critique, d'effectuer une analyse des résidus et des points influents, d'identifier et de corriger les écarts au modèle, de réaliser une sélection de variables.

**Contenu :**

Modèle de régression linéaire simple et multiple  
 Méthode des moindres carrés  
 Modèle linéaire gaussien  
 Inférence statistique (estimation, tests)  
 Sélection et validation de modèle  
 Analyse de la variance  
 Estimation pénalisée  
 Mise en pratique avec R

**Bibliographie :**

- J.-M. Azaïs, J.-M. Bardet. Le modèle linéaire par l'exemple. Dunod, 2012.  
 - P.-A. Cornillon, E. Matzner-Lober. Regression avec R. Springer, 2010. - G.A.F. Seber, A.J. Lee. Linear regression analysis. Wiley, 2003.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Probabilités » (AROM).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les séances de TP de ce module sont assurées par un intervenant extérieur, ingénieur dans l'industrie.

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé de 2h (75%) et un contrôle de TP et/ou projet (25%).

**Public ciblé :**

élèves ingénieurs en mathématiques appliquées



<b>Optimisation Discrète</b>	<b>DMA06-OD</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 8.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HADDOU Mounir</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif de présenter les concepts fondamentaux de l'optimisation discrète et les bases de la programmation linéaire. Pour cela, une large partie du module sera consacrée aux graphes : acquisition des principales notions théoriques et de l'algorithmique associée, résolution de problématiques classiques et pratique de la modélisation par graphe. Il comporte aussi une sensibilisation à la notion de complexité.

**Contenu :**

- Algorithmes et notions de base en théorie des graphes : arbres, parcours en largeur et profondeur, algorithmes d'optimisation
- Flots et tensions, réseaux, arbres couvrants
- Problèmes d'affectation, de transport
- Introductions à la programmation linéaire (modélisation et simplexe) et aux modèle de programmation linéaire en nombres entiers
- Mise en pratique sous Python, et introduction à un langage de modélisation mathématique (AMPL / PuLP / Pyomo)

**Bibliographie :**

- [1] M. Gondran, M. Minoux. Graphes et algorithmes. Eyrolles, 1978.
- [2] M. Minoux, Programmation mathématique : théorie et algorithmes, 2e édition. 2008.
- [3] G. L. Nemhauser and L. A. Wolsey, "Integer and Combinatorial Optimization," 1999.
- [4] R. J. Vanderbei, Linear Programming - Foundations and Extensions, vol. 114. Boston, MA: Springer US, 2008.
- [5] R. Faure. Précis de recherche opérationnelle. Dunod, 1979.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de mathématiques du cycle STPI ainsi qu'une bonne connaissance du langage de programmation Python.

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

Un devoir surveillé (50 %) et un Projet noté (50 %)

**Public ciblé :**

<b>Modèles Markoviens</b>	<b>DMA06-MM</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 12.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEDOUX James</b>	

**Objectifs, finalités :**

À l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les évolutions markoviennes en temps discret et leur utilisation en simulation ; avoir acquis les concepts et algorithmes de base sur les modèles markoviens partiellement observés.

**Contenu :**

CHAINES DE MARKOV À ESPACE D'ÉTAT DISCRET

- Dynamique markovienne

- Applications en recherche opérationnelle stochastique

SIMULATION PAR DES MÉTHODES DE MONTE CARLO PAR CHAINES DE MARKOV (MCMC)

- Algorithme de Metropolis. Échantillonneur de Gibbs

MODÈLES MARKOVIENS CACHÉS DISCRET.

- Notions de modèles partiellement observé

- Algorithmes de filtrage et d'estimation MAP

CHAINES DE MARKOV À ESPACE d'ÉTAT CONTINU

- Noyau markovien. Quelques exemples

- Le modèle linéaire gaussien et le filtrage de Kalman.

MISE EN PRATIQUE AVEC LE LOGICIEL R

**Bibliographie :**

P. Brémaud. Markov chains (Gibbs fields, Monte Carlo simulation, and queues). Springer, 1999.

J-F. Delmas, B. Jourdain. Modèles aléatoires : Applications aux sciences de l'ingénieur et du vivant. Springer, 2006.

B. Robert, G. Casella. Monte Carlo statistical methods. Springer, 1999.

B. Séricola. Chaînes de Markov. Hermès, 2003.

K. Trivedi. Probability and Statistics with Reliability, Queuing, and Computer Science Applications. Wiley, 2001.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du contenu des modules « Introduction aux probabilités » (STPI-2A), « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Probabilités » (ARO05).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé, un contrôle continu et TP/Projet

Note EC =  $2 \cdot \max(N, DS) / 3 + TP-Projet / 3$  avec  $N = (CC + 2DS) / 3$

**Public ciblé :**

<b>Base de données</b>	<b>DMA06-BD</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 14.00 h, TP : 6.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'enseignement a trois objectifs. Il vise d'une part à renforcer et à étendre les capacités des étudiants en manipulation et modélisation de bases de données. Il met d'autre part l'accent sur les aspects recherche de performances des systèmes de gestion de bases de données (SGBD) relationnels. Enfin, il donne une introduction aux concepts du web sémantique notamment la façon dont les données liées sur le web sont représentées (RDF) et comment elles sont interrogées (SPARQL).

**Contenu :**

Modélisation et manipulation de bases de données

- Rappels sur la création et la manipulation de bases de données relationnelles
- Modélisation
- Rappels sur le modèle entités/associations
- Formes normales

Recherche de performances

- Approfondissements d'aspects nécessaires à la maîtrise pratique de SGBD relationnels
- Tuning

Introduction au web sémantique

- RDF, RDFS
- SPARQL
- OWL

**Bibliographie :**

- M. Jarke, M. Lenzerini, Y. Vassiliou, P. Vassiliadis. Fundamentals of Data Warehouses. Springer-Verlag, 2000.
- G. Gardarin. Bases de données. Eyrolles, 5e tirage, 2003.
- R. Ramakrishnan, J. Gehrke. Database Management Systems. 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 (Cours BD de 2A).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir écrit de 2h00.

**Public ciblé :**

<b>Méthodes Numériques du Non-Linéaire</b>	<b>DMA06-MNNL</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectifs d'initier les élèves aux notions de base d'analyse numérique : savoir calculer une solution approchée d'une équation et d'un système d'équations non linéaires, d'interpoler une suite de points du plan, d'approcher numériquement les dérivées d'une fonction donnée, d'approcher numériquement le calcul d'une intégrale, de résoudre numériquement les équations différentielles avec conditions initiales.

**Contenu :**

- Équations non linéaires : méthode de la sécante, méthode de Newton, ...
- Interpolation: Lagrange, splines.
- Intégration numérique.
- Équations différentielles. Résolution approchée du problème de Cauchy : méthodes explicites et implicites, méthodes à un pas, méthodes multi-pas. Notion de stabilité.
- Introduction à la méthode des différences finies pour l'équation de Poisson.
- Mise en pratique avec le logiciel MATLAB.

**Bibliographie :**

- A. Quarteroni, F. Saleri, P. Gervasio, Calcul Scientifique. Cours, exercices corrigés et illustrations en MATLAB et Octave. Springer, 2008.
- J. Rappaz, M. Picasso, Introduction à l'analyse numérique. Presses polytechniques et universitaires romandes, 2004.
- F. Filbet, Analyse numérique. Algorithmes et étude mathématique. Dunod, 2013.
- T. Lyche, J.L. Merrien, Exercises in Computational Mathematics with MATLAB. Springer, 2014.

**Prérequis :**

- Modules d'Algèbre et d'Analyse du cycle STPI.
- Méthodes Numériques du Linéaire (S5, Camar-Eddine Mohamed).
- Initiation aux logiciels Mathématiques (S5, Chagneau Pierrette, Monier Laurent).
- Modélisation par équations différentielles ordinaires (S5, Ley Olivier).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit (1/2) et TP noté (1/2).

**Public ciblé :**

<b>Séminaire de l'entreprise</b>	<b>DMA06-SE</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARES Valerie, MONIER Laurent</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Analyse de Risques, Optimisation et Modélisation » une culture d'ingénieur à très large spectre. Il permet aux élèves de découvrir les différents métiers de l'ingénieur-mathématicien. Il leur fournit des compétences techniques et opérationnelles spécifiques aux différents secteurs de débouchés de la formation, ainsi que des compétences managériales et juridiques nécessaires à l'exercice de leur futur métier. Il permet enfin de sensibiliser les élèves aux aspects sociétaux du métier d'ingénieur.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des présentations des métiers et des secteurs d'activités de l'ingénieur-mathématicien ;
- un volet technique dédié à des aspects mathématiques (réseaux bayésiens, méthodes de la sensométrie...), informatique et logiciels (outils logiciels spécifiques, codes de calcul, outils de gestion de bases de données hétérogènes, massives, non structurées...) et opérationnels (protocoles d'essais cliniques, réglementation bancaire...) spécifiques à différents secteurs d'activité ;

une sensibilisation aux aspects managériaux (création d'entreprise, propriété industrielle...) et sociétaux du métier d'ingénieur (développement durable, éthique de l'ingénieur...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
La note de cet EC ne peut pas compenser d'autres EC de l'UE.

**Public ciblé :**

<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>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>Introduction au Numérique Durable</b>	<b>HUM06-IND</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TA : 5.00 h, TD : 6.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**



<b>Impact Environnemental des Batiments</b>	<b>HUM06-IEB</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : SOMJA Hugues</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**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>Espagnol</b>	<b>HUMF2-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, approfondissement culturel (culture et civilisation hispaniques, faits de société).
- Savoir manager une équipe autour de divers projets
- 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 :**

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 (débats, saynètes).

Conseils : Lire en espagnol : romans contemporains, BD (Tintín, Astérix, Mafalda), abonnements à Cambio 16, Epoca, Vocablo 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>Chinois</b>	<b>HUMF2-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) :</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 correctrice (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 correctrice (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>HUMF2-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>Russe</b>	<b>HUMF2-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 :**

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 :**

<b>Japonais</b>	<b>HUMF2-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>Allemand</b>	<b>HUMF2-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 :**

Allemand débutant :

Cours : 1h30 par semaine, 19h par semestre

Réalisation de travaux individuels et de groupe, jeux de rôle

Exercices en binôme

Allemand intermédiaire:

Cours : 1h30 par semaine, 19h par semestre

Réalisation de travaux individuels et de groupe, jeux de rôle

Exercices en binôme

Exposés et discussions en classe entière

Travail autour d'un projet

Les étudiants sont invités à lire régulièrement la presse en allemand et à regarder les informations, vidéo, séries, films en VO

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

Semestre 6

Parcours FISP-Risq

<b>1</b>	<b>DMA06-MATHS</b>		<b>MATHEMATIQUES</b>	<b>7.50</b>
	DMA06-Trans	O	Transformées et Applications	2.50
	DMA06-SI	O	Statistique Inférentielle	2.50
	DMA06-OC	O	Optimisation Continue	2.50
<b>2</b>	<b>DMA06-MOD</b>		<b>MODELISATION</b>	<b>8.50</b>
	DMA06-MRL	O	Modèles de Régression Linéaire	3.00
	DMA06-OD	O	Optimisation Discrète	2.50
	DMA06-MM	O	Modèles Markoviens	3.00
<b>3</b>	<b>DMA06-INFOS</b>		<b>INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE</b>	<b>6.00</b>
	DMA06-BD	O	Base de données	3.00
	DMA06-MNNL	O	Méthodes Numériques du Non-Linéaire	3.00
<b>4</b>	<b>DMA06-SEM</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE</b>	<b>1.00</b>
	DMA06-SE	O	Séminaire de l'entreprise	1.00
<b>5</b>	<b>HUM06-ISP</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S6</b>	<b>6.00</b>
	HUM06-ANGL	O	Anglais S6	2.00
	HUM06-IMO	C	Introduction au management opérationnel	1.50
	HUM06-IND	C	Introduction au Numérique Durable	1.50
	HUM06-IEB	C	Impact Environnemental des Batiments	1.50
	HUM06-SIM	C	Simulation de Gestion	1.50
	HUM06-EPS	O	Education physique et sportive S6	1.00
	HUMF2-ESP	C	Espagnol	1.50
	HUMF2-CHI	C	Chinois	1.50
	HUMF2-ITA	C	Italien	1.50
	HUMF2-RUS	C	Russe	1.50
	HUMF2-JAP	C	Japonais	1.50
	HUMF2-ALL	C	Allemand	1.50

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

<b>Transformées et Applications</b>	<b>DMA06-Trans</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 16.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BRIANE Marc</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de cet enseignement est d'introduire des outils d'analyse complexe et de présenter les transformées fonctionnelles classiques et leurs applications à la résolution d'équations différentielles et aux dérivées partielles, ainsi qu'au traitement du signal.

**Contenu :**

Fonctions holomorphes, formule de Cauchy, formule des résidus (4h C + 5h TD)  
 Transformée de Fourier, application à la résolution d'équations différentielles (4h C + 4h TD)  
 Transformée de Laplace, application à la résolution d'équations (4h C + 5h TD)  
 Notion d'échantillonnage (théorème de Shannon) et transformée de Fourier d'un signal échantillonné  
 Transformée de Fourier discrète et transformée de Fourier rapide (FFT) (4h C + 2h TD + 4h TP)

**Bibliographie :**

P. Benoist-Gueutal, M. Courbage. Mathématiques pour la Physique, Tome 1. Eyrolles, 1992.  
 C. Gasquet, P. Witomski. Analyse de Fourier et applications, filtrage, calcul numérique, ondelette. Masson, 1990.  
 W. Rudin. Analyse réelle et complexe. Dunod, 2009.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du contenu du module « Outils mathématiques de base » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (3/4) et un contrôle de TP et/ou projet (1/4).

**Public ciblé :**

<b>Statistique Inférentielle</b>	<b>DMA06-SI</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 16.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEDOUX James</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra maîtriser les outils de l'inférence statistique fréquentiste (estimation ponctuelle, estimation par intervalle de confiance, tests d'hypothèses) dans les modèles paramétriques et être capable de les mettre pratique à l'aide du logiciel R.

**Contenu :**

Elements de théorie de l'information  
 Modèle statistique  
 Estimation ponctuelle : méthodes des moments et du maximum de vraisemblance  
 Propriétés asymptotiques d'un estimateur  
 Estimation par intervalle de confiance  
 Une introduction aux tests d'hypothèses  
 Mise en pratique avec le logiciel R

**Bibliographie :**

- D. Fourdrinier. Statistique inférentielle. Dunod, 2002.
- M. Lejeune. Statistique. La théorie et ses applications. Springer, 2010.
- A. Monfort. Cours de statistique mathématique. Economica, 1997.
- B. Prum. La démarche statistique. Cepadues, 2010.
- J. Shao. Mathematical statistics. Springer, 2010.
- P. Tassi. Méthodes statistiques. Economica, 2004.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de probabilité du cycle STPI et des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Probabilités ».

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un CC de 1h et un DS de 2h.  
 note EC = max(N,DS) avec  $N=(CC+2DS)/3$

**Public ciblé :**



<b>Optimisation Continue</b>	<b>DMA06-OC</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BELMILOUDI Abdelaziz</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but de ce cours est de donner une présentation générale des problèmes et des méthodes relevant de l'optimisation numérique alliant les aspects différentiables et non-différentiables. L'essentiel du cours est consacré à l'optimisation en variables continues. Les élèves aborderont les méthodes classiques, les algorithmes classiques en optimisation continue convexe et non-convexe, et apprendront à utiliser un langage de modélisation dédié aux problèmes d'optimisation.

**Contenu :**

Optimisation non-linéaire: conditions d'existence et d'unicité, convexité... Optimisation de fonctions d'une seule variable  
 Optimisation sans contraintes: Algorithmes de descente Méthodes Newtonniennes et extensions  
 Optimisation avec contraintes: conditions d'optimalité, dualité lagrangienne Techniques de pénalisation et d'approximation  
 Algorithme(s) du sous-gradient et algorithmes proximaux.  
 Introduction à un langage de modélisation dédié à l'optimisation : AMPL, XPRESS Mise en pratique avec les logiciels MATLAB et/ou SCILAB

**Bibliographie :**

M. Bergounioux. Optimisation et contrôle des systèmes linéaires. Dunod, 2001.  
 J.F. Bonnans et al. Optimisation numérique. Aspects théoriques et pratiques. Springer, 1997.  
 J.F. Bonnans. Optimisation continue, Cours et problèmes corrigés. Dunod, 2006.  
 J.F. Bonnans et S. Gaubert. Recherche opérationnelle ( aspects mathématiques et applications) 2015  
 M. Minoux. Programmation mathématique. Tec et Doc, 2007.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI, des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Méthodes numériques du linéaire » (AROM-3A1S), « Modèles markoviens » et « Méthodes numériques du non-linéaire » (AROM-3A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<b>Modèles de Régression Linéaire</b>	<b>DMA06-MRL</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de construire un modèle de régression linéaire, de le mettre en œuvre à l'aide de logiciels statistiques, d'interpréter les résultats et d'en faire une lecture critique, d'effectuer une analyse des résidus et des points influents, d'identifier et de corriger les écarts au modèle, de réaliser une sélection de variables.

**Contenu :**

Modèle de régression linéaire simple et multiple  
 Méthode des moindres carrés  
 Modèle linéaire gaussien  
 Inférence statistique (estimation, tests)  
 Sélection et validation de modèle  
 Analyse de la variance  
 Estimation pénalisée  
 Mise en pratique avec R

**Bibliographie :**

- J.-M. Azaïs, J.-M. Bardet. Le modèle linéaire par l'exemple. Dunod, 2012.  
 - P.-A. Cornillon, E. Matzner-Lober. Regression avec R. Springer, 2010. - G.A.F. Seber, A.J. Lee. Linear regression analysis. Wiley, 2003.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Probabilités » (AROM).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les séances de TP de ce module sont assurées par un intervenant extérieur, ingénieur dans l'industrie.

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé de 2h (75%) et un contrôle de TP et/ou projet (25%).

**Public ciblé :**

élèves ingénieurs en mathématiques appliquées

<b>Optimisation Discrète</b>	<b>DMA06-OD</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 8.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HADDOU Mounir</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif de présenter les concepts fondamentaux de l'optimisation discrète et les bases de la programmation linéaire. Pour cela, une large partie du module sera consacrée aux graphes : acquisition des principales notions théoriques et de l'algorithmique associée, résolution de problématiques classiques et pratique de la modélisation par graphe. Il comporte aussi une sensibilisation à la notion de complexité.

**Contenu :**

- Algorithmes et notions de base en théorie des graphes : arbres, parcours en largeur et profondeur, algorithmes d'optimisation
- Flots et tensions, réseaux, arbres couvrants
- Problèmes d'affectation, de transport
- Introductions à la programmation linéaire (modélisation et simplexe) et aux modèle de programmation linéaire en nombres entiers
- Mise en pratique sous Python, et introduction à un langage de modélisation mathématique (AMPL / PuLP / Pyomo)

**Bibliographie :**

- [1] M. Gondran, M. Minoux. Graphes et algorithmes. Eyrolles, 1978.
- [2] M. Minoux, Programmation mathématique : théorie et algorithmes, 2e édition. 2008.
- [3] G. L. Nemhauser and L. A. Wolsey, "Integer and Combinatorial Optimization," 1999.
- [4] R. J. Vanderbei, Linear Programming - Foundations and Extensions, vol. 114. Boston, MA: Springer US, 2008.
- [5] R. Faure. Précis de recherche opérationnelle. Dunod, 1979.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de mathématiques du cycle STPI ainsi qu'une bonne connaissance du langage de programmation Python.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (50 %) et un Projet noté (50 %)

**Public ciblé :**

<b>Modèles Markoviens</b>	<b>DMA06-MM</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 12.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEDOUX James</b>	

**Objectifs, finalités :**

À l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les évolutions markoviennes en temps discret et leur utilisation en simulation ; avoir acquis les concepts et algorithmes de base sur les modèles markoviens partiellement observés.

**Contenu :**

CHAINES DE MARKOV À ESPACE D'ÉTAT DISCRET

- Dynamique markovienne

- Applications en recherche opérationnelle stochastique

SIMULATION PAR DES MÉTHODES DE MONTE CARLO PAR CHAINES DE MARKOV (MCMC)

- Algorithme de Metropolis. Échantillonneur de Gibbs

MODÈLES MARKOVIENS CACHÉS DISCRET.

- Notions de modèles partiellement observé

- Algorithmes de filtrage et d'estimation MAP

CHAINES DE MARKOV À ESPACE d'ÉTAT CONTINU

- Noyau markovien. Quelques exemples

- Le modèle linéaire gaussien et le filtrage de Kalman.

MISE EN PRATIQUE AVEC LE LOGICIEL R

**Bibliographie :**

P. Brémaud. Markov chains (Gibbs fields, Monte Carlo simulation, and queues). Springer, 1999.

J-F. Delmas, B. Jourdain. Modèles aléatoires : Applications aux sciences de l'ingénieur et du vivant. Springer, 2006.

B. Robert, G. Casella. Monte Carlo statistical methods. Springer, 1999.

B. Séricola. Chaînes de Markov. Hermès, 2003.

K. Trivedi. Probability and Statistics with Reliability, Queuing, and Computer Science Applications. Wiley, 2001.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du contenu des modules « Introduction aux probabilités » (STPI-2A), « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Probabilités » (ARO05).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé, un contrôle continu et TP/Projet

Note EC =  $2 \cdot \max(N, DS) / 3 + TP\text{-Projet} / 3$  avec  $N = (CC + 2DS) / 3$

**Public ciblé :**

<b>Base de données</b>	<b>DMA06-BD</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 14.00 h, TP : 6.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'enseignement a trois objectifs. Il vise d'une part à renforcer et à étendre les capacités des étudiants en manipulation et modélisation de bases de données. Il met d'autre part l'accent sur les aspects recherche de performances des systèmes de gestion de bases de données (SGBD) relationnels. Enfin, il donne une introduction aux concepts du web sémantique notamment la façon dont les données liées sur le web sont représentées (RDF) et comment elles sont interrogées (SPARQL).

**Contenu :**

Modélisation et manipulation de bases de données

- Rappels sur la création et la manipulation de bases de données relationnelles
- Modélisation
- Rappels sur le modèle entités/associations
- Formes normales

Recherche de performances

- Approfondissements d'aspects nécessaires à la maîtrise pratique de SGBD relationnels
- Tuning

Introduction au web sémantique

- RDF, RDFS
- SPARQL
- OWL

**Bibliographie :**

- M. Jarke, M. Lenzerini, Y. Vassiliou, P. Vassiliadis. Fundamentals of Data Warehouses. Springer-Verlag, 2000.
- G. Gardarin. Bases de données. Eyrolles, 5e tirage, 2003.
- R. Ramakrishnan, J. Gehrke. Database Management Systems. 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 (Cours BD de 2A).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir écrit de 2h00.

**Public ciblé :**

Méthodes Numériques du Non-Linéaire	DMA06-MNNL
Volume horaire total : 36.00 h	3.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : NOUVEAU Leo	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectifs d'initier les élèves aux notions de base d'analyse numérique : savoir calculer une solution approchée d'une équation et d'un système d'équations non linéaires, d'interpoler une suite de points du plan, d'approcher numériquement les dérivées d'une fonction donnée, d'approcher numériquement le calcul d'une intégrale, de résoudre numériquement les équations différentielles avec conditions initiales.

**Contenu :**

- Équations non linéaires : méthode de la sécante, méthode de Newton, ...
- Interpolation: Lagrange, splines.
- Intégration numérique.
- Équations différentielles. Résolution approchée du problème de Cauchy : méthodes explicites et implicites, méthodes à un pas, méthodes multi-pas. Notion de stabilité.
- Introduction à la méthode des différences finies pour l'équation de Poisson.
- Mise en pratique avec le logiciel MATLAB.

**Bibliographie :**

- A. Quarteroni, F. Saleri, P. Gervasio, Calcul Scientifique. Cours, exercices corrigés et illustrations en MATLAB et Octave. Springer, 2008.
- J. Rappaz, M. Picasso, Introduction à l'analyse numérique. Presses polytechniques et universitaires romandes, 2004.
- F. Filbet, Analyse numérique. Algorithmes et étude mathématique. Dunod, 2013.
- T. Lyche, J.L. Merrien, Exercises in Computational Mathematics with MATLAB. Springer, 2014.

**Prérequis :**

- Modules d'Algèbre et d'Analyse du cycle STPI.
- Méthodes Numériques du Linéaire (S5, Camar-Eddine Mohamed).
- Initiation aux logiciels Mathématiques (S5, Chagneau Pierrette, Monier Laurent).
- Modélisation par équations différentielles ordinaires (S5, Ley Olivier).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit (1/2) et TP noté (1/2).

**Public ciblé :**

Séminaire de l'entreprise	DMA06-SE
Volume horaire total : 20.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 20.00 h	
Responsable(s) : GARES Valerie, MONIER Laurent	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Analyse de Risques, Optimisation et Modélisation » une culture d'ingénieur à très large spectre. Il permet aux élèves de découvrir les différents métiers de l'ingénieur-mathématicien. Il leur fournit des compétences techniques et opérationnelles spécifiques aux différents secteurs de débouchés de la formation, ainsi que des compétences managériales et juridiques nécessaires à l'exercice de leur futur métier. Il permet enfin de sensibiliser les élèves aux aspects sociétaux du métier d'ingénieur.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des présentations des métiers et des secteurs d'activités de l'ingénieur-mathématicien ;
- un volet technique dédié à des aspects mathématiques (réseaux bayésiens, méthodes de la sensométrie...), informatique et logiciels (outils logiciels spécifiques, codes de calcul, outils de gestion de bases de données hétérogènes, massives, non structurées...) et opérationnels (protocoles d'essais cliniques, réglementation bancaire...) spécifiques à différents secteurs d'activité ;
- une sensibilisation aux aspects managériaux (création d'entreprise, propriété industrielle...) et sociétaux du métier d'ingénieur (développement durable, éthique de l'ingénieur...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
La note de cet EC ne peut pas compenser d'autres EC de l'UE.

**Public ciblé :**

<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>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>Introduction au Numérique Durable</b>	<b>HUM06-IND</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TA : 5.00 h, TD : 6.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Impact Environnemental des Batiments</b>	<b>HUM06-IEB</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : SOMJA Hugues</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**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>Espagnol</b>	<b>HUMF2-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, approfondissement culturel (culture et civilisation hispaniques, faits de société).
- Savoir manager une équipe autour de divers projets
- 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 :**

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 (débats, saynètes).

Conseils : Lire en espagnol : romans contemporains, BD (Tintín, Astérix, Mafalda), abonnements à Cambio 16, Epoca, Vocablo 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>Chinois</b>	<b>HUMF2-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) :</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 correctrice (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 correctrice (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>HUMF2-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>Russe</b>	<b>HUMF2-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 :**

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 :**

<b>Japonais</b>	<b>HUMF2-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>Allemand</b>	<b>HUMF2-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 :**

Allemand débutant :

Cours : 1h30 par semaine, 19h par semestre

Réalisation de travaux individuels et de groupe, jeux de rôle

Exercices en binôme

Allemand intermédiaire:

Cours : 1h30 par semaine, 19h par semestre

Réalisation de travaux individuels et de groupe, jeux de rôle

Exercices en binôme

Exposés et discussions en classe entière

Travail autour d'un projet

Les étudiants sont invités à lire régulièrement la presse en allemand et à regarder les informations, vidéo, séries, films en VO

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

Semestre 6

Parcours Formation initiale

<b>1</b>	<b>DMA06-MATHS</b>		<b>MATHEMATIQUES</b>	<b>7.50</b>
	DMA06-Trans	O	Transformées et Applications	2.50
	DMA06-SI	O	Statistique Inférentielle	2.50
	DMA06-OC	O	Optimisation Continue	2.50
<b>2</b>	<b>DMA06-MOD</b>		<b>MODELISATION</b>	<b>8.50</b>
	DMA06-MRL	O	Modèles de Régression Linéaire	3.00
	DMA06-OD	O	Optimisation Discrète	2.50
	DMA06-MM	O	Modèles Markoviens	3.00
<b>3</b>	<b>DMA06-INFOS</b>		<b>INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE</b>	<b>6.00</b>
	DMA06-BD	O	Base de données	3.00
	DMA06-MNNL	O	Méthodes Numériques du Non-Linéaire	3.00
<b>4</b>	<b>DMA06-SEM</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE</b>	<b>1.00</b>
	DMA06-SE	O	Séminaire de l'entreprise	1.00
<b>5</b>	<b>HUM06</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S6</b>	<b>7.00</b>
	HUM06-IMO	C	Introduction au management opérationnel	1.50
	HUM06-IND	C	Introduction au Numérique Durable	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>6</b>	<b>HUMF2-RIE</b>		<b>RIE : Recherche Innovation Entrepreneuriat</b>	<b>1.00</b>
	HUMF2- RI	F	Recherche Innovation	1.00
	HUMF2- IE	F	Innovation Entrepreneuriat	1.00

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



<b>Transformées et Applications</b>	<b>DMA06-Trans</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 16.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BRIANE Marc</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de cet enseignement est d'introduire des outils d'analyse complexe et de présenter les transformées fonctionnelles classiques et leurs applications à la résolution d'équations différentielles et aux dérivées partielles, ainsi qu'au traitement du signal.

**Contenu :**

Fonctions holomorphes, formule de Cauchy, formule des résidus (4h C + 5h TD)  
 Transformée de Fourier, application à la résolution d'équations différentielles (4h C + 4h TD)  
 Transformée de Laplace, application à la résolution d'équations (4h C + 5h TD)  
 Notion d'échantillonnage (théorème de Shannon) et transformée de Fourier d'un signal échantillonné  
 Transformée de Fourier discrète et transformée de Fourier rapide (FFT) (4h C + 2h TD + 4h TP)

**Bibliographie :**

P. Benoist-Gueutal, M. Courbage. Mathématiques pour la Physique, Tome 1. Eyrolles, 1992.  
 C. Gasquet, P. Witomski. Analyse de Fourier et applications, filtrage, calcul numérique, ondelette. Masson, 1990.  
 W. Rudin. Analyse réelle et complexe. Dunod, 2009.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du contenu du module « Outils mathématiques de base » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (3/4) et un contrôle de TP et/ou projet (1/4).

**Public ciblé :**

<b>Statistique Inférentielle</b>	<b>DMA06-SI</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 16.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEDOUX James</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra maîtriser les outils de l'inférence statistique fréquentiste (estimation ponctuelle, estimation par intervalle de confiance, tests d'hypothèses) dans les modèles paramétriques et être capable de les mettre pratique à l'aide du logiciel R.

**Contenu :**

Elements de théorie de l'information

Modèle statistique

Estimation ponctuelle : méthodes des moments et du maximum de vraisemblance

Propriétés asymptotiques d'un estimateur

Estimation par intervalle de confiance

Une introduction aux tests d'hypothèses

Mise en pratique avec le logiciel R

**Bibliographie :**

- D. Fourdrinier. Statistique inférentielle. Dunod, 2002.
- M. Lejeune. Statistique. La théorie et ses applications. Springer, 2010.
- A. Monfort. Cours de statistique mathématique. Economica, 1997.
- B. Prum. La démarche statistique. Cepadues, 2010.
- J. Shao. Mathematical statistics. Springer, 2010.
- P. Tassi. Méthodes statistiques. Economica, 2004.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de probabilité du cycle STPI et des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Probabilités ».

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

Un CC de 1h et un DS de 2h.

note EC =  $\max(N, DS)$  avec  $N = (CC + 2DS) / 3$

**Public ciblé :**

<b>Optimisation Continue</b>	<b>DMA06-OC</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BELMILOUDI Abdelaziz</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but de ce cours est de donner une présentation générale des problèmes et des méthodes relevant de l'optimisation numérique alliant les aspects différentiables et non-différentiables. L'essentiel du cours est consacré à l'optimisation en variables continues. Les élèves aborderont les méthodes classiques, les algorithmes classiques en optimisation continue convexe et non-convexe, et apprendront à utiliser un langage de modélisation dédié aux problèmes d'optimisation.

**Contenu :**

Optimisation non-linéaire: conditions d'existence et d'unicité, convexité... Optimisation de fonctions d'une seule variable  
 Optimisation sans contraintes: Algorithmes de descente Méthodes Newtonniennes et extensions  
 Optimisation avec contraintes: conditions d'optimalité, dualité lagrangienne Techniques de pénalisation et d'approximation  
 Algorithme(s) du sous-gradient et algorithmes proximaux.  
 Introduction à un langage de modélisation dédié à l'optimisation : AMPL, XPRESS Mise en pratique avec les logiciels MATLAB et/ou SCILAB

**Bibliographie :**

M. Bergounioux. Optimisation et contrôle des systèmes linéaires. Dunod, 2001.  
 J.F. Bonnans et al. Optimisation numérique. Aspects théoriques et pratiques. Springer, 1997.  
 J.F. Bonnans. Optimisation continue, Cours et problèmes corrigés. Dunod, 2006.  
 J.F. Bonnans et S. Gaubert. Recherche opérationnelle ( aspects mathématiques et applications) 2015  
 M. Minoux. Programmation mathématique. Tec et Doc, 2007.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI, des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Méthodes numériques du linéaire » (AROM-3A1S), « Modèles markoviens » et « Méthodes numériques du non-linéaire » (AROM-3A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<b>Modèles de Régression Linéaire</b>	<b>DMA06-MRL</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de construire un modèle de régression linéaire, de le mettre en œuvre à l'aide de logiciels statistiques, d'interpréter les résultats et d'en faire une lecture critique, d'effectuer une analyse des résidus et des points influents, d'identifier et de corriger les écarts au modèle, de réaliser une sélection de variables.

**Contenu :**

Modèle de régression linéaire simple et multiple  
 Méthode des moindres carrés  
 Modèle linéaire gaussien  
 Inférence statistique (estimation, tests)  
 Sélection et validation de modèle  
 Analyse de la variance  
 Estimation pénalisée  
 Mise en pratique avec R

**Bibliographie :**

- J.-M. Azaïs, J.-M. Bardet. Le modèle linéaire par l'exemple. Dunod, 2012.  
 - P.-A. Cornillon, E. Matzner-Lober. Regression avec R. Springer, 2010. - G.A.F. Seber, A.J. Lee. Linear regression analysis. Wiley, 2003.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Probabilités » (AROM).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les séances de TP de ce module sont assurées par un intervenant extérieur, ingénieur dans l'industrie.

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé de 2h (75%) et un contrôle de TP et/ou projet (25%).

**Public ciblé :**

élèves ingénieurs en mathématiques appliquées

<b>Optimisation Discrète</b>	<b>DMA06-OD</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 8.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HADDOU Mounir</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif de présenter les concepts fondamentaux de l'optimisation discrète et les bases de la programmation linéaire. Pour cela, une large partie du module sera consacrée aux graphes : acquisition des principales notions théoriques et de l'algorithmique associée, résolution de problématiques classiques et pratique de la modélisation par graphe. Il comporte aussi une sensibilisation à la notion de complexité.

**Contenu :**

- Algorithmes et notions de base en théorie des graphes : arbres, parcours en largeur et profondeur, algorithmes d'optimisation
- Flots et tensions, réseaux, arbres couvrants
- Problèmes d'affectation, de transport
- Introductions à la programmation linéaire (modélisation et simplexe) et aux modèle de programmation linéaire en nombres entiers
- Mise en pratique sous Python, et introduction à un langage de modélisation mathématique (AMPL / PuLP / Pyomo)

**Bibliographie :**

- [1] M. Gondran, M. Minoux. Graphes et algorithmes. Eyrolles, 1978.
- [2] M. Minoux, Programmation mathématique : théorie et algorithmes, 2e édition. 2008.
- [3] G. L. Nemhauser and L. A. Wolsey, "Integer and Combinatorial Optimization," 1999.
- [4] R. J. Vanderbei, Linear Programming - Foundations and Extensions, vol. 114. Boston, MA: Springer US, 2008.
- [5] R. Faure. Précis de recherche opérationnelle. Dunod, 1979.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de mathématiques du cycle STPI ainsi qu'une bonne connaissance du langage de programmation Python.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (50 %) et un Projet noté (50 %)

**Public ciblé :**

<b>Modèles Markoviens</b>	<b>DMA06-MM</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 12.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEDOUX James</b>	

**Objectifs, finalités :**

À l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les évolutions markoviennes en temps discret et leur utilisation en simulation ; avoir acquis les concepts et algorithmes de base sur les modèles markoviens partiellement observés.

**Contenu :**

CHAINES DE MARKOV À ESPACE D'ÉTAT DISCRET

- Dynamique markovienne

- Applications en recherche opérationnelle stochastique

SIMULATION PAR DES MÉTHODES DE MONTE CARLO PAR CHAINES DE MARKOV (MCMC)

- Algorithme de Metropolis. Échantillonneur de Gibbs

MODÈLES MARKOVIENS CACHÉS DISCRET.

- Notions de modèles partiellement observé

- Algorithmes de filtrage et d'estimation MAP

CHAINES DE MARKOV À ESPACE d'ÉTAT CONTINU

- Noyau markovien. Quelques exemples

- Le modèle linéaire gaussien et le filtrage de Kalman.

MISE EN PRATIQUE AVEC LE LOGICIEL R

**Bibliographie :**

P. Brémaud. Markov chains (Gibbs fields, Monte Carlo simulation, and queues). Springer, 1999.

J-F. Delmas, B. Jourdain. Modèles aléatoires : Applications aux sciences de l'ingénieur et du vivant. Springer, 2006.

B. Robert, G. Casella. Monte Carlo statistical methods. Springer, 1999.

B. Séricola. Chaînes de Markov. Hermès, 2003.

K. Trivedi. Probability and Statistics with Reliability, Queuing, and Computer Science Applications. Wiley, 2001.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du contenu des modules « Introduction aux probabilités » (STPI-2A), « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Probabilités » (ARO05).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé, un contrôle continu et TP/Projet

Note EC =  $2 \cdot \max(N, DS) / 3 + TP-Projet / 3$  avec  $N = (CC + 2DS) / 3$

**Public ciblé :**

<b>Base de données</b>	<b>DMA06-BD</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 14.00 h, TP : 6.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : CELLIER-BELLINA Peggy</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'enseignement a trois objectifs. Il vise d'une part à renforcer et à étendre les capacités des étudiants en manipulation et modélisation de bases de données. Il met d'autre part l'accent sur les aspects recherche de performances des systèmes de gestion de bases de données (SGBD) relationnels. Enfin, il donne une introduction aux concepts du web sémantique notamment la façon dont les données liées sur le web sont représentées (RDF) et comment elles sont interrogées (SPARQL).

**Contenu :**

Modélisation et manipulation de bases de données

- Rappels sur la création et la manipulation de bases de données relationnelles
- Modélisation
- Rappels sur le modèle entités/associations
- Formes normales

Recherche de performances

- Approfondissements d'aspects nécessaires à la maîtrise pratique de SGBD relationnels
- Tuning

Introduction au web sémantique

- RDF, RDFS
- SPARQL
- OWL

**Bibliographie :**

- M. Jarke, M. Lenzerini, Y. Vassiliou, P. Vassiliadis. Fundamentals of Data Warehouses. Springer-Verlag, 2000.
- G. Gardarin. Bases de données. Eyrolles, 5e tirage, 2003.
- R. Ramakrishnan, J. Gehrke. Database Management Systems. 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 (Cours BD de 2A).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir écrit de 2h00.

**Public ciblé :**

<b>Méthodes Numériques du Non-Linéaire</b>	<b>DMA06-MNNL</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectifs d'initier les élèves aux notions de base d'analyse numérique : savoir calculer une solution approchée d'une équation et d'un système d'équations non linéaires, d'interpoler une suite de points du plan, d'approcher numériquement les dérivées d'une fonction donnée, d'approcher numériquement le calcul d'une intégrale, de résoudre numériquement les équations différentielles avec conditions initiales.

**Contenu :**

- Équations non linéaires : méthode de la sécante, méthode de Newton, ...
- Interpolation: Lagrange, splines.
- Intégration numérique.
- Équations différentielles. Résolution approchée du problème de Cauchy : méthodes explicites et implicites, méthodes à un pas, méthodes multi-pas. Notion de stabilité.
- Introduction à la méthode des différences finies pour l'équation de Poisson.
- Mise en pratique avec le logiciel MATLAB.

**Bibliographie :**

- A. Quarteroni, F. Saleri, P. Gervasio, Calcul Scientifique. Cours, exercices corrigés et illustrations en MATLAB et Octave. Springer, 2008.
- J. Rappaz, M. Picasso, Introduction à l'analyse numérique. Presses polytechniques et universitaires romandes, 2004.
- F. Filbet, Analyse numérique. Algorithmes et étude mathématique. Dunod, 2013.
- T. Lyche, J.L. Merrien, Exercises in Computational Mathematics with MATLAB. Springer, 2014.

**Prérequis :**

- Modules d'Algèbre et d'Analyse du cycle STPI.
- Méthodes Numériques du Linéaire (S5, Camar-Eddine Mohamed).
- Initiation aux logiciels Mathématiques (S5, Chagneau Pierrette, Monier Laurent).
- Modélisation par équations différentielles ordinaires (S5, Ley Olivier).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit (1/2) et TP noté (1/2).

**Public ciblé :**



<b>Séminaire de l'entreprise</b>	<b>DMA06-SE</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GARES Valerie, MONIER Laurent</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Analyse de Risques, Optimisation et Modélisation » une culture d'ingénieur à très large spectre. Il permet aux élèves de découvrir les différents métiers de l'ingénieur-mathématicien. Il leur fournit des compétences techniques et opérationnelles spécifiques aux différents secteurs de débouchés de la formation, ainsi que des compétences managériales et juridiques nécessaires à l'exercice de leur futur métier. Il permet enfin de sensibiliser les élèves aux aspects sociétaux du métier d'ingénieur.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des présentations des métiers et des secteurs d'activités de l'ingénieur-mathématicien ;
- un volet technique dédié à des aspects mathématiques (réseaux bayésiens, méthodes de la sensométrie...), informatique et logiciels (outils logiciels spécifiques, codes de calcul, outils de gestion de bases de données hétérogènes, massives, non structurées...) et opérationnels (protocoles d'essais cliniques, réglementation bancaire...) spécifiques à différents secteurs d'activité ;
- une sensibilisation aux aspects managériaux (création d'entreprise, propriété industrielle...) et sociétaux du métier d'ingénieur (développement durable, éthique de l'ingénieur...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
La note de cet EC ne peut pas compenser d'autres EC de l'UE.

**Public ciblé :**

<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>Introduction au Numérique Durable</b>	<b>HUM06-IND</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TA : 5.00 h, TD : 6.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<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>Recherche Innovation</b>	<b>HUMF2- RI</b>
<b>Volume horaire total : 12.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 12.00 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 / enseignant-chercheur / doctorant)
- 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
- Focus sur la thèse

**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 doctorant au S6 (ou un chercheur / enseignant-chercheur et un doctorant sans validation du S5)
- et assister à un séminaire de recherche ou une soutenance de thèse sur l'année universitaire (1 à 2 événements au S6 / 2 à 3 événements sur l'année S5+S6).

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) par événement choisi
- Un bilan de retour d'expérience et de présentation du projet professionnel sous forme de soutenance individuelle de 10 minutes, suivie d'un échange avec le jury.

**Public ciblé :**

Etudiants de 3ème année.

Module optionnel.

<b>Innovation Entrepreneuriat</b>	<b>HUMF2- IE</b>
<b>Volume horaire total : 12.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 12.00 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 S6
- 2 à 3 événements au S5+S6

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 :**

Écrit :

- un compte-rendu par événement choisi par l'étudiant.e,
- un rapport final d'expérience.

Oral : bilan personnel sous forme d'une soutenance de 10 minutes, suivie d'échanges avec le jury.

**Public ciblé :**

**Semestre 7**

**Parcours FISP**

<b>1</b>	<b>DMA07-MA</b>		<b>MATHEMATIQUES APPLIQUEES</b>	<b>7.00</b>
	DMA07-OHA	O	Outils Hilbertiens et Applications	3.50
	DMA07-MSSD	O	Modèles stochastiques de systèmes dynamiques	3.50
<b>2</b>	<b>DMA07-MODS</b>		<b>MODELISATION STATISTIQUE</b>	<b>6.50</b>
	DMA07-MSRS	O	Modélisation statistique du Risque et scoring	3.50
	DMA07-ST	O	Séries temporelles	3.00
<b>3</b>	<b>DMA07-INFOS-ISP</b>		<b>INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE ET MATHÉMATIQUES DISCRETES</b>	<b>3.50</b>
	DMA07-RO	O	Recherche Opérationnelle	3.50
<b>4</b>	<b>DMA07-SEMP-ISP</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE ET PROJET</b>	<b>4.00</b>
	DMA07-PI	O	Projet interdisciplinaire	3.50
	DMA07-SE-ISP	O	Séminaire entreprise	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>Outils Hilbertiens et Applications</b>	<b>DMA07-OHA</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 16.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : BRIANE Marc</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif l'acquisition de notions d'analyse fonctionnelle indispensables en ingénierie mathématique.

**Contenu :**

Produit scalaire et inégalité de Cauchy-Schwarz  
 Définition et exemples d'espaces de Hilbert  
 Théorème de la projection orthogonale  
 Théorème de représentation de Riesz  
 Convergence faible dans un espace de Hilbert  
 Bases hilbertiennes et procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt  
 Séries de Fourier et polynômes orthogonaux  
 Minimisation d'une fonctionnelle convexe  
 Introduction aux ondelettes

**Bibliographie :**

H. Brezis. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. Springer, New York, 2011.  
 J. M. Bony. Cours d'analyse, théorie des distributions et analyse de Fourier. Édition de l'école Polytechnique, 2001.  
 B. Maury. Analyse fonctionnelle, exercices et problèmes corrigés. Ellipse, 2004.  
 W. Rudin, Real and complex analysis, Third edition, McGraw-Hill Book Co., New York, 1987.  
 M. Willem, Analyse harmonique réelle, Collection Méthodes, Hermann, Paris, 1995.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de mathématique du cycle STPI, des modules « Outils d'analyse pour l'ingénieur » (Tronc commun scientifique-3A1S), « Outils mathématiques de base » (ARO05-OMB) et « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (3/4) et un contrôle de TP et/ou projet (1/4).

**Public ciblé :**

<b>Modèles stochastiques de systèmes dynamiques</b>	<b>DMA07-MSSD</b>
<b>Volume horaire total : 42.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TD : 14.00 h, TP : 10.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : LEDOUX James</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant aura acquis une maîtrise des modèles stochastiques standards de systèmes dynamiques, ainsi que de leur simulation et mise en œuvre numérique. Il sera sensibilisé à divers domaines d'applications à travers les exemples traités.

**Contenu :**

Martingale  
 Martingale en temps discret. Résultats de convergence en temps long  
 Processus de Poisson. Processus Markoviens de sauts.  
 Applications en recherche opérationnelle stochastique  
 Introduction aux équations différentielles stochastiques (EDS) Mouvement brownien  
 Diffusions  
 Schémas numériques de base pour les EDS  
 Mise en pratique avec les logiciels R

**Bibliographie :**

D. Foata et A. Fuchs. Processus stochastique : processus de Poisson, chaînes de Markov et martingales. Dunod, 2002.

F. Comets et T. Meyre. Calcul stochastique et modèles de diffusions. Dunod, 2006.

P. Kloeden, E. Peter, E. Platen and H. Schurz. Numerical Solution of SDE Through Computer Experiments. Springer, 2003.

F. Klebaner. Introduction to stochastic calculus with applications. Imperial College Press, 1998

S. I. Resnick  
 Adventures in stochastic processes.  
 Birkhäuser, 2002

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise des outils d'analyse du STPI, du programme des modules « Introduction aux probabilités » (STPI-2A), « Probabilités » (ARO05), « Modèles markoviens » (ARO06).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Deux contrôles écrits (2/3) et une note de TP/projet (1/3).

**Public ciblé :**

<b>Modélisation statistique du Risque et scoring</b>	<b>DMA07-MSRS</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, TP : 16.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra maîtriser les outils fondamentaux de l'évaluation du risque et du scoring, et être capable de les mettre en pratique dans des situations concrètes.

**Contenu :**

Modèles de régression pour données binaires  
 Inférence statistique dans le modèle logistique  
 Sélection de variables et validation de modèle en régression logistique  
 Performance du modèle logistique (matrice de confusion, courbe ROC)  
 Données de comptage sur-dispersées  
 Modèles de régression à inflation de zéros  
 Mise en pratique avec les logiciels SAS, R

**Bibliographie :**

J.-F. Dupuy Méthodes statistiques pour l'analyse de données de comptage sur-dispersées. ISTE Ltd, London, UK. A paraître.  
 G.M. Fitzmaurice, N.M. Laird, J.H. Ware. Applied longitudinal analysis. Wiley, 2011.  
 J.M. Hilbe. Logistic regression models. Chapman & Hall, 2009.  
 C. Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer-Verlag, 2011.  
 S. Tufféry. Data mining et statistique décisionnelle. Technip, 2012.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S) et « Statistique inférentielle » (AROM-3A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé.

**Public ciblé :**

Séries temporelles	DMA07-ST
Volume horaire total : 30.00 h	3.00 crédits ECTS
CM : 8.00 h, TD : 10.00 h, TP : 12.00 h	support en anglais
Responsable(s) : CHAGNEAU Pierrette	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'élève devra maîtriser les outils fondamentaux de l'analyse des séries temporelles univariées.

**Contenu :**

Méthodes de base pour l'analyse des séries temporelles : moyenne mobile, lissage exponentiel  
 Processus stationnaires à temps discrets : stationnarité, fonctions d'autocorrélation et d'autocorrélation partielle, processus ARMA et inférence associée  
 Modèles SARIMA: identification, estimation, validation  
 Tests de racine unité  
 Mise en pratique avec les logiciels R

**Bibliographie :**

P.J. Brockwell, R.A. Davis. Times series: theory and methods. Springer, 1991.  
 P.J. Brockwell, R.A. Davis. Introduction to time series and forecast (2nde éd.). Springer, 2002.  
 P.S.P Cowpertwait, A.V. Metcallfe. Introductory Time Series with R. Springer, 2009.  
 C. Gouriéroux. Séries temporelles et modèles dynamiques (2nde éd). Economica, 1995.  
 J.D. Hamilton. Time series analysis. Princeton University Press, 1994.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Probabilités » (DMA05-Proba) et « Initiation aux logiciels mathématiques » (DMA05-ILM), « Statistique inférentielle » (DMA06-SI).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Projet.

**Public ciblé :**

<b>Recherche Opérationnelle</b>	<b>DMA07-RO</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : OMER Jeremy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours est une présentation générale des méthodes de recherche opérationnelle pour la programmation linéaire en

nombre entiers. Les objectifs principaux sont de :

- Maîtriser les principales techniques de programmation linéaire en nombres entiers
- Être capable d'analyser un problème de décision pratique, d'identifier ses variables, de le modéliser, de proposer une méthode de résolution et d'interpréter les résultats obtenus
- Connaître et savoir reconnaître les problèmes classiques de recherche opérationnelle

**Contenu :**

- Introduction à l'optimisation combinatoire
- Modélisation par la programmation linéaire en nombres entiers (PLNE)
- Algorithme de résolution de PLNE par séparation et évaluation
- Relaxations linéaire et Lagrangienne, et dualité en PLNE
- Théorie polyédrale et force des formulations d'un problème
- Application à des problèmes classiques de recherche opérationnelle présentés comme des cas pratiques
- Modélisation et résolution de problèmes en TP à l'aide du langage Julia et de la librairie JuMP et des codes d'optimisation GLPK, Coin CBC et Gurobi.
- Implémentation d'un algorithme de résolution sous Julia.
- Sensibilisation aux enjeux environnementaux et sociétaux de l'optimisation pour l'aide à la décision.

**Bibliographie :**

- [1] A. Billionnet, Optimisation discrète : de la modélisation à la résolution par des logiciels de programmation mathématique. 2007.
- [2] M. Minoux, Programmation mathématique : théorie et algorithmes, 2e édition. 2008.
- [3] G. L. Nemhauser and L. A. Wolsey, "Integer and Combinatorial Optimization," 1999.
- [4] R. J. Vanderbei, Linear Programming - Foundations and Extensions, vol. 114. Boston, MA: Springer US, 2008.
- [5] L. A. Wolsey, Integer programming. 1998.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et des modules « Méthodes numériques du linéaire », « Méthodes numériques du non-linéaire », « Optimisation discrète » et « Optimisation continue » .

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un TD noté (20%), deux contrôles continus (30%) et un projet Julia (50 %)

**Public ciblé :**



<b>Projet interdisciplinaire</b>	<b>DMA07-PI</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>EP : 36.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de permettre à l'élève-ingénieur de se familiariser avec son futur environnement professionnel en traitant un problème de modélisation mathématique mobilisant la culture scientifique d'un autre domaine. Pour cela, le sujet et le suivi du projet seront réalisés en collaboration avec un enseignant d'une autre spécialité (EII, GCU, GMA, INFO, SGM, SRC). Une séance (durée : 2h) d'initiation à la gestion de projet accompagnera le lancement de ce module. Enfin, ce module permettra de sensibiliser l'élève aux diverses sources d'informations scientifiques (livres, revues scientifiques...).

**Contenu :**

A partir du sujet proposé, l'élève devra réaliser une recherche bibliographique, rédiger un rapport, préparer un exposé.

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

Un rapport avec une présentation orale.

**Public ciblé :**

<b>Séminaire entreprise</b>	<b>DMA07-SE-ISP</b>
<b>Volume horaire total : 12.00 h</b>	<b>0.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<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

<b>1</b>	<b>DMA07-MA</b>		<b>MATHEMATIQUES APPLIQUEES</b>	<b>7.00</b>
	DMA07-OHA	O	Outils Hilbertiens et Applications	3.50
	DMA07-MSSD	O	Modèles stochastiques de systèmes dynamiques	3.50
<b>2</b>	<b>DMA07-MODS</b>		<b>MODELISATION STATISTIQUE</b>	<b>6.50</b>
	DMA07-MSRS	O	Modélisation statistique du Risque et scoring	3.50
	DMA07-ST	O	Séries temporelles	3.00
<b>3</b>	<b>DMA07-INFOS</b>		<b>INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE ET MATHEMATIQUES DISCRETES</b>	<b>6.00</b>
	DMA07-POO	O	Programmation orientée objet en C++	2.50
	DMA07-RO	O	Recherche Opérationnelle	3.50
<b>4</b>	<b>DMA07-SEMP</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE ET PROJET</b>	<b>4.50</b>
	DMA07-PI	O	Projet interdisciplinaire	3.50
	DMA07-SE	O	Séminaire entreprise	1.00
<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>6</b>	<b>DEIF1-MOB15</b>		<b>PROJET RECHERCHE MOBILITE ENTRANTE 1/3 SEMESTRE</b>	<b>15.00</b>
	DEIF1-MOB15	C	Projet de recherche pour la mobilité entrante 1/3 semestre	15.00
<b>9</b>	<b>HUMF1-SAM STGM</b>		<b>SAM : Stage Complémentaire de 3ème année</b>	<b>2.00</b>
	DMA07-STA3-2	C	Stages 3 GM	2.00

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

<b>Outils Hilbertiens et Applications</b>	<b>DMA07-OHA</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 16.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : BRIANE Marc</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif l'acquisition de notions d'analyse fonctionnelle indispensables en ingénierie mathématique.

**Contenu :**

Produit scalaire et inégalité de Cauchy-Schwarz  
 Définition et exemples d'espaces de Hilbert  
 Théorème de la projection orthogonale  
 Théorème de représentation de Riesz  
 Convergence faible dans un espace de Hilbert  
 Bases hilbertiennes et procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt  
 Séries de Fourier et polynômes orthogonaux  
 Minimisation d'une fonctionnelle convexe  
 Introduction aux ondelettes

**Bibliographie :**

H. Brezis. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. Springer, New York, 2011.  
 J. M. Bony. Cours d'analyse, théorie des distributions et analyse de Fourier. Édition de l'école Polytechnique, 2001.  
 B. Maury. Analyse fonctionnelle, exercices et problèmes corrigés. Ellipse, 2004.  
 W. Rudin, Real and complex analysis, Third edition, McGraw-Hill Book Co., New York, 1987.  
 M. Willem, Analyse harmonique réelle, Collection Méthodes, Hermann, Paris, 1995.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de mathématique du cycle STPI, des modules « Outils d'analyse pour l'ingénieur » (Tronc commun scientifique-3A1S), « Outils mathématiques de base » (ARO05-OMB) et « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (3/4) et un contrôle de TP et/ou projet (1/4).

**Public ciblé :**

<b>Modèles stochastiques de systèmes dynamiques</b>	<b>DMA07-MSSD</b>
<b>Volume horaire total : 42.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TD : 14.00 h, TP : 10.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : LEDOUX James</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant aura acquis une maîtrise des modèles stochastiques standards de systèmes dynamiques, ainsi que de leur simulation et mise en œuvre numérique. Il sera sensibilisé à divers domaines d'applications à travers les exemples traités.

**Contenu :**

Martingale  
 Martingale en temps discret. Résultats de convergence en temps long  
 Processus de Poisson. Processus Markoviens de sauts.  
 Applications en recherche opérationnelle stochastique  
 Introduction aux équations différentielles stochastiques (EDS) Mouvement brownien  
 Diffusions  
 Schémas numériques de base pour les EDS  
 Mise en pratique avec les logiciels R

**Bibliographie :**

D. Foata et A. Fuchs. Processus stochastique : processus de Poisson, chaînes de Markov et martingales. Dunod, 2002.

F. Comets et T. Meyre. Calcul stochastique et modèles de diffusions. Dunod, 2006.

P. Kloeden, E. Peter, E. Platen and H. Schurz. Numerical Solution of SDE Through Computer Experiments. Springer, 2003.

F. Klebaner. Introduction to stochastic calculus with applications. Imperial College Press, 1998

S. I. Resnick  
 Adventures in stochastic processes.  
 Birkhäuser, 2002

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise des outils d'analyse du STPI, du programme des modules « Introduction aux probabilités » (STPI-2A), « Probabilités » (ARO05), « Modèles markoviens » (ARO06).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Deux contrôles écrits (2/3) et une note de TP/projet (1/3).

**Public ciblé :**

<b>Modélisation statistique du Risque et scoring</b>	<b>DMA07-MSRS</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, TP : 16.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra maîtriser les outils fondamentaux de l'évaluation du risque et du scoring, et être capable de les mettre en pratique dans des situations concrètes.

**Contenu :**

Modèles de régression pour données binaires  
 Inférence statistique dans le modèle logistique  
 Sélection de variables et validation de modèle en régression logistique  
 Performance du modèle logistique (matrice de confusion, courbe ROC)  
 Données de comptage sur-dispersées  
 Modèles de régression à inflation de zéros  
 Mise en pratique avec les logiciels SAS, R

**Bibliographie :**

J.-F. Dupuy Méthodes statistiques pour l'analyse de données de comptage sur-dispersées. ISTE Ltd, London, UK. A paraître.  
 G.M. Fitzmaurice, N.M. Laird, J.H. Ware. Applied longitudinal analysis. Wiley, 2011.  
 J.M. Hilbe. Logistic regression models. Chapman & Hall, 2009.  
 C. Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer-Verlag, 2011.  
 S. Tufféry. Data mining et statistique décisionnelle. Technip, 2012.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S) et « Statistique inférentielle » (AROM-3A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé.

**Public ciblé :**



Séries temporelles	DMA07-ST
Volume horaire total : 30.00 h	3.00 crédits ECTS
CM : 8.00 h, TD : 10.00 h, TP : 12.00 h	support en anglais
Responsable(s) : CHAGNEAU Pierrette	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'élève devra maîtriser les outils fondamentaux de l'analyse des séries temporelles univariées.

**Contenu :**

Méthodes de base pour l'analyse des séries temporelles : moyenne mobile, lissage exponentiel  
 Processus stationnaires à temps discrets : stationnarité, fonctions d'autocorrélation et d'autocorrélation partielle, processus ARMA et inférence associée  
 Modèles SARIMA: identification, estimation, validation  
 Tests de racine unité  
 Mise en pratique avec les logiciels R

**Bibliographie :**

P.J. Brockwell, R.A. Davis. Time series: theory and methods. Springer, 1991.  
 P.J. Brockwell, R.A. Davis. Introduction to time series and forecast (2nde éd.). Springer, 2002.  
 P.S.P Cowpertwait, A.V. Metcallfe. Introductory Time Series with R. Springer, 2009.  
 C. Gouriéroux. Séries temporelles et modèles dynamiques (2nde éd). Economica, 1995.  
 J.D. Hamilton. Time series analysis. Princeton University Press, 1994.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Probabilités » (DMA05-Proba) et « Initiation aux logiciels mathématiques » (DMA05-ILM), « Statistique inférentielle» (DMA06-SI).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Projet.

**Public ciblé :**

<b>Programmation orientée objet en C++</b>	<b>DMA07-POO</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

La programmation orientée objet constitue un outil puissant de développement d'applications informatiques. Elle permet de circonscrire de manière stable des projets de tailles conséquentes en assurant un suivi efficace des différentes phases d'évolution. Ce cours fait ressortir les principes fondamentaux associés à la programmation orientée objet. Il s'appuie sur le langage de programmation C++ et introduit également les notions de modélisation logiciels dont dépend la POO.

**Contenu :**

- Notion d'objet et de classe en C++ : Construction d'objet, Encapsulation...
- Eléments de base du C++ : Références, pointeurs, opérateurs, classes internes, Gestion des Entrées-Sorties, flots ...
- Gestion mémoire : Allocation dynamique, Destructeur, Affectation...
- Conception objet en C++ : Agrégation, Héritage, Polymorphisme, Contrôle d'accès, Classe abstraite, Héritage multiple, Interfaces, Classe interne
- Programmation Générique : Classe paramétrée / Template
- Standard Template Library (STL),
- Run Time Type Identification (RTTI), Objet foncteur...
- Gestion des exceptions
- Interopérabilité, DLL
- Initiation aux IHM (DotNET, Wpf and MVVM...)

**Bibliographie :**

G. Booch. Conception orientée objets et applications. Addison-Wesley, 1996. B. Stroustrup. The C++ programming language (third edition). Addison-Wesley, 1997.

**Prérequis :**

Notion de base d'algorithmique et de programmation Java (STPI 2A) et C (Tronc commun scientifique-3A1S).

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

Un contrôle de TP et/ou projet qui intégrera une partie de questions théoriques sur le cours.

**Public ciblé :**

<b>Recherche Opérationnelle</b>	<b>DMA07-RO</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : OMER Jeremy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours est une présentation générale des méthodes de recherche opérationnelle pour la programmation linéaire en

nombre entiers. Les objectifs principaux sont de :

- Maîtriser les principales techniques de programmation linéaire en nombres entiers
- Être capable d'analyser un problème de décision pratique, d'identifier ses variables, de le modéliser, de proposer une méthode de résolution et d'interpréter les résultats obtenus
- Connaître et savoir reconnaître les problèmes classiques de recherche opérationnelle

**Contenu :**

- Introduction à l'optimisation combinatoire
- Modélisation par la programmation linéaire en nombres entiers (PLNE)
- Algorithme de résolution de PLNE par séparation et évaluation
- Relaxations linéaire et Lagrangienne, et dualité en PLNE
- Théorie polyédrale et force des formulations d'un problème
- Application à des problèmes classiques de recherche opérationnelle présentés comme des cas pratiques
- Modélisation et résolution de problèmes en TP à l'aide du langage Julia et de la librairie JuMP et des codes d'optimisation GLPK, Coin CBC et Gurobi.
- Implémentation d'un algorithme de résolution sous Julia.
- Sensibilisation aux enjeux environnementaux et sociétaux de l'optimisation pour l'aide à la décision.

**Bibliographie :**

- [1] A. Billionnet, Optimisation discrète : de la modélisation à la résolution par des logiciels de programmation mathématique. 2007.
- [2] M. Minoux, Programmation mathématique : théorie et algorithmes, 2e édition. 2008.
- [3] G. L. Nemhauser and L. A. Wolsey, "Integer and Combinatorial Optimization," 1999.
- [4] R. J. Vanderbei, Linear Programming - Foundations and Extensions, vol. 114. Boston, MA: Springer US, 2008.
- [5] L. A. Wolsey, Integer programming. 1998.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et des modules « Méthodes numériques du linéaire », « Méthodes numériques du non-linéaire », « Optimisation discrète » et « Optimisation continue » .

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un TD noté (20%), deux contrôles continus (30%) et un projet Julia (50 %)

**Public ciblé :**

<b>Projet interdisciplinaire</b>	<b>DMA07-PI</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>EP : 36.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de permettre à l'élève-ingénieur de se familiariser avec son futur environnement professionnel en traitant un problème de modélisation mathématique mobilisant la culture scientifique d'un autre domaine. Pour cela, le sujet et le suivi du projet seront réalisés en collaboration avec un enseignant d'une autre spécialité (EII, GCU, GMA, INFO, SGM, SRC). Une séance (durée : 2h) d'initiation à la gestion de projet accompagnera le lancement de ce module. Enfin, ce module permettra de sensibiliser l'élève aux diverses sources d'informations scientifiques (livres, revues scientifiques...).

**Contenu :**

A partir du sujet proposé, l'élève devra réaliser une recherche bibliographique, rédiger un rapport, préparer un exposé.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un rapport avec une présentation orale.

**Public ciblé :**

<b>Séminaire entreprise</b>	<b>DMA07-SE</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARSLAN Ayse Nur, NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Génie Mathématique » une culture d'ingénieur à très large spectre. En 4GM, il permet aux élèves de découvrir ou d'approfondir des aspects techniques et opérationnels spécifiques du métier d'ingénieur-mathématicien.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des formations logicielles (VBA, Excel, logiciels mathématiques spécifiques);
- des contenus techniques spécifiques en lien avec divers secteurs d'activité où peut exercer un ingénieur-mathématicien (scoring, tarification...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
Validation de l'EC sans note.

**Public ciblé :**

<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 réchauffement, 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>Projet de recherche pour la mobilité entrante 1/3 semestre</b>	<b>DEIF1-MOB15</b>
<b>Volume horaire total : 190.00 h</b>	<b>15.00 crédits ECTS</b>
<b>PR : 15.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Stages 3 GM</b>	<b>DMA07-STA3-2</b>
<b>Volume horaire total : 240.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>DIV : 0.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

**Semestre 7**

**Parcours interne semestre impair-externe semestre pair**

<b>1</b>	<b>DMA07-MA</b>		<b>MATHEMATIQUES APPLIQUEES</b>	<b>7.00</b>
	DMA07-OHA	O	Outils Hilbertiens et Applications	3.50
	DMA07-MSSD	O	Modèles stochastiques de systèmes dynamiques	3.50
<b>2</b>	<b>DMA07-MODS</b>		<b>MODELISATION STATISTIQUE</b>	<b>6.50</b>
	DMA07-MSRS	O	Modélisation statistique du Risque et scoring	3.50
	DMA07-ST	O	Séries temporelles	3.00
<b>3</b>	<b>DMA07-INFOS</b>		<b>INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE ET MATHEMATIQUES DISCRETES</b>	<b>6.00</b>
	DMA07-POO	O	Programmation orientée objet en C++	2.50
	DMA07-RO	O	Recherche Opérationnelle	3.50
<b>4</b>	<b>DMA07-SEMP</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE ET PROJET</b>	<b>4.50</b>
	DMA07-PI	O	Projet interdisciplinaire	3.50
	DMA07-SE	O	Séminaire entreprise	1.00
<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>6</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>Outils Hilbertiens et Applications</b>	<b>DMA07-OHA</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 16.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : BRIANE Marc</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif l'acquisition de notions d'analyse fonctionnelle indispensables en ingénierie mathématique.

**Contenu :**

Produit scalaire et inégalité de Cauchy-Schwarz  
 Définition et exemples d'espaces de Hilbert  
 Théorème de la projection orthogonale  
 Théorème de représentation de Riesz  
 Convergence faible dans un espace de Hilbert  
 Bases hilbertiennes et procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt  
 Séries de Fourier et polynômes orthogonaux  
 Minimisation d'une fonctionnelle convexe  
 Introduction aux ondelettes

**Bibliographie :**

H. Brezis. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. Springer, New York, 2011.  
 J. M. Bony. Cours d'analyse, théorie des distributions et analyse de Fourier. Édition de l'école Polytechnique, 2001.  
 B. Maury. Analyse fonctionnelle, exercices et problèmes corrigés. Ellipse, 2004.  
 W. Rudin, Real and complex analysis, Third edition, McGraw-Hill Book Co., New York, 1987.  
 M. Willem, Analyse harmonique réelle, Collection Méthodes, Hermann, Paris, 1995.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de mathématique du cycle STPI, des modules « Outils d'analyse pour l'ingénieur » (Tronc commun scientifique-3A1S), « Outils mathématiques de base » (ARO05-OMB) et « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (3/4) et un contrôle de TP et/ou projet (1/4).

**Public ciblé :**

<b>Modèles stochastiques de systèmes dynamiques</b>	<b>DMA07-MSSD</b>
<b>Volume horaire total : 42.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TD : 14.00 h, TP : 10.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : LEDOUX James</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant aura acquis une maîtrise des modèles stochastiques standards de systèmes dynamiques, ainsi que de leur simulation et mise en œuvre numérique. Il sera sensibilisé à divers domaines d'applications à travers les exemples traités.

**Contenu :**

Martingale  
 Martingale en temps discret. Résultats de convergence en temps long  
 Processus de Poisson. Processus Markoviens de sauts.  
 Applications en recherche opérationnelle stochastique  
 Introduction aux équations différentielles stochastiques (EDS) Mouvement brownien  
 Diffusions  
 Schémas numériques de base pour les EDS  
 Mise en pratique avec les logiciels R

**Bibliographie :**

D. Foata et A. Fuchs. Processus stochastique : processus de Poisson, chaînes de Markov et martingales. Dunod, 2002.

F. Comets et T. Meyre. Calcul stochastique et modèles de diffusions. Dunod, 2006.

P. Kloeden, E. Peter, E. Platen and H. Schurz. Numerical Solution of SDE Through Computer Experiments. Springer, 2003.

F. Klebaner. Introduction to stochastic calculus with applications. Imperial College Press, 1998

S. I. Resnick  
 Adventures in stochastic processes.  
 Birkhäuser, 2002

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise des outils d'analyse du STPI, du programme des modules « Introduction aux probabilités » (STPI-2A), « Probabilités » (ARO05), « Modèles markoviens » (ARO06).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Deux contrôles écrits (2/3) et une note de TP/projet (1/3).

**Public ciblé :**

<b>Modélisation statistique du Risque et scoring</b>	<b>DMA07-MSRS</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, TP : 16.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra maîtriser les outils fondamentaux de l'évaluation du risque et du scoring, et être capable de les mettre en pratique dans des situations concrètes.

**Contenu :**

Modèles de régression pour données binaires  
 Inférence statistique dans le modèle logistique  
 Sélection de variables et validation de modèle en régression logistique  
 Performance du modèle logistique (matrice de confusion, courbe ROC)  
 Données de comptage sur-dispersées  
 Modèles de régression à inflation de zéros  
 Mise en pratique avec les logiciels SAS, R

**Bibliographie :**

J.-F. Dupuy Méthodes statistiques pour l'analyse de données de comptage sur-dispersées. ISTE Ltd, London, UK. A paraître.  
 G.M. Fitzmaurice, N.M. Laird, J.H. Ware. Applied longitudinal analysis. Wiley, 2011.  
 J.M. Hilbe. Logistic regression models. Chapman & Hall, 2009.  
 C. Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer-Verlag, 2011.  
 S. Tufféry. Data mining et statistique décisionnelle. Technip, 2012.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S) et « Statistique inférentielle » (AROM-3A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé.

**Public ciblé :**



<b>Séries temporelles</b>	<b>DMA07-ST</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TD : 10.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : CHAGNEAU Pierrette</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'élève devra maîtriser les outils fondamentaux de l'analyse des séries temporelles univariées.

**Contenu :**

Méthodes de base pour l'analyse des séries temporelles : moyenne mobile, lissage exponentiel  
 Processus stationnaires à temps discrets : stationnarité, fonctions d'autocorrélation et d'autocorrélation partielle, processus ARMA et inférence associée  
 Modèles SARIMA: identification, estimation, validation  
 Tests de racine unité  
 Mise en pratique avec les logiciels R

**Bibliographie :**

P.J. Brockwell, R.A. Davis. Times series: theory and methods. Springer, 1991.  
 P.J. Brockwell, R.A. Davis. Introduction to time series and forecast (2nde éd.). Springer, 2002.  
 P.S.P Cowpertwait, A.V. Metcallfe. Introductory Time Series with R. Springer, 2009.  
 C. Gouriéroux. Séries temporelles et modèles dynamiques (2nde éd). Economica, 1995.  
 J.D. Hamilton. Time series analysis. Princeton University Press, 1994.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Probabilités » (DMA05-Proba) et « Initiation aux logiciels mathématiques » (DMA05-ILM), « Statistique inférentielle» (DMA06-SI).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Projet.

**Public ciblé :**

<b>Programmation orientée objet en C++</b>	<b>DMA07-POO</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

La programmation orientée objet constitue un outil puissant de développement d'applications informatiques. Elle permet de circonscrire de manière stable des projets de tailles conséquentes en assurant un suivi efficace des différentes phases d'évolution. Ce cours fait ressortir les principes fondamentaux associés à la programmation orientée objet. Il s'appuie sur le langage de programmation C++ et introduit également les notions de modélisation logiciels dont dépend la POO.

**Contenu :**

- Notion d'objet et de classe en C++ : Construction d'objet, Encapsulation...
- Eléments de base du C++ : Références, pointeurs, opérateurs, classes internes, Gestion des Entrées-Sorties, flots ...
- Gestion mémoire : Allocation dynamique, Destructeur, Affectation...
- Conception objet en C++ : Agrégation, Héritage, Polymorphisme, Contrôle d'accès, Classe abstraite, Héritage multiple, Interfaces, Classe interne
- Programmation Générique : Classe paramétrée / Template
- Standard Template Library (STL),
- Run Time Type Identification (RTTI), Objet foncteur...
- Gestion des exceptions
- Interopérabilité, DLL
- Initiation aux IHM (DotNET, Wpf and MVVM...)

**Bibliographie :**

G. Booch. Conception orientée objets et applications. Addison-Wesley, 1996. B. Stroustrup. The C++ programming language (third edition). Addison-Wesley, 1997.

**Prérequis :**

Notion de base d'algorithmique et de programmation Java (STPI 2A) et C (Tronc commun scientifique-3A1S).

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

Un contrôle de TP et/ou projet qui intégrera une partie de questions théoriques sur le cours.

**Public ciblé :**

<b>Recherche Opérationnelle</b>	<b>DMA07-RO</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : OMER Jeremy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours est une présentation générale des méthodes de recherche opérationnelle pour la programmation linéaire en

nombre entiers. Les objectifs principaux sont de :

- Maîtriser les principales techniques de programmation linéaire en nombres entiers
- Être capable d'analyser un problème de décision pratique, d'identifier ses variables, de le modéliser, de proposer une méthode de résolution et d'interpréter les résultats obtenus
- Connaître et savoir reconnaître les problèmes classiques de recherche opérationnelle

**Contenu :**

- Introduction à l'optimisation combinatoire
- Modélisation par la programmation linéaire en nombres entiers (PLNE)
- Algorithme de résolution de PLNE par séparation et évaluation
- Relaxations linéaire et Lagrangienne, et dualité en PLNE
- Théorie polyédrale et force des formulations d'un problème
- Application à des problèmes classiques de recherche opérationnelle présentés comme des cas pratiques
- Modélisation et résolution de problèmes en TP à l'aide du langage Julia et de la librairie JuMP et des codes d'optimisation GLPK, Coin CBC et Gurobi.
- Implémentation d'un algorithme de résolution sous Julia.
- Sensibilisation aux enjeux environnementaux et sociétaux de l'optimisation pour l'aide à la décision.

**Bibliographie :**

- [1] A. Billionnet, Optimisation discrète : de la modélisation à la résolution par des logiciels de programmation mathématique. 2007.
- [2] M. Minoux, Programmation mathématique : théorie et algorithmes, 2e édition. 2008.
- [3] G. L. Nemhauser and L. A. Wolsey, "Integer and Combinatorial Optimization," 1999.
- [4] R. J. Vanderbei, Linear Programming - Foundations and Extensions, vol. 114. Boston, MA: Springer US, 2008.
- [5] L. A. Wolsey, Integer programming. 1998.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et des modules « Méthodes numériques du linéaire », « Méthodes numériques du non-linéaire », « Optimisation discrète » et « Optimisation continue » .

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un TD noté (20%), deux contrôles continus (30%) et un projet Julia (50 %)

**Public ciblé :**

<b>Projet interdisciplinaire</b>	<b>DMA07-PI</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>EP : 36.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de permettre à l'élève-ingénieur de se familiariser avec son futur environnement professionnel en traitant un problème de modélisation mathématique mobilisant la culture scientifique d'un autre domaine. Pour cela, le sujet et le suivi du projet seront réalisés en collaboration avec un enseignant d'une autre spécialité (EII, GCU, GMA, INFO, SGM, SRC). Une séance (durée : 2h) d'initiation à la gestion de projet accompagnera le lancement de ce module. Enfin, ce module permettra de sensibiliser l'élève aux diverses sources d'informations scientifiques (livres, revues scientifiques...).

**Contenu :**

A partir du sujet proposé, l'élève devra réaliser une recherche bibliographique, rédiger un rapport, préparer un exposé.

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

Un rapport avec une présentation orale.

**Public ciblé :**

<b>Séminaire entreprise</b>	<b>DMA07-SE</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARSLAN Ayse Nur, NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Génie Mathématique » une culture d'ingénieur à très large spectre. En 4GM, il permet aux élèves de découvrir ou d'approfondir des aspects techniques et opérationnels spécifiques du métier d'ingénieur-mathématicien.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des formations logicielles (VBA, Excel, logiciels mathématiques spécifiques);
- des contenus techniques spécifiques en lien avec divers secteurs d'activité où peut exercer un ingénieur-mathématicien (scoring, tarification...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
Validation de l'EC sans note.

**Public ciblé :**

<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>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 7

Parcours Recherche

<b>1</b>	<b>DMA07-MA</b>		<b>MATHEMATIQUES APPLIQUEES</b>	<b>7.00</b>
	DMA07-OHA	O	Outils Hilbertiens et Applications	3.50
	DMA07-MSSD	O	Modèles stochastiques de systèmes dynamiques	3.50
<b>2</b>	<b>DMA07-MODS</b>		<b>MODELISATION STATISTIQUE</b>	<b>6.50</b>
	DMA07-MSRS	O	Modélisation statistique du Risque et scoring	3.50
	DMA07-ST	O	Séries temporelles	3.00
<b>3</b>	<b>DMA07-INFOS</b>		<b>INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE ET MATHEMATIQUES DISCRETES</b>	<b>6.00</b>
	DMA07-POO	O	Programmation orientée objet en C++	2.50
	DMA07-RO	O	Recherche Opérationnelle	3.50
<b>4</b>	<b>DMA07-SEMP-2</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE ET PROJET</b>	<b>4.50</b>
	DMA07-PR1	O	Projet d'initiation à la recherche	3.50
	DMA07-SE	O	Séminaire entreprise	1.00
<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>8</b>	<b>HUMF1-SAM STGM</b>		<b>SAM : Stage Complémentaire de 3ème année</b>	<b>2.00</b>
	DMA07-STA3-2	C	Stages 3 GM	2.00

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

<b>Outils Hilbertiens et Applications</b>	<b>DMA07-OHA</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 16.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : BRIANE Marc</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement a pour objectif l'acquisition de notions d'analyse fonctionnelle indispensables en ingénierie mathématique.

**Contenu :**

Produit scalaire et inégalité de Cauchy-Schwarz  
 Définition et exemples d'espaces de Hilbert  
 Théorème de la projection orthogonale  
 Théorème de représentation de Riesz  
 Convergence faible dans un espace de Hilbert  
 Bases hilbertiennes et procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt  
 Séries de Fourier et polynômes orthogonaux  
 Minimisation d'une fonctionnelle convexe  
 Introduction aux ondelettes

**Bibliographie :**

H. Brezis. Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. Springer, New York, 2011.  
 J. M. Bony. Cours d'analyse, théorie des distributions et analyse de Fourier. Édition de l'école Polytechnique, 2001.  
 B. Maury. Analyse fonctionnelle, exercices et problèmes corrigés. Ellipse, 2004.  
 W. Rudin, Real and complex analysis, Third edition, McGraw-Hill Book Co., New York, 1987.  
 M. Willem, Analyse harmonique réelle, Collection Méthodes, Hermann, Paris, 1995.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de mathématique du cycle STPI, des modules « Outils d'analyse pour l'ingénieur » (Tronc commun scientifique-3A1S), « Outils mathématiques de base » (ARO05-OMB) et « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (3/4) et un contrôle de TP et/ou projet (1/4).

**Public ciblé :**

<b>Modèles stochastiques de systèmes dynamiques</b>	<b>DMA07-MSSD</b>
<b>Volume horaire total : 42.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, TD : 14.00 h, TP : 10.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : LEDOUX James</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant aura acquis une maîtrise des modèles stochastiques standards de systèmes dynamiques, ainsi que de leur simulation et mise en œuvre numérique. Il sera sensibilisé à divers domaines d'applications à travers les exemples traités.

**Contenu :**

Martingale  
 Martingale en temps discret. Résultats de convergence en temps long  
 Processus de Poisson. Processus Markoviens de sauts.  
 Applications en recherche opérationnelle stochastique  
 Introduction aux équations différentielles stochastiques (EDS) Mouvement brownien  
 Diffusions  
 Schémas numériques de base pour les EDS  
 Mise en pratique avec les logiciels R

**Bibliographie :**

D. Foata et A. Fuchs. Processus stochastique : processus de Poisson, chaînes de Markov et martingales. Dunod, 2002.

F. Comets et T. Meyre. Calcul stochastique et modèles de diffusions. Dunod, 2006.

P. Kloeden, E. Peter, E. Platen and H. Schurz. Numerical Solution of SDE Through Computer Experiments. Springer, 2003.

F. Klebaner. Introduction to stochastic calculus with applications. Imperial College Press, 1998

S. I. Resnick  
 Adventures in stochastic processes.  
 Birkhäuser, 2002

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise des outils d'analyse du STPI, du programme des modules « Introduction aux probabilités » (STPI-2A), « Probabilités » (ARO05), « Modèles markoviens » (ARO06).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Deux contrôles écrits (2/3) et une note de TP/projet (1/3).

**Public ciblé :**

<b>Modélisation statistique du Risque et scoring</b>	<b>DMA07-MSRS</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, TP : 16.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra maîtriser les outils fondamentaux de l'évaluation du risque et du scoring, et être capable de les mettre en pratique dans des situations concrètes.

**Contenu :**

Modèles de régression pour données binaires  
 Inférence statistique dans le modèle logistique  
 Sélection de variables et validation de modèle en régression logistique  
 Performance du modèle logistique (matrice de confusion, courbe ROC)  
 Données de comptage sur-dispersées  
 Modèles de régression à inflation de zéros  
 Mise en pratique avec les logiciels SAS, R

**Bibliographie :**

J.-F. Dupuy Méthodes statistiques pour l'analyse de données de comptage sur-dispersées. ISTE Ltd, London, UK. A paraître.  
 G.M. Fitzmaurice, N.M. Laird, J.H. Ware. Applied longitudinal analysis. Wiley, 2011.  
 J.M. Hilbe. Logistic regression models. Chapman & Hall, 2009.  
 C. Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer-Verlag, 2011.  
 S. Tufféry. Data mining et statistique décisionnelle. Technip, 2012.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S) et « Statistique inférentielle » (AROM-3A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé.

**Public ciblé :**

<b>Séries temporelles</b>	<b>DMA07-ST</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TD : 10.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : CHAGNEAU Pierrette</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'élève devra maîtriser les outils fondamentaux de l'analyse des séries temporelles univariées.

**Contenu :**

Méthodes de base pour l'analyse des séries temporelles : moyenne mobile, lissage exponentiel  
 Processus stationnaires à temps discrets : stationnarité, fonctions d'autocorrélation et d'autocorrélation partielle, processus ARMA et inférence associée  
 Modèles SARIMA: identification, estimation, validation  
 Tests de racine unité  
 Mise en pratique avec les logiciels R

**Bibliographie :**

P.J. Brockwell, R.A. Davis. Times series: theory and methods. Springer, 1991.  
 P.J. Brockwell, R.A. Davis. Introduction to time series and forecast (2nde éd.). Springer, 2002.  
 P.S.P Cowpertwait, A.V. Metcallfe. Introductory Time Series with R. Springer, 2009.  
 C. Gouriéroux. Séries temporelles et modèles dynamiques (2nde éd). Economica, 1995.  
 J.D. Hamilton. Time series analysis. Princeton University Press, 1994.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Probabilités » (DMA05-Proba) et « Initiation aux logiciels mathématiques » (DMA05-ILM), « Statistique inférentielle» (DMA06-SI).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Projet.

**Public ciblé :**



<b>Programmation orientée objet en C++</b>	<b>DMA07-POO</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ANQUETIL Eric</b>	

**Objectifs, finalités :**

La programmation orientée objet constitue un outil puissant de développement d'applications informatiques. Elle permet de circonscrire de manière stable des projets de tailles conséquentes en assurant un suivi efficace des différentes phases d'évolution. Ce cours fait ressortir les principes fondamentaux associés à la programmation orientée objet. Il s'appuie sur le langage de programmation C++ et introduit également les notions de modélisation logiciels dont dépend la POO.

**Contenu :**

- Notion d'objet et de classe en C++ : Construction d'objet, Encapsulation...
- Eléments de base du C++ : Références, pointeurs, opérateurs, classes internes, Gestion des Entrées-Sorties, flots ...
- Gestion mémoire : Allocation dynamique, Destructeur, Affectation...
- Conception objet en C++ : Agrégation, Héritage, Polymorphisme, Contrôle d'accès, Classe abstraite, Héritage multiple, Interfaces, Classe interne
- Programmation Générique : Classe paramétrée / Template
- Standard Template Library (STL),
- Run Time Type Identification (RTTI), Objet foncteur...
- Gestion des exceptions
- Interopérabilité, DLL
- Initiation aux IHM (DotNET, Wpf and MVVM...)

**Bibliographie :**

G. Booch. Conception orientée objets et applications. Addison-Wesley, 1996. B. Stroustrup. The C++ programming language (third edition). Addison-Wesley, 1997.

**Prérequis :**

Notion de base d'algorithmique et de programmation Java (STPI 2A) et C (Tronc commun scientifique-3A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un contrôle de TP et/ou projet qui intégrera une partie de questions théoriques sur le cours.

**Public ciblé :**

<b>Recherche Opérationnelle</b>	<b>DMA07-RO</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : OMER Jeremy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours est une présentation générale des méthodes de recherche opérationnelle pour la programmation linéaire en

nombre entiers. Les objectifs principaux sont de :

- Maîtriser les principales techniques de programmation linéaire en nombres entiers
- Être capable d'analyser un problème de décision pratique, d'identifier ses variables, de le modéliser, de proposer une méthode de résolution et d'interpréter les résultats obtenus
- Connaître et savoir reconnaître les problèmes classiques de recherche opérationnelle

**Contenu :**

- Introduction à l'optimisation combinatoire
- Modélisation par la programmation linéaire en nombres entiers (PLNE)
- Algorithme de résolution de PLNE par séparation et évaluation
- Relaxations linéaire et Lagrangienne, et dualité en PLNE
- Théorie polyédrale et force des formulations d'un problème
- Application à des problèmes classiques de recherche opérationnelle présentés comme des cas pratiques
- Modélisation et résolution de problèmes en TP à l'aide du langage Julia et de la librairie JuMP et des codes d'optimisation GLPK, Coin CBC et Gurobi.
- Implémentation d'un algorithme de résolution sous Julia.
- Sensibilisation aux enjeux environnementaux et sociétaux de l'optimisation pour l'aide à la décision.

**Bibliographie :**

- [1] A. Billionnet, Optimisation discrète : de la modélisation à la résolution par des logiciels de programmation mathématique. 2007.
- [2] M. Minoux, Programmation mathématique : théorie et algorithmes, 2e édition. 2008.
- [3] G. L. Nemhauser and L. A. Wolsey, "Integer and Combinatorial Optimization," 1999.
- [4] R. J. Vanderbei, Linear Programming - Foundations and Extensions, vol. 114. Boston, MA: Springer US, 2008.
- [5] L. A. Wolsey, Integer programming. 1998.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et des modules « Méthodes numériques du linéaire », « Méthodes numériques du non-linéaire », « Optimisation discrète » et « Optimisation continue » .

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un TD noté (20%), deux contrôles continus (30%) et un projet Julia (50 %)

**Public ciblé :**

<b>Projet d'initiation à la recherche</b>	<b>DMA07-PR1</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>3.50 crédits ECTS</b>
<b>EP : 36.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BELMILOUDI Abdelaziz</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif est de proposer une découverte du métier de chercheur et de son environnement professionnel dans un contexte académique ou industriel.

**Contenu :**

Un projet d'exploration d'une des thématiques privilégiées par l'élève ingénieur sera proposé par un enseignant-chercheur ou chercheur du site Rennais. Il est adapté aux compétences acquises jusqu'alors par l'étudiant. Il est demandé de réaliser un entretien avec un acteur de la recherche d'au moins trois laboratoires différents. Le projet pourra être accompagné de toute initiative de découverte du monde de la recherche (visite de laboratoire académique ou industriel, participation à des réunions de suivi de projets de recherches, processus de publication d'un article scientifique...)

**Bibliographie :**

Chaque projet s'appuie sur une étude bibliographique spécifique.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

36h sont réservés dans l'emploi du temps du semestre. Chaque créneau est l'occasion d'échanger avec son tuteur.

**Modalités d'évaluation :**

Un rapport d'au plus 25 pages (hors annexe) qui peut être rédigé en anglais et une soutenance de 20 minutes en anglais.

**Public ciblé :**

3 élèves ingénieurs avec de solides résultats académiques.

<b>Séminaire entreprise</b>	<b>DMA07-SE</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARSLAN Ayse Nur, NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Génie Mathématique » une culture d'ingénieur à très large spectre. En 4GM, il permet aux élèves de découvrir ou d'approfondir des aspects techniques et opérationnels spécifiques du métier d'ingénieur-mathématicien.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des formations logicielles (VBA, Excel, logiciels mathématiques spécifiques);
- des contenus techniques spécifiques en lien avec divers secteurs d'activité où peut exercer un ingénieur-mathématicien (scoring, tarification...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
Validation de l'EC sans note.

**Public ciblé :**

<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 3 GM</b>	<b>DMA07-STA3-2</b>
<b>Volume horaire total : 240.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>DIV : 0.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

**Semestre 8**

**Parcours FISP**

<b>1</b>	<b>DMA08-PROJ</b>		<b>PROJET</b>	<b>2.50</b>
	DMA08-BE	O	Bureau d'études	2.50
<b>2</b>	<b>HUM08-ISP</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S8</b>	<b>3.50</b>
	HUM08-ANGL	O	Anglais S8	2.00
	HUMF2-ALL	C	Allemand	1.50
	HUMF2-ESP	C	Espagnol	1.50
	HUMF2-ITA	C	Italien	1.50
	HUMF2-JAP	C	Japonais	1.50
	HUMF2-RUS	C	Russe	1.50

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

<b>Bureau d'études</b>	<b>DMA08-BE</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>EP : 36.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE GRUYER Yves</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif principal de ce module est d'offrir une expérience de réalisation de projet en relation avec des commanditaires éventuellement non mathématiciens.

Ce module contribue à développer l'aptitude des élèves à reconnaître le ou les outils mathématiques pertinents pour traiter un problème métier, et à les adapter si nécessaire. Les élèves travaillent en groupe pour renforcer les aptitudes de chacun à la communication et au travail en équipe.

**Contenu :**

interventions et discussions avec les encadrants (entreprise et enseignant responsable).

**Bibliographie :**

Selon le projet.

**Prérequis :**

l'essentiel des enseignements des semestres 5 à 7 de la spécialité.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'encadrement du travail est assuré par des représentants des entreprises et des enseignants de la spécialité Mathématiques Appliquées.

Chaque groupe doit proposer une solution adaptée au problème posé, rédiger un rapport, présenter oralement devant un jury le travail effectué. Plusieurs réunions sont planifiées pour assurer un suivi complet et efficace.

**Modalités d'évaluation :**

La note attribuée juge de la qualité du travail, du rapport et de la soutenance

**Public ciblé :**

Tous les étudiants hors parcours recherche

<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>Allemand</b>	<b>HUMF2-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 :**

Allemand débutant :

Cours : 1h30 par semaine, 19h par semestre

Réalisation de travaux individuels et de groupe, jeux de rôle

Exercices en binôme

Allemand intermédiaire:

Cours : 1h30 par semaine, 19h par semestre

Réalisation de travaux individuels et de groupe, jeux de rôle

Exercices en binôme

Exposés et discussions en classe entière

Travail autour d'un projet

Les étudiants sont invités à lire régulièrement la presse en allemand et à regarder les informations, vidéo, séries, films en VO

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>HUMF2-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, approfondissement culturel (culture et civilisation hispaniques, faits de société).
- Savoir manager une équipe autour de divers projets
- 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 :**

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 (débats, saynètes).

Conseils : Lire en espagnol : romans contemporains, BD (Tintín, Astérix, Mafalda), abonnements à Cambio 16, Epoca, Vocablo 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>Italien</b>	<b>HUMF2-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>HUMF2-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>HUMF2-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 :**

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 :**

Semestre 8

Parcours Formation initiale

<b>1</b>	<b>DMA08-INFOS</b>		<b>INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE ET MATHÉMATIQUES DISCRETES</b>	<b>7.00</b>
	DMA08-CHP	O	Calcul Haute Performance	2.00
	DMA08-MERN	O	Modélisation par EDP et Résolution numérique	3.00
	DMA08-OND	O	Optimisation non différentiable et applications en statistique	2.00
<b>2</b>	<b>DMA08-SN</b>		<b>SCIENCES DU NUMÉRIQUE</b>	<b>6.00</b>
	DMA08-PE	O	Planification d'expériences	2.00
	DMA08-AS	O	Apprentissage statistique	2.00
	DMA08-OGD	O	Optimisation en Grande dimension	2.00
<b>3</b>	<b>DMA08-SEMP</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE ET PROJET</b>	<b>3.00</b>
	DMA08-BE	O	Bureau d'études	2.50
	DMA08-SE	O	Séminaire entreprise	0.50
<b>4</b>	<b>DMA08-STAGE</b>		<b>STAGE</b>	<b>8.00</b>
	DMA08-STAGE08	O	Stage 4A	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>Calcul Haute Performance</b>	<b>DMA08-CHP</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 6.00 h, TP : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PAZAT Jean-Louis</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants les bases leur permettant de comprendre et de concevoir des programmes de calcul performants. Nous mettons l'accent sur les verrous à lever pour réaliser des programmes performants aussi bien sur des architectures faiblement parallèles comme les simples multicœurs des machines « de bureau » que pour des architectures plus importantes comme les grands clusters du TOP500.

**Contenu :**

Introduction aux notions de complexité, performances, de speed up  
 Présentation des machines pour le calcul haute performance  
 Programmation parallèle  
 Quelques modèles : map-reduce (Hadoop), modèle multithread (PThreads, OpenMP), modèle SIMD, programmation GPU (introduction), modèle à mémoire distribuée et programmation des clusters (TP: MPI)

**Bibliographie :**

R. Chandra, R. Menon, L. Dagum, D. Kohr, D. Maydan, J. McDonald. Parallel Programming in OpenMP. Morgan Kaufmann, 2000.  
 T. Rauber, G. Rünger. Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems. 2nd edition 2013.  
 W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum. Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface. MIT Press, 1999.  
 W. Gropp, E. Lusk, R. Thakur. Using MPI-2. MIT Press, 1999.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise de la programmation C (Tronc commun scientifique-3A1S), des notions sur le système UNIX.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé.

**Public ciblé :**

<b>Modélisation par EDP et Résolution numérique</b>	<b>DMA08-MERN</b>
<b>Volume horaire total : 42.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 12.00 h, TP : 16.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Formation sur les méthodes numériques utilisées en industrie dans le milieu de la simulation numérique:

- Étude théorique des Équations aux Dérivées Partielles (EDP).
- Étude et mise en place de schémas numériques pour l'obtention de solutions approchées.

**Contenu :**

1. Étude théoriques des EDPs:

- Exemples de problèmes industriels et applications.
- Classification des EDPs.
- Études détaillées de l'équation de transport (méthode des caractéristiques) et de l'équation de la chaleur (séries de Fourier).

2. Schémas numériques:

- Méthode des Différences Finies: discrétisation spatiale, stabilité et condition de Courant-Friedrich-Lewy.
- Méthodes des Elément Finis: formulation faible, stabilité, assemblage de matrice, introduction au code de calcul FreeFem++.

**Bibliographie :**

- A. Ern, J.L. Guermond, Theory and Practice of Finite Elements. Applied Mathematical Sciences (159), Springer-Verlag New York, 2004.
- F. Hetch, New development in FreeFem++. J. Numer. Math. (20), 251–265, 2012, <https://freefem.org/>
- A. Quarteroni, F. Saleri, P. Gervasio, Calcul Scientifique. Cours, exercices corrigés et illustrations en MATLAB et Octave. Springer, 2008.
- J. Rappaz, M. Picasso, Introduction à l'analyse numérique. Presses polytechniques et universitaires romandes, 2004.
- F. Filbet, Analyse numérique. Algorithme et étude mathématique. Dunod, 2013.

**Prérequis :**

- Modélisation par équations différentielles ordinaires (S5, Olivier Ley).
- Méthodes Numériques du Linéaire (S5, Camar-Eddine Mohamed).
- Langage C (S5, Arnaldi Bruno).
- Méthodes Numériques du Non-Linéaire (S6, Nouveau Léo).
- Outils Hilbertiens et Applications (S7, Briane Marc).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit (1/2) et projet (1/2).

**Public ciblé :**

<b>Optimisation non différentiable et applications en statistique</b>	<b>DMA08-OND</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 6.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HADDOU Mounir</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but de ce cours est de donner une introduction à l'optimisation convexe non-différentiable, d'introduire plusieurs algorithmes modernes ou remis au goût du jour, reconnus pour leur efficacité pour résoudre ou approcher des problèmes rencontrés en statistiques et analyse de données. Le cours aura en partie, une forme interactive et la moitié des travaux pratiques se fera en mode inversé.

**Contenu :**

- Convexité et non-différentiabilité
- Méthodes de gradients et sous-gradients accélérées.
  - Gradient stochastique et gradient contraint.
- Méthodes des directions alternées
- Méthodes d'optimisation semi-lisse.
  - Lagrangiens augmentés et méthodes ADMM (directions alternées sur les multiplicateurs)
- Applications :
- Estimation de matrices de co-variance (avec inverse creuse).
- Analyse en Composantes Principales creuses ou sélectives.
- Paramétrisation de faible rang.
- Classification linéaire multiple.
- Support Vector Machine linéaires et nonlinéaires.
- Regression logistique multi-classes.

**Bibliographie :**

et Convex Optimization, (livre gratuit en ligne)  
 S. Boyd et al, , <http://cvxr.com/cvx/>

J.F. Bonnans et al. Optimisation numérique. Aspects théoriques et pratiques. Springer, 1997.

J.F. Bonnans. Optimisation continue, Cours et problèmes corrigés. Dunod, 2006.

D. P. Bertsekas Convex Optimization Algorithms ISBN: 1-886529-28-0, 978-1-886529-28-1 , 2015.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI, des modules « Initiation aux logiciels mathématiques », « Méthodes numériques du linéaire », « Méthodes numériques du non-linéaire », « Optimisation continue » et supposera connus divers objets statistiques.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**



<b>Planification d'expériences</b>	<b>DMA08-PE</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 12.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : CHAGNEAU Pierrette</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce cours, les étudiants maîtriseront les compétences fondamentales de la planification d'expériences : construction d'un plan d'expérience ; analyse et exploitation des résultats ; mise en pratique à l'aide du logiciel R.

**Contenu :**

ANOVA à un facteur, ANOVA à deux facteurs avec répétitions  
 Introduction à la méthodologie des plans d'expériences  
 Plans factoriels complets  
 Plans factoriels fractionnaires  
 Surfaces de réponse  
 Plans de mélanges

**Bibliographie :**

J.-M. Azaïs, J.-M. Bardet. Le modèle linéaire par l'exemple. Dunod, 2005.  
 J.J. Dreesbeke, J. Fine, G. Saporta. Plans d'expériences : Applications à l'entreprise. Editions Technip, 1997.  
 J. Goupy, L. Creighton. Introduction aux plans d'expériences. Dunod, 3ème édition, 2006.  
 J. Goupy. Plans d'expériences pour surfaces de réponse. Dunod, 1999.  
 W. Tinson. Plans d'expériences : constructions et analyses statistiques. Springer, 2010.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du premier cycle (STPI), du module « Modèle de régression linéaire » (DMA06-MRL) et du module « Introduction aux logiciels mathématiques » (DMA05-ILM).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2h).

**Public ciblé :**

<b>Apprentissage statistique</b>	<b>DMA08-AS</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : GARES Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra :

- maîtriser les outils classiques de l'apprentissage pour l'aide à la décision ;
- être capable de mettre en pratique les techniques modernes de modélisation en grande dimension issues du machine learning.

**Contenu :**

Analyse discriminante décisionnelle

Sélection de variables en grande dimension et pénalisation

Arbres de décision

Apprentissage non-paramétrique en régression : polynômes par morceaux, splines, noyaux Agrégation de modèles

Algorithme SVM

Mise en pratique avec le logiciel R

**Bibliographie :**

T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Springer, 2009.

S. Tufféry. Data mining et statistique décisionnelle. Technip, 2012.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise des programmes des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S), « Modèle de régression linéaire » (AROM-3A2S) et « Modélisation statistique du risque et scoring » (AROM-4A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2/3) et un contrôle de TP et/ou projet (1/3).

**Public ciblé :**

<b>Optimisation en Grande dimension</b>	<b>DMA08-OGD</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 8.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BELMILOUDI Abdelaziz</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est de présenter des méthodes adaptées aux problématiques de grands systèmes complexes. Les idées principales sont basées sur la théorie de la décomposition-coordination en optimisation et des méthodes telles que celle des points intérieurs. Le cours abordera des exemples de problèmes concrets d'optimisation.

**Contenu :**

Méthodes de lagrangien augmenté en optimisation quadratique  
 Méthodes de points intérieurs en optimisation linéaire et non linéaire  
 Méthodes SQP (Optimisation quadratique successive)  
 Méthodes de décomposition-coordination et de décomposition proximale  
 Problèmes de complémentarité linéaires et non linéaires  
 Problèmes d'optimisation sous contraintes d'équilibre  
 Mise en pratique avec les logiciels MATLAB et/ou SCILAB

**Bibliographie :**

A. Belmiloudi. Stabilization, Optimal and Robust Control. Theory and Applications in Biological and Physical Sciences, Springer-Verlag, 2008  
 D.P. Bertsekas. Constrained optimization and Lagrange multiplier methods, Academic Press, 1999.  
 L.T. Biegler et al. (Eds.) Large-Scale Optimization with Applications, Springer-Verlag, 1997.  
 J.-C. Culioli. Algorithmes de decomposition-coordination en optimisation stochastique. RAIRO, 1986.  
 M. Grötschel et al. (Eds.) Online Optimization of large Scale Systems, Springer-Verlag, 2001.  
 B. Jansen. Interior Point Techniques in Optimization  $\zeta$  Complementarity, Sensitivity and Algorithms.. Kluwer Academic Publishers. 1997  
 D.A. Wismer (Ed.), Optimization Methods for Large Scale Systems with Applications, Mac Graw-Hill, 1971.

**Prérequis :**

Les cours de « Méthodes numériques du linéaire » , « Méthodes numériques du non-linéaire » de 3ème année et « Optimisation » de 4ème année.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<b>Bureau d'études</b>	<b>DMA08-BE</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>EP : 36.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE GRUYER Yves</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif principal de ce module est d'offrir une expérience de réalisation de projet en relation avec des commanditaires éventuellement non mathématiciens.

Ce module contribue à développer l'aptitude des élèves à reconnaître le ou les outils mathématiques pertinents pour traiter un problème métier, et à les adapter si nécessaire. Les élèves travaillent en groupe pour renforcer les aptitudes de chacun à la communication et au travail en équipe.

**Contenu :**

interventions et discussions avec les encadrants (entreprise et enseignant responsable).

**Bibliographie :**

Selon le projet.

**Prérequis :**

l'essentiel des enseignements des semestres 5 à 7 de la spécialité.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'encadrement du travail est assuré par des représentants des entreprises et des enseignants de la spécialité Mathématiques Appliquées.

Chaque groupe doit proposer une solution adaptée au problème posé, rédiger un rapport, présenter oralement devant un jury le travail effectué. Plusieurs réunions sont planifiées pour assurer un suivi complet et efficace.

**Modalités d'évaluation :**

La note attribuée juge de la qualité du travail, du rapport et de la soutenance

**Public ciblé :**

Tous les étudiants hors parcours recherche

<b>Séminaire entreprise</b>	<b>DMA08-SE</b>
<b>Volume horaire total : 23.00 h</b>	<b>0.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 23.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARSLAN Ayse Nur, NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Génie Mathématique » une culture d'ingénieur à très large spectre. En 4GM, il permet aux élèves de découvrir ou d'approfondir des aspects techniques et opérationnels spécifiques du métier d'ingénieur-mathématicien.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des formations logicielles (VBA, Excel, logiciels mathématiques spécifiques);
- des contenus techniques spécifiques en lien avec divers secteurs d'activité où peut exercer un ingénieur-mathématicien (scoring, tarification...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
Validation de l'EC sans note.

**Public ciblé :**

<b>Stage 4A</b>	<b>DMA08-STAGE08</b>
<b>Volume horaire total : 240.00 h</b>	<b>8.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 1.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

Chaque élève du Département Génie Mathématique doit réaliser un stage obligatoire en entreprise ou dans un laboratoire de recherche en France ou à l'étranger d'une durée minimale de 8 semaines faisant l'objet d'une convention. Ce stage se déroule en général en 4ème année (parfois en 3ème année) entre mai et septembre. Ce stage doit permettre à l'étudiant :

- d'acquérir une expérience pratique dans un environnement industriel, en développant son aptitude à la communication et au travail d'équipe ;
- d'accroître ses capacités d'observation, d'adaptation et d'intégration dans un contexte professionnel ;
- ce stage individuel est souvent la première occasion pour l'étudiant de mesurer sa capacité à réaliser seul un travail important dans un contexte professionnel.

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est présent à temps plein dans l'entreprise et sous la responsabilité d'un tuteur industriel. Il est également suivi par un tuteur enseignant-chercheur de l'INSA.

**Modalités d'évaluation :**

La réalisation du stage donne à l'étudiant 8 crédits ECTS sur le compte de la 4ème année.

L'étudiant rédige un rapport de stage et effectue une soutenance à l'issue du stage. Le stage donne lieu à 3 notes :

- une note sur son travail dans l'entreprise attribuée par son tuteur industriel ;
- une note sur son rapport attribuée par le tuteur INSA ;
- une note de soutenance de son rapport attribuée par le jury de soutenance (dont le tuteur INSA fait partie).

La moyenne de ces 3 notes donne lieu à une note globale qui entre en compte dans la notation de la 5ème année.

**Public ciblé :**

<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 8

Parcours Recherche

<b>1</b>	<b>DMA08-INFOS</b>		<b>INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE ET MATHÉMATIQUES DISCRETES</b>	<b>7.00</b>
	DMA08-CHP	O	Calcul Haute Performance	2.00
	DMA08-MERN	O	Modélisation par EDP et Résolution numérique	3.00
	DMA08-OND	O	Optimisation non différentiable et applications en statistique	2.00
<b>2</b>	<b>DMA08-SN</b>		<b>SCIENCES DU NUMÉRIQUE</b>	<b>6.00</b>
	DMA08-PE	O	Planification d'expériences	2.00
	DMA08-AS	O	Apprentissage statistique	2.00
	DMA08-OGD	O	Optimisation en Grande dimension	2.00
<b>3</b>	<b>DMA08-SEMP-2</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE ET PROJET</b>	<b>3.00</b>
	DMA08-PR2	O	Projet d'initiation à la recherche	2.50
	DMA08-SE	O	Séminaire entreprise	0.50
<b>4</b>	<b>DMA08-STAGE</b>		<b>STAGE</b>	<b>8.00</b>
	DMA08-STAGE08	O	Stage 4A	8.00
<b>5</b>	<b>HUM08</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITÉ 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>Calcul Haute Performance</b>	<b>DMA08-CHP</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 6.00 h, TP : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PAZAT Jean-Louis</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants les bases leur permettant de comprendre et de concevoir des programmes de calcul performants. Nous mettons l'accent sur les verrous à lever pour réaliser des programmes performants aussi bien sur des architectures faiblement parallèles comme les simples multicœurs des machines « de bureau » que pour des architectures plus importantes comme les grands clusters du TOP500.

**Contenu :**

Introduction aux notions de complexité, performances, de speed up  
 Présentation des machines pour le calcul haute performance  
 Programmation parallèle  
 Quelques modèles : map-reduce (Hadoop), modèle multithread (PThreads, OpenMP), modèle SIMD, programmation GPU (introduction), modèle à mémoire distribuée et programmation des clusters (TP: MPI)

**Bibliographie :**

R. Chandra, R. Menon, L. Dagum, D. Kohr, D. Maydan, J. McDonald. Parallel Programming in OpenMP. Morgan Kaufmann, 2000.  
 T. Rauber, G. Rünger. Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems. 2nd edition 2013.  
 W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum. Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface. MIT Press, 1999.  
 W. Gropp, E. Lusk, R. Thakur. Using MPI-2. MIT Press, 1999.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise de la programmation C (Tronc commun scientifique-3A1S), des notions sur le système UNIX.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé.

**Public ciblé :**

<b>Modélisation par EDP et Résolution numérique</b>	<b>DMA08-MERN</b>
<b>Volume horaire total : 42.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 12.00 h, TP : 16.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Formation sur les méthodes numériques utilisées en industrie dans le milieu de la simulation numérique:

- Étude théorique des Équations aux Dérivées Partielles (EDP).
- Étude et mise en place de schémas numériques pour l'obtention de solutions approchées.

**Contenu :**

1. Étude théoriques des EDPs:

- Exemples de problèmes industriels et applications.
- Classification des EDPs.
- Études détaillées de l'équation de transport (méthode des caractéristiques) et de l'équation de la chaleur (séries de Fourier).

2. Schémas numériques:

- Méthode des Différences Finies: discrétisation spatiale, stabilité et condition de Courant-Friedrich-Lewy.
- Méthodes des Elément Finis: formulation faible, stabilité, assemblage de matrice, introduction au code de calcul FreeFem++.

**Bibliographie :**

- A. Ern, J.L. Guermond, Theory and Practice of Finite Elements. Applied Mathematical Sciences (159), Springer-Verlag New York, 2004.
- F. Hetch, New development in FreeFem++. J. Numer. Math. (20), 251–265, 2012, <https://freefem.org/>
- A. Quarteroni, F. Saleri, P. Gervasio, Calcul Scientifique. Cours, exercices corrigés et illustrations en MATLAB et Octave. Springer, 2008.
- J. Rappaz, M. Picasso, Introduction à l'analyse numérique. Presses polytechniques et universitaires romandes, 2004.
- F. Filbet, Analyse numérique. Algorithmes et étude mathématique. Dunod, 2013.

**Prérequis :**

- Modélisation par équations différentielles ordinaires (S5, Olivier Ley).
- Méthodes Numériques du Linéaire (S5, Camar-Eddine Mohamed).
- Langage C (S5, Arnaldi Bruno).
- Méthodes Numériques du Non-Linéaire (S6, Nouveau Léo).
- Outils Hilbertiens et Applications (S7, Briane Marc).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit (1/2) et projet (1/2).

**Public ciblé :**



<b>Optimisation non différentiable et applications en statistique</b>	<b>DMA08-OND</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 6.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HADDOU Mounir</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le but de ce cours est de donner une introduction à l'optimisation convexe non-différentiable, d'introduire plusieurs algorithmes modernes ou remis au goût du jour, reconnus pour leur efficacité pour résoudre ou approcher des problèmes rencontrés en statistiques et analyse de données. Le cours aura en partie, une forme interactive et la moitié des travaux pratiques se fera en mode inversé.

**Contenu :**

- Convexité et non-différentiabilité
- Méthodes de gradients et sous-gradients accélérées.
  - Gradient stochastique et gradient contraint.
- Méthodes des directions alternées
- Méthodes d'optimisation semi-lisse.
  - Lagrangiens augmentés et méthodes ADMM (directions alternées sur les multiplicateurs)
- Applications :
- Estimation de matrices de co-variance (avec inverse creuse).
- Analyse en Composantes Principales creuses ou sélectives.
- Paramétrisation de faible rang.
- Classification linéaire multiple.
- Support Vector Machine linéaires et nonlinéaires.
- Regression logistique multi-classes.

**Bibliographie :**

et Convex Optimization, (livre gratuit en ligne)  
 S. Boyd et al, , <http://cvxr.com/cvx/>

J.F. Bonnans et al. Optimisation numérique. Aspects théoriques et pratiques. Springer, 1997.

J.F. Bonnans. Optimisation continue, Cours et problèmes corrigés. Dunod, 2006.

D. P. Bertsekas Convex Optimization Algorithms ISBN: 1-886529-28-0, 978-1-886529-28-1 , 2015.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI, des modules « Initiation aux logiciels mathématiques », « Méthodes numériques du linéaire », « Méthodes numériques du non-linéaire », « Optimisation continue » et supposera connus divers objets statistiques.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<b>Planification d'expériences</b>	<b>DMA08-PE</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 12.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : CHAGNEAU Pierrette</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce cours, les étudiants maîtriseront les compétences fondamentales de la planification d'expériences : construction d'un plan d'expérience ; analyse et exploitation des résultats ; mise en pratique à l'aide du logiciel R.

**Contenu :**

ANOVA à un facteur, ANOVA à deux facteurs avec répétitions  
 Introduction à la méthodologie des plans d'expériences  
 Plans factoriels complets  
 Plans factoriels fractionnaires  
 Surfaces de réponse  
 Plans de mélanges

**Bibliographie :**

J.-M. Azaïs, J.-M. Bardet. Le modèle linéaire par l'exemple. Dunod, 2005.  
 J.J. Dreesbeke, J. Fine, G. Saporta. Plans d'expériences : Applications à l'entreprise. Editions Technip, 1997.  
 J. Goupy, L. Creighton. Introduction aux plans d'expériences. Dunod, 3ème édition, 2006.  
 J. Goupy. Plans d'expériences pour surfaces de réponse. Dunod, 1999.  
 W. Tinsson. Plans d'expériences : constructions et analyses statistiques. Springer, 2010.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du premier cycle (STPI), du module « Modèle de régression linéaire » (DMA06-MRL) et du module « Introduction aux logiciels mathématiques » (DMA05-ILM).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2h).

**Public ciblé :**

<b>Apprentissage statistique</b>	<b>DMA08-AS</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support en anglais</b>
<b>Responsable(s) : GARES Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra :

- maîtriser les outils classiques de l'apprentissage pour l'aide à la décision ;
- être capable de mettre en pratique les techniques modernes de modélisation en grande dimension issues du machine learning.

**Contenu :**

Analyse discriminante décisionnelle

Sélection de variables en grande dimension et pénalisation

Arbres de décision

Apprentissage non-paramétrique en régression : polynômes par morceaux, splines, noyaux Agrégation de modèles

Algorithme SVM

Mise en pratique avec le logiciel R

**Bibliographie :**

T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Springer, 2009.

S. Tufféry. Data mining et statistique décisionnelle. Technip, 2012.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise des programmes des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » (AROM-3A1S), « Modèle de régression linéaire » (AROM-3A2S) et « Modélisation statistique du risque et scoring » (AROM-4A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé (2/3) et un contrôle de TP et/ou projet (1/3).

**Public ciblé :**

<b>Optimisation en Grande dimension</b>	<b>DMA08-OGD</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 8.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BELMILOUDI Abdelaziz</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est de présenter des méthodes adaptées aux problématiques de grands systèmes complexes. Les idées principales sont basées sur la théorie de la décomposition-coordination en optimisation et des méthodes telles que celle des points intérieurs. Le cours abordera des exemples de problèmes concrets d'optimisation.

**Contenu :**

Méthodes de lagrangien augmenté en optimisation quadratique  
 Méthodes de points intérieurs en optimisation linéaire et non linéaire  
 Méthodes SQP (Optimisation quadratique successive)  
 Méthodes de décomposition-coordination et de décomposition proximale  
 Problèmes de complémentarité linéaires et non linéaires  
 Problèmes d'optimisation sous contraintes d'équilibre  
 Mise en pratique avec les logiciels MATLAB et/ou SCILAB

**Bibliographie :**

A. Belmiloudi. Stabilization, Optimal and Robust Control. Theory and Applications in Biological and Physical Sciences, Springer-Verlag, 2008  
 D.P. Bertsekas. Constrained optimization and Lagrange multiplier methods, Academic Press, 1999.  
 L.T. Biegler et al. (Eds.) Large-Scale Optimization with Applications, Springer-Verlag, 1997.  
 J.-C. Culioli. Algorithmes de decomposition-coordination en optimisation stochastique. RAIRO, 1986.  
 M. Grötschel et al. (Eds.) Online Optimization of large Scale Systems, Springer-Verlag, 2001.  
 B. Jansen. Interior Point Techniques in Optimization  $\zeta$  Complementarity, Sensitivity and Algorithms.. Kluwer Academic Publishers. 1997  
 D.A. Wismer (Ed.), Optimization Methods for Large Scale Systems with Applications, Mac Graw-Hill, 1971.

**Prérequis :**

Les cours de « Méthodes numériques du linéaire » , « Méthodes numériques du non-linéaire » de 3ème année et « Optimisation » de 4ème année.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<b>Projet d'initiation à la recherche</b>	<b>DMA08-PR2</b>
<b>Volume horaire total : 36.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>PR : 36.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BELMILOUDI Abdelaziz</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif est de proposer une découverte du métier de chercheur et de son environnement professionnel dans un contexte académique ou industriel.

**Contenu :**

Un projet d'exploration d'une des thématiques privilégiées par l'élève ingénieur sera proposé par un enseignant-chercheur ou chercheur du site Rennais. Il est adapté aux compétences acquises jusqu'alors par l'étudiant. Il est demandé de réaliser un entretien avec un acteur de la recherche d'au moins trois laboratoires différents. Le projet pourra être accompagné de toute initiative de découverte du monde de la recherche (visite de laboratoire académique ou industriel, participation à des réunions de suivi de projets de recherches, processus de publication d'un article scientifique...)

**Bibliographie :**

Chaque projet s'appuie sur une étude bibliographique spécifique.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

36h sont réservés dans l'emploi du temps du semestre. Chaque créneau est l'occasion d'échanger avec son tuteur.

**Modalités d'évaluation :**

Un rapport d'au plus 25 pages (hors annexe) qui peut être rédigé en anglais et une soutenance de 20 minutes en anglais.

**Public ciblé :**

3 élèves ingénieurs avec de solides résultats académiques.

<b>Séminaire entreprise</b>	<b>DMA08-SE</b>
<b>Volume horaire total : 23.00 h</b>	<b>0.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 23.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARSLAN Ayse Nur, NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Génie Mathématique » une culture d'ingénieur à très large spectre. En 4GM, il permet aux élèves de découvrir ou d'approfondir des aspects techniques et opérationnels spécifiques du métier d'ingénieur-mathématicien.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des formations logicielles (VBA, Excel, logiciels mathématiques spécifiques);
- des contenus techniques spécifiques en lien avec divers secteurs d'activité où peut exercer un ingénieur-mathématicien (scoring, tarification...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
Validation de l'EC sans note.

**Public ciblé :**

<b>Stage 4A</b>	<b>DMA08-STAGE08</b>
<b>Volume horaire total : 240.00 h</b>	<b>8.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 1.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

Chaque élève du Département Génie Mathématique doit réaliser un stage obligatoire en entreprise ou dans un laboratoire de recherche en France ou à l'étranger d'une durée minimale de 8 semaines faisant l'objet d'une convention. Ce stage se déroule en général en 4ème année (parfois en 3ème année) entre mai et septembre. Ce stage doit permettre à l'étudiant :

- d'acquérir une expérience pratique dans un environnement industriel, en développant son aptitude à la communication et au travail d'équipe ;
- d'accroître ses capacités d'observation, d'adaptation et d'intégration dans un contexte professionnel ;
- ce stage individuel est souvent la première occasion pour l'étudiant de mesurer sa capacité à réaliser seul un travail important dans un contexte professionnel.

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est présent à temps plein dans l'entreprise et sous la responsabilité d'un tuteur industriel. Il est également suivi par un tuteur enseignant-chercheur de l'INSA.

**Modalités d'évaluation :**

La réalisation du stage donne à l'étudiant 8 crédits ECTS sur le compte de la 4ème année.

L'étudiant rédige un rapport de stage et effectue une soutenance à l'issue du stage. Le stage donne lieu à 3 notes :

- une note sur son travail dans l'entreprise attribuée par son tuteur industriel ;
- une note sur son rapport attribuée par le tuteur INSA ;
- une note de soutenance de son rapport attribuée par le jury de soutenance (dont le tuteur INSA fait partie).

La moyenne de ces 3 notes donne lieu à une note globale qui entre en compte dans la notation de la 5ème année.

**Public ciblé :**

<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 professionnalisation**

<b>1</b>	<b>DMA09-IDS-2</b>		<b>INGENIERIE DES DONNEES ET DES SYSTEMES</b>	<b>9.00</b>
	DMA09-PARCI	O	Parcimonie en Traitement du Signal et des Images	4.50
	DMA09-OI	O	Optimisation sous incertitude	4.50
<b>2</b>	<b>DMA09-IR</b>		<b>INGENIERIE DU RISQUE</b>	<b>13.50</b>
	DMA09-AIS	O	Analyse d'Incertitude et de Sensibilité en ingénierie	4.50
	DMA09-FMDV	O	Fiabilité et Modèles de Durée de Vie	4.50
	DMA09-SEER	C	Simulation et Estimation d'Evènements rares	4.50
<b>3</b>	<b>DMA09-SE</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE</b>	<b>2.00</b>
	DMA09-SE	O	Séminaire de l'Entreprise	2.00
<b>4</b>	<b>HUM09-GM-PRO</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S9</b>	<b>5.50</b>
	HUM09-ANGL-TOEIC	C	Anglais / TOEIC	1.50
	HUM09-ANGL-CONV	C	Anglais / Conversation English	1.50
	DMA09-SPEC	C	Module spécifique MA	2.00
	HUM09-PM-PRO	C	Parcours de management contrat de professionnalisation	2.00

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

<b>Parcimonie en Traitement du Signal et des Images</b>	<b>DMA09-PARCI</b>
<b>Volume horaire total : 50.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERZET Cedric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module a pour objectif de donner une vue d'ensemble des concepts fondamentaux et des outils exploitant les représentations parcimonieuses en traitement du signal et de l'image. En s'appuyant sur une vision « géométrique » de la notion de modèle parcimonieux, et sur la description des principaux algorithmes, de leur complexité, des conditions dans lesquelles leur performance est garantie, le cours abordera le rôle de la parcimonie pour des tâches telles que la compression, le débruitage, la séparation de sources, l'acquisition compressée, et plus généralement les problèmes linéaires inverses.

**Contenu :**

Rappels d'analyse harmonique et théorème d'échantillonnage de Nyquist/Shannon  
Principes généraux de l'acquisition  
Exemples de problèmes inverses en signal et en image  
Notion de parcimonie et exemples d'application  
Algorithmes de représentation parcimonieuse  
Optimisation convexe pour la régularisation parcimonieuse  
Garanties de performance des algorithmes de représentations parcimonieuses  
Echantillonnage compressé  
Modélisation parcimonieuse : apprentissage du dictionnaire de décomposition

**Bibliographie :**

M. Elad. Sparse and Redundant Representations. From Theory to Applications in Signal and Image Processing. Springer, 2010.  
S Mallat. A Wavelet Tour of Signal Processing (3rd edition). Academic Press, 2009.  
S. Foucart & H. Rauhut, A mathematical introduction to compressive sensing. Springer. 2013.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de « Initiation aux logiciels mathématiques », « Analyse de données » (ARO05), « Outils mathématiques avancés », « Optimisation » (ARO07) et « Apprentissage », « Analyse spectrale à haute résolution de signaux » (ARO08).

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

une note basée sur un projet et l'évaluation finale.

**Public ciblé :**



<b>Optimisation sous incertitude</b>	<b>DMA09-OI</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : OMER Jeremy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement renforce le lien entre les enseignements de probabilité/statistiques et d'optimisation de la spécialité mathématiques appliquées. Il a pour objectif de présenter les concepts fondamentaux de l'optimisation sous incertitudes. Ainsi, l'introduction s'emploiera à présenter différents modèles d'incertitudes et les approches à employer pour les prendre en compte selon le contexte. La suite du cours décrira les bases théoriques de la programmation stochastique avec recours (minimisation d'une espérance) et de l'optimisation robuste (minimisation du pire cas) avant de se concentrer sur les méthodes pratiques de résolution. Les travaux pratiques et le projet permettront d'implémenter certaines de ces méthodes.

**Contenu :**

- Modèles d'incertitudes : distributions de probabilité, intervalle de valeurs, scénarios, données historiques, ensemble de Bertsimas
- Introduction des différentes approches : programmation stochastique, optimisation robuste, contraintes probabilistes, programmation dynamique stochastique, optimisation en ligne.
- Exemples classiques : problème du vendeur de journaux, localisation sous incertitudes.
- Optimisation robuste : résolution de problèmes simples avec la formulation de Bertsimas, modèles de programmation mathématique.
- Programmation stochastique avec recours : propriétés mathématiques, résolution par génération de plans coupants et méthodes de Monte-Carlo.
- Mise en pratique sous Julia

**Bibliographie :**

- [1] Ben-Tal, A., El Ghaoui, L., & Nemirovski, A. (2009). Robust optimization. Robust Optimization (Princeton).
- [2] Birge, J. R., & Louveaux, F. (2011). Introduction to Stochastic Programming. New York, Springer.
- [3] Kall, P., & Mayer, J. (2004). Stochastic Linear Programming: Models, Theory, and Computation. Springer.
- [4] Shapiro, a., Dentcheva, D., & Ruszczyński, A. (2009). Lectures on stochastic programming: modeling and theory. SIAM Series on Optimization.

**Prérequis :**

Pour la partie optimisation, cet enseignement requiert la maîtrise des programmes des cours de recherche opérationnelle, d'optimisation continue et d'optimisation discrète des 3ème et 4ème année de la spécialité MA. Les prérequis de probabilité correspondent aux contenus des cours de STPI et de tronc commun de 3ème année, ainsi qu'au programme des cours de probabilité et de modèles markoviens de 3GM. Une bonne connaissance du langage Julia est également nécessaire pour les travaux pratiques.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'organisation générale du cours mettra en avant les méthodes pratiques de prise en compte des incertitudes en optimisation. A cette fin, une partie des TDs sera employée à la préparation des TP et du projet afin de dégager un maximum de temps pour la pratique sur ordinateur. L'évaluation se fera principalement sur les rendus des TP et du projet.

**Modalités d'évaluation :**

Projet note (50 %), deux contrôles continus (50 %).

**Public ciblé :**

Étudiants de 5ème année de la spécialité MA.

<b>Analyse d'Incertitude et de Sensibilité en ingénierie</b>	<b>DMA09-AIS</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, PR : 30.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : SUEUR Roman</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les techniques du traitement des incertitudes en simulation numérique et être capable de mettre en œuvre des méthodes d'exploration de modèles numériques et d'analyse de sensibilité.

**Contenu :**

Modélisation des sources d'incertitudes  
 Propagation des incertitudes  
     Présentation de la méthodologie  
     Modélisation des sources d'incertitudes  
     Analyse en tendance centrale  
     Méthodes de Monte-Carlo (Lien avec module even. rares)  
     Présentation OpenTURNS  
     Mise en place démarche Incertitudes sur OpenTURNS  
 Méta-modèles  
     Présentation des différents familles de méta-modèles  
     Focus sur le polynôme de chaos  
     Focus sur le krigeage  
     Interprétation Bayésienne  
 Analyse de sensibilité  
     Présentation générale  
     Méthodes de screening  
     Méthodes locales  
     Indices de Sobol  
 Projet d'application  
     Mise en pratique avec Python (module OpenTURNS)

**Bibliographie :**

R. Faivre, B. Iooss, S. Mahévas, D. Makowski, H. Monod (éditeurs). Analyse de sensibilité et exploration de modèles. Applications aux modèles environnementaux. Editions Quae, 2013.  
 J.P.C. Kleijnen. Design and analysis of simulation experiments. Springer, 2008.  
 A. Saltelli, K. Chan, E.M. Scott. Sensitivity analysis. Wiley, 2008.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Python et modules scientifiques » (AROM-3A1S), « Modèle de régression linéaire » (AROM-3A2S), « Modélisation par équations aux dérivées partielles et éléments finis » et « Optimisation » (AROM-4A1S), « Planification d'expériences » (AROM-4A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un projet d'application

**Public ciblé :**

<b>Fiabilité et Modèles de Durée de Vie</b>	<b>DMA09-FMDV</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, TD : 10.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois, GARES Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les outils probabilistes de la fiabilité et de l'analyse de durée de vie, savoir mettre en pratique les modèles statistiques (paramétriques, semi-paramétriques et non-paramétriques) adaptés aux données.

**Contenu :**

Outils probabilistes de la fiabilité et méthodes paramétriques.  
 Fonction de risque instantané  
 Modélisation par processus ponctuels. Des éléments de martingale.  
 Méthodes non-paramétriques  
 Estimateurs de Nelson-Aalen et Kaplan-Meier  
 Tests du logrank pondéré  
 Modèles de régression semi-paramétriques  
 Modèle à risque proportionnels  
 Modèles de fragilité (données groupées, évènements récurrents)  
 Outils de validation : tests d'ajustement, résidus, influence  
 Applications médicales et industrielles  
 Mise en pratique avec les logiciels R, Weibull++ et ALTA

Une étude de cas de fiabilité est à réaliser (en groupe) sur tout le semestre. Elle s'appuie sur une présentation par des experts industriels des principaux concepts de fiabilité en mécanique, de fiabilité opérationnelle et de fiabilité prévisionnelle. De plus certaines séances du module « séminaire entreprise » sont consacrées à la modélisation de la fiabilité des systèmes.

**Bibliographie :**

O. Aalen, O. Borgan, H. Gjessing. Survival and event history analysis: a process point of view. Springer, 2008.  
 J.P. Klein, M.L. Moeschberger. Survival analysis: techniques for censored and truncated data. Springer, 2003.  
 T. Martinussen, T.H. Scheike. Dynamic regression models for survival data. Springer, 2006.  
 J. O'Quigley. Proportional hazards regression. Springer, 2008.  
 Guide d'aide à l'estimation et à la validation de la fiabilité automobile, SIA, 2016

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » (ARO5), « Modèles markoviens » et « Statistique inférentielle » (ARO6), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (ARO7).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Deux contrôles continus (1/2) et un projet (1/2)

**Public ciblé :**

<b>Simulation et Estimation d'Evènements rares</b>	<b>DMA09-SEER</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : FURON Teddy</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est d'offrir un aperçu de la simulation et de l'estimation d'évènements rares, à la fois d'un point de vue méthodologique et applicatif. Il sera illustré par des études de cas dans un contexte de systèmes complexes hautement fiables.

**Contenu :**

Probabilités

Méthode FORM/SORM (First / Second Order Reliability Method)

- Evaluation de la durée de vie d'un système en fonction des facteurs de fabrication (résistance) et des facteurs de charge (stress).

Applications à la fiabilité d'un système.

Simulations d'évènements rares

- 3 algorithmes clés : Méthodes de Monte-Carlo, Echantillonnage préférentiel, Méthodes multi-niveaux  
Applications à la sécurité informatique (traçage de trajectoires), assurance (risque de ruine), informatique (files d'attente), test d'hypothèses (probabilité de faux positif).

Statistiques

Modélisation statistique des valeurs extrêmes

- Statistiques d'ordres. Estimation des quantiles. Théorème de Fisher-Tippet

- Loi du maximum. Caractérisation des domaines d'attraction

- Loi des excès et méthodes associées (approche semi-paramétrique)

- Estimation de valeurs extrêmes : cas des données censurées

Mise en application en T.P. à l'aide des logiciels R, Matlab et OpenTurns

**Bibliographie :**

J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Segers, J. Teugels. Statistics of Extremes, Theory and applications. Wiley, 2004.

J.A. Bucklew. Introduction to Rare Event Simulation. Springer-Verlag, 2004.

O. Ditlevsen, H.O. Madsen. Structural reliability methods. Department of mechanical engineering technical university of Denmark - Maritime engineering, 2004.

C. Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer-Verlag, 2011.

G. Rubino et B. Tuffin. Rare Event Simulation using Monte Carlo Methods. Wiley, 2009.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise des modules « Probabilités » et « Python et modules scientifique » (AROM-3A1S), « Modèles markoviens » (AROM-3A2S), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (AROM-4A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<b>Séminaire de l'Entreprise</b>	<b>DMA09-SE</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 48.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARSLAN Ayse Nur, NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Génie Mathématique » une culture d'ingénieur à très large spectre. En 5GM, il permet aux élèves de découvrir ou d'approfondir des aspects techniques et opérationnels spécifiques du métier d'ingénieur-mathématicien.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des formations logicielles (VBA, Excel, OpenTurns, Weibull++,...);
- des contenus techniques spécifiques en lien avec divers secteurs d'activité où peut exercer un ingénieur-mathématicien (scoring, tarification,...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
Validation de l'EC sans note.

**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>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>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) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de compléter la formation par des connaissances et pratiques issues du monde de l'entreprise.

Ce module donne plusieurs occasions pour établir des liens entre les étudiants et les entreprises.

Le stage dating et diverses interventions et conférences d'industriels offrent aux étudiants de nouvelles connaissances en lien avec

le monde de l'entreprise et favorisent leur future entrée dans la vie active.

**Contenu :**

Le "stage dating" permet aux étudiants de passer plusieurs entretiens rapides avec différentes entreprises.

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques en lien avec la formation MA.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Ce module correspond à une présence et forte implication lors des événements, interventions et conférences en lien avec le monde de l'entreprise

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence et l'implication de l'étudiant

**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 controle optimal**

<b>1</b>	<b>DMA09-IDS</b>		<b>INGENIERIE DES DONNEES ET DES SYSTEMES</b>	<b>13.50</b>
	DMA09-CO	C	Controle Optimal	4.50
	DMA09-PARCI	O	Parcimonie en Traitement du Signal et des Images	4.50
	DMA09-OI	O	Optimisation sous incertitude	4.50
<b>2</b>	<b>DMA09-IR-2</b>		<b>INGENIERIE DU RISQUE</b>	<b>9.00</b>
	DMA09-AIS	O	Analyse d'Incertitude et de Sensibilité en ingénierie	4.50
	DMA09-FMDV	O	Fiabilité et Modèles de Durée de Vie	4.50
<b>3</b>	<b>DMA09-SE</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE</b>	<b>2.00</b>
	DMA09-SE	O	Séminaire de l'Entreprise	2.00
<b>4</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
	INF09-ETHIQUE	C	Formation éthique de l'ingénieur	1.00
	HUM09-PM-PRO	C	Parcours de management contrat de professionnalisation	2.00
	DET10-SPEC PRO	C	Expérience en entreprise	2.00

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

<b>Contrôle Optimal</b>	<b>DMA09-CO</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 16.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HADDOU Mounir</b>	

**Objectifs, finalités :**

Maîtriser les techniques classiques en commande optimale. Être capable de modéliser un système, d'identifier les variables de contrôle et d'état. Maîtriser les différentes notions de contrôlabilité, d'observabilité et de stabilité. Identifier, caractériser et calculer la ou les solutions au moyen de méthodes adaptées.

**Contenu :**

Modélisation d'un système de contrôle  
 Contrôlabilité, Observabilité, Stabilisation  
 Principes d'optimalité  
 Equations HJB, Contrôle LQR  
 Méthodes directes et Méthodes indirectes  
 Mise en pratique avec les logiciels MATLAB &/ou SCILAB

**Bibliographie :**

M. Bergounioux. Optimisation et contrôle des systèmes linéaires. Dunod, 2001.  
 A. Locatelli. Optimal control, an introduction. Birkhauser, 2000.  
 E. Trélat. Contrôle optimal : théorie et applications. Vuibert, 2005.  
 T. Weber. Optimal control theory. The MIT press, 2011.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et des modules « Méthodes numériques du linéaire » (AROM-3A1S), « Méthodes numériques du non-linéaire » (AROM-3A2S), « Optimisation » (AROM-4A1S) et « Optimisation en grande dimension » (AROM-4A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<b>Parcimonie en Traitement du Signal et des Images</b>	<b>DMA09-PARCI</b>
<b>Volume horaire total : 50.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERZET Cedric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module a pour objectif de donner une vue d'ensemble des concepts fondamentaux et des outils exploitant les représentations parcimonieuses en traitement du signal et de l'image. En s'appuyant sur une vision « géométrique » de la notion de modèle parcimonieux, et sur la description des principaux algorithmes, de leur complexité, des conditions dans lesquelles leur performance est garantie, le cours abordera le rôle de la parcimonie pour des tâches telles que la compression, le débruitage, la séparation de sources, l'acquisition compressée, et plus généralement les problèmes linéaires inverses.

**Contenu :**

Rappels d'analyse harmonique et théorème d'échantillonnage de Nyquist/Shannon  
 Principes généraux de l'acquisition  
 Exemples de problèmes inverses en signal et en image  
 Notion de parcimonie et exemples d'application  
 Algorithmes de représentation parcimonieuse  
 Optimisation convexe pour la régularisation parcimonieuse  
 Garanties de performance des algorithmes de représentations parcimonieuses  
 Echantillonnage compressé  
 Modélisation parcimonieuse : apprentissage du dictionnaire de décomposition

**Bibliographie :**

M. Elad. Sparse and Redundant Representations. From Theory to Applications in Signal and Image Processing. Springer, 2010.  
 S Mallat. A Wavelet Tour of Signal Processing (3rd edition). Academic Press, 2009.  
 S. Foucart & H. Rauhut, A mathematical introduction to compressive sensing. Springer. 2013.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de « Initiation aux logiciels mathématiques », « Analyse de données » (ARO05), « Outils mathématiques avancés », « Optimisation » (ARO07) et « Apprentissage », « Analyse spectrale à haute résolution de signaux » (ARO08).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

une note basée sur un projet et l'évaluation finale.

**Public ciblé :**

<b>Optimisation sous incertitude</b>	<b>DMA09-OI</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : OMER Jeremy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement renforce le lien entre les enseignements de probabilité/statistiques et d'optimisation de la spécialité mathématiques appliquées. Il a pour objectif de présenter les concepts fondamentaux de l'optimisation sous incertitudes. Ainsi, l'introduction s'emploiera à présenter différents modèles d'incertitudes et les approches à employer pour les prendre en compte selon le contexte. La suite du cours décrira les bases théoriques de la programmation stochastique avec recours (minimisation d'une espérance) et de l'optimisation robuste (minimisation du pire cas) avant de se concentrer sur les méthodes pratiques de résolution. Les travaux pratiques et le projet permettront d'implémenter certaines de ces méthodes.

**Contenu :**

- Modèles d'incertitudes : distributions de probabilité, intervalle de valeurs, scénarios, données historiques, ensemble de Bertsimas
- Introduction des différentes approches : programmation stochastique, optimisation robuste, contraintes probabilistes, programmation dynamique stochastique, optimisation en ligne.
- Exemples classiques : problème du vendeur de journaux, localisation sous incertitudes.
- Optimisation robuste : résolution de problèmes simples avec la formulation de Bertsimas, modèles de programmation mathématique.
- Programmation stochastique avec recours : propriétés mathématiques, résolution par génération de plans coupants et méthodes de Monte-Carlo.
- Mise en pratique sous Julia

**Bibliographie :**

- [1] Ben-Tal, A., El Ghaoui, L., & Nemirovski, A. (2009). Robust optimization. Robust Optimization (Princeton).
- [2] Birge, J. R., & Louveaux, F. (2011). Introduction to Stochastic Programming. New York, Springer.
- [3] Kall, P., & Mayer, J. (2004). Stochastic Linear Programming: Models, Theory, and Computation. Springer.
- [4] Shapiro, a., Dentcheva, D., & Ruszczyński, A. (2009). Lectures on stochastic programming: modeling and theory. SIAM Series on Optimization.

**Prérequis :**

Pour la partie optimisation, cet enseignement requiert la maîtrise des programmes des cours de recherche opérationnelle, d'optimisation continue et d'optimisation discrète des 3ème et 4ème année de la spécialité MA. Les prérequis de probabilité correspondent aux contenus des cours de STPI et de tronc commun de 3ème année, ainsi qu'au programme des cours de probabilité et de modèles markoviens de 3GM. Une bonne connaissance du langage Julia est également nécessaire pour les travaux pratiques.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'organisation générale du cours mettra en avant les méthodes pratiques de prise en compte des incertitudes en optimisation. A cette fin, une partie des TDs sera employée à la préparation des TP et du projet afin de dégager un maximum de temps pour la pratique sur ordinateur. L'évaluation se fera principalement sur les rendus des TP et du projet.

**Modalités d'évaluation :**

Projet note (50 %), deux contrôles continus (50 %).

**Public ciblé :**

Étudiants de 5ème année de la spécialité MA.

<b>Analyse d'Incertitude et de Sensibilité en ingénierie</b>	<b>DMA09-AIS</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, PR : 30.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : SUEUR Roman</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les techniques du traitement des incertitudes en simulation numérique et être capable de mettre en œuvre des méthodes d'exploration de modèles numériques et d'analyse de sensibilité.

**Contenu :**

Modélisation des sources d'incertitudes  
 Propagation des incertitudes  
     Présentation de la méthodologie  
     Modélisation des sources d'incertitudes  
     Analyse en tendance centrale  
     Méthodes de Monte-Carlo (Lien avec module even. rares)  
     Présentation OpenTURNS  
     Mise en place démarche Incertitudes sur OpenTURNS  
 Méta-modèles  
     Présentation des différents familles de méta-modèles  
     Focus sur le polynôme de chaos  
     Focus sur le krigeage  
     Interprétation Bayésienne  
 Analyse de sensibilité  
     Présentation générale  
     Méthodes de screening  
     Méthodes locales  
     Indices de Sobol  
 Projet d'application  
     Mise en pratique avec Python (module OpenTURNS)

**Bibliographie :**

R. Faivre, B. Iooss, S. Mahévas, D. Makowski, H. Monod (éditeurs). Analyse de sensibilité et exploration de modèles. Applications aux modèles environnementaux. Editions Quae, 2013.  
 J.P.C. Kleijnen. Design and analysis of simulation experiments. Springer, 2008.  
 A. Saltelli, K. Chan, E.M. Scott. Sensitivity analysis. Wiley, 2008.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Python et modules scientifiques » (AROM-3A1S), « Modèle de régression linéaire » (AROM-3A2S), « Modélisation par équations aux dérivées partielles et éléments finis » et « Optimisation » (AROM-4A1S), « Planification d'expériences » (AROM-4A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un projet d'application

**Public ciblé :**

<b>Fiabilité et Modèles de Durée de Vie</b>	<b>DMA09-FMDV</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, TD : 10.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois, GARES Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les outils probabilistes de la fiabilité et de l'analyse de durée de vie, savoir mettre en pratique les modèles statistiques (paramétriques, semi-paramétriques et non-paramétriques) adaptés aux données.

**Contenu :**

Outils probabilistes de la fiabilité et méthodes paramétriques.  
 Fonction de risque instantané  
 Modélisation par processus ponctuels. Des éléments de martingale.  
 Méthodes non-paramétriques  
 Estimateurs de Nelson-Aalen et Kaplan-Meier  
 Tests du logrank pondéré  
 Modèles de régression semi-paramétriques  
 Modèle à risque proportionnels  
 Modèles de fragilité (données groupées, évènements récurrents)  
 Outils de validation : tests d'ajustement, résidus, influence  
 Applications médicales et industrielles  
 Mise en pratique avec les logiciels R, Weibull++ et ALTA

Une étude de cas de fiabilité est à réaliser (en groupe) sur tout le semestre. Elle s'appuie sur une présentation par des experts industriels des principaux concepts de fiabilité en mécanique, de fiabilité opérationnelle et de fiabilité prévisionnelle. De plus certaines séances du module « séminaire entreprise » sont consacrées à la modélisation de la fiabilité des systèmes.

**Bibliographie :**

O. Aalen, O. Borgan, H. Gjessing. Survival and event history analysis: a process point of view. Springer, 2008.  
 J.P. Klein, M.L. Moeschberger. Survival analysis: techniques for censored and truncated data. Springer, 2003.  
 T. Martinussen, T.H. Scheike. Dynamic regression models for survival data. Springer, 2006.  
 J. O'Quigley. Proportional hazards regression. Springer, 2008.  
 Guide d'aide à l'estimation et à la validation de la fiabilité automobile, SIA, 2016

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » (ARO5), « Modèles markoviens » et « Statistique inférentielle » (ARO6), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (ARO7).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Deux contrôles continus (1/2) et un projet (1/2)

**Public ciblé :**

<b>Séminaire de l'Entreprise</b>	<b>DMA09-SE</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 48.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARSLAN Ayse Nur, NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Génie Mathématique » une culture d'ingénieur à très large spectre. En 5GM, il permet aux élèves de découvrir ou d'approfondir des aspects techniques et opérationnels spécifiques du métier d'ingénieur-mathématicien.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des formations logicielles (VBA, Excel, OpenTurns, Weibull++,...);
- des contenus techniques spécifiques en lien avec divers secteurs d'activité où peut exercer un ingénieur-mathématicien (scoring, tarification,...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
Validation de l'EC sans note.

**Public ciblé :**



<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 : 24.00 h	1.00 crédits ECTS
CONF : 24.00 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) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de compléter la formation par des connaissances et pratiques issues du monde de l'entreprise.

Ce module donne plusieurs occasions pour établir des liens entre les étudiants et les entreprises.

Le stage dating et diverses interventions et conférences d'industriels offrent aux étudiants de nouvelles connaissances en lien avec

le monde de l'entreprise et favorisent leur future entrée dans la vie active.

**Contenu :**

Le "stage dating" permet aux étudiants de passer plusieurs entretiens rapides avec différentes entreprises.

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques en lien avec la formation MA.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Ce module correspond à une présence et forte implication lors des événements, interventions et conférences en lien avec le monde de l'entreprise

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence et l'implication de l'étudiant

**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>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>Expérience en entreprise</b>	<b>DET10-SPEC PRO</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>PR : 0.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

Semestre 9

Parcours FISP

<b>1</b>	<b>DMA09-IDS-2</b>		<b>INGENIERIE DES DONNEES ET DES SYSTEMES</b>	<b>9.00</b>
	DMA09-PARCI	O	Parcimonie en Traitement du Signal et des Images	4.50
	DMA09-OI	O	Optimisation sous incertitude	4.50
<b>2</b>	<b>DMA09-IR</b>		<b>INGENIERIE DU RISQUE</b>	<b>13.50</b>
	DMA09-AIS	O	Analyse d'Incertainitude et de Sensibilité en ingénierie	4.50
	DMA09-FMDV	O	Fiabilité et Modèles de Durée de Vie	4.50
	DMA09-SEER	C	Simulation et Estimation d'Evènements rares	4.50
<b>3</b>	<b>DMA09-SE</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE</b>	<b>2.00</b>
	DMA09-SE	O	Séminaire de l'Entreprise	2.00
<b>4</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
	INF09-ETHIQUE	C	Formation éthique de l'ingénieur	1.00
	HUM09-PM-PRO	C	Parcours de management contrat de professionnalisation	2.00
	DET10-SPEC PRO	C	Expérience en entreprise	2.00

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



<b>Parcimonie en Traitement du Signal et des Images</b>	<b>DMA09-PARCI</b>
<b>Volume horaire total : 50.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERZET Cedric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module a pour objectif de donner une vue d'ensemble des concepts fondamentaux et des outils exploitant les représentations parcimonieuses en traitement du signal et de l'image. En s'appuyant sur une vision « géométrique » de la notion de modèle parcimonieux, et sur la description des principaux algorithmes, de leur complexité, des conditions dans lesquelles leur performance est garantie, le cours abordera le rôle de la parcimonie pour des tâches telles que la compression, le débruitage, la séparation de sources, l'acquisition compressée, et plus généralement les problèmes linéaires inverses.

**Contenu :**

Rappels d'analyse harmonique et théorème d'échantillonnage de Nyquist/Shannon  
Principes généraux de l'acquisition  
Exemples de problèmes inverses en signal et en image  
Notion de parcimonie et exemples d'application  
Algorithmes de représentation parcimonieuse  
Optimisation convexe pour la régularisation parcimonieuse  
Garanties de performance des algorithmes de représentations parcimonieuses  
Echantillonnage compressé  
Modélisation parcimonieuse : apprentissage du dictionnaire de décomposition

**Bibliographie :**

M. Elad. Sparse and Redundant Representations. From Theory to Applications in Signal and Image Processing. Springer, 2010.  
S Mallat. A Wavelet Tour of Signal Processing (3rd edition). Academic Press, 2009.  
S. Foucart & H. Rauhut, A mathematical introduction to compressive sensing. Springer. 2013.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de « Initiation aux logiciels mathématiques », « Analyse de données » (ARO05), « Outils mathématiques avancés », « Optimisation » (ARO07) et « Apprentissage », « Analyse spectrale à haute résolution de signaux » (ARO08).

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

une note basée sur un projet et l'évaluation finale.

**Public ciblé :**

<b>Optimisation sous incertitude</b>	<b>DMA09-OI</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : OMER Jeremy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement renforce le lien entre les enseignements de probabilité/statistiques et d'optimisation de la spécialité mathématiques appliquées. Il a pour objectif de présenter les concepts fondamentaux de l'optimisation sous incertitudes. Ainsi, l'introduction s'emploiera à présenter différents modèles d'incertitudes et les approches à employer pour les prendre en compte selon le contexte. La suite du cours décrira les bases théoriques de la programmation stochastique avec recours (minimisation d'une espérance) et de l'optimisation robuste (minimisation du pire cas) avant de se concentrer sur les méthodes pratiques de résolution. Les travaux pratiques et le projet permettront d'implémenter certaines de ces méthodes.

**Contenu :**

- Modèles d'incertitudes : distributions de probabilité, intervalle de valeurs, scénarios, données historiques, ensemble de Bertsimas
- Introduction des différentes approches : programmation stochastique, optimisation robuste, contraintes probabilistes, programmation dynamique stochastique, optimisation en ligne.
- Exemples classiques : problème du vendeur de journaux, localisation sous incertitudes.
- Optimisation robuste : résolution de problèmes simples avec la formulation de Bertsimas, modèles de programmation mathématique.
- Programmation stochastique avec recours : propriétés mathématiques, résolution par génération de plans coupants et méthodes de Monte-Carlo.
- Mise en pratique sous Julia

**Bibliographie :**

- [1] Ben-Tal, A., El Ghaoui, L., & Nemirovski, A. (2009). Robust optimization. Robust Optimization (Princeton).
- [2] Birge, J. R., & Louveaux, F. (2011). Introduction to Stochastic Programming. New York, Springer.
- [3] Kall, P., & Mayer, J. (2004). Stochastic Linear Programming: Models, Theory, and Computation. Springer.
- [4] Shapiro, a., Dentcheva, D., & Ruszczyński, A. (2009). Lectures on stochastic programming: modeling and theory. SIAM Series on Optimization.

**Prérequis :**

Pour la partie optimisation, cet enseignement requiert la maîtrise des programmes des cours de recherche opérationnelle, d'optimisation continue et d'optimisation discrète des 3ème et 4ème année de la spécialité MA. Les prérequis de probabilité correspondent aux contenus des cours de STPI et de tronc commun de 3ème année, ainsi qu'au programme des cours de probabilité et de modèles markoviens de 3GM. Une bonne connaissance du langage Julia est également nécessaire pour les travaux pratiques.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'organisation générale du cours mettra en avant les méthodes pratiques de prise en compte des incertitudes en optimisation. A cette fin, une partie des TDs sera employée à la préparation des TP et du projet afin de dégager un maximum de temps pour la pratique sur ordinateur. L'évaluation se fera principalement sur les rendus des TP et du projet.

**Modalités d'évaluation :**

Projet note (50 %), deux contrôles continus (50 %).

**Public ciblé :**

Étudiants de 5ème année de la spécialité MA.

<b>Analyse d'Incertitude et de Sensibilité en ingénierie</b>	<b>DMA09-AIS</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, PR : 30.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : SUEUR Roman</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les techniques du traitement des incertitudes en simulation numérique et être capable de mettre en œuvre des méthodes d'exploration de modèles numériques et d'analyse de sensibilité.

**Contenu :**

Modélisation des sources d'incertitudes  
 Propagation des incertitudes  
     Présentation de la méthodologie  
     Modélisation des sources d'incertitudes  
     Analyse en tendance centrale  
     Méthodes de Monte-Carlo (Lien avec module even. rares)  
     Présentation OpenTURNS  
     Mise en place démarche Incertitudes sur OpenTURNS  
 Méta-modèles  
     Présentation des différents familles de méta-modèles  
     Focus sur le polynôme de chaos  
     Focus sur le krigeage  
     Interprétation Bayésienne  
 Analyse de sensibilité  
     Présentation générale  
     Méthodes de screening  
     Méthodes locales  
     Indices de Sobol  
 Projet d'application  
     Mise en pratique avec Python (module OpenTURNS)

**Bibliographie :**

R. Faivre, B. Iooss, S. Mahévas, D. Makowski, H. Monod (éditeurs). Analyse de sensibilité et exploration de modèles. Applications aux modèles environnementaux. Editions Quae, 2013.  
 J.P.C. Kleijnen. Design and analysis of simulation experiments. Springer, 2008.  
 A. Saltelli, K. Chan, E.M. Scott. Sensitivity analysis. Wiley, 2008.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Python et modules scientifiques » (AROM-3A1S), « Modèle de régression linéaire » (AROM-3A2S), « Modélisation par équations aux dérivées partielles et éléments finis » et « Optimisation » (AROM-4A1S), « Planification d'expériences » (AROM-4A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un projet d'application

**Public ciblé :**

<b>Fiabilité et Modèles de Durée de Vie</b>	<b>DMA09-FMDV</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, TD : 10.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois, GARES Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les outils probabilistes de la fiabilité et de l'analyse de durée de vie, savoir mettre en pratique les modèles statistiques (paramétriques, semi-paramétriques et non-paramétriques) adaptés aux données.

**Contenu :**

Outils probabilistes de la fiabilité et méthodes paramétriques.  
 Fonction de risque instantané  
 Modélisation par processus ponctuels. Des éléments de martingale.  
 Méthodes non-paramétriques  
 Estimateurs de Nelson-Aalen et Kaplan-Meier  
 Tests du logrank pondéré  
 Modèles de régression semi-paramétriques  
 Modèle à risque proportionnels  
 Modèles de fragilité (données groupées, évènements récurrents)  
 Outils de validation : tests d'ajustement, résidus, influence  
 Applications médicales et industrielles  
 Mise en pratique avec les logiciels R, Weibull++ et ALTA

Une étude de cas de fiabilité est à réaliser (en groupe) sur tout le semestre. Elle s'appuie sur une présentation par des experts industriels des principaux concepts de fiabilité en mécanique, de fiabilité opérationnelle et de fiabilité prévisionnelle. De plus certaines séances du module « séminaire entreprise » sont consacrées à la modélisation de la fiabilité des systèmes.

**Bibliographie :**

O. Aalen, O. Borgan, H. Gjessing. Survival and event history analysis: a process point of view. Springer, 2008.  
 J.P. Klein, M.L. Moeschberger. Survival analysis: techniques for censored and truncated data. Springer, 2003.  
 T. Martinussen, T.H. Scheike. Dynamic regression models for survival data. Springer, 2006.  
 J. O'Quigley. Proportional hazards regression. Springer, 2008.  
 Guide d'aide à l'estimation et à la validation de la fiabilité automobile, SIA, 2016

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » (ARO5), « Modèles markoviens » et « Statistique inférentielle » (ARO6), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (ARO7).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Deux contrôles continus (1/2) et un projet (1/2)

**Public ciblé :**

<b>Simulation et Estimation d'Evènements rares</b>	<b>DMA09-SEER</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : FURON Teddy</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est d'offrir un aperçu de la simulation et de l'estimation d'évènements rares, à la fois d'un point de vue méthodologique et applicatif. Il sera illustré par des études de cas dans un contexte de systèmes complexes hautement fiables.

**Contenu :**

Probabilités

Méthode FORM/SORM (First / Second Order Reliability Method)

- Evaluation de la durée de vie d'un système en fonction des facteurs de fabrication (résistance) et des facteurs de charge (stress).

Applications à la fiabilité d'un système.

Simulations d'évènements rares

- 3 algorithmes clés : Méthodes de Monte-Carlo, Echantillonnage préférentiel, Méthodes multi-niveaux  
Applications à la sécurité informatique (traçage de trajectoires), assurance (risque de ruine), informatique (files d'attente), test d'hypothèses (probabilité de faux positif).

Statistiques

Modélisation statistique des valeurs extrêmes

- Statistiques d'ordres. Estimation des quantiles. Théorème de Fisher-Tippet

- Loi du maximum. Caractérisation des domaines d'attraction

- Loi des excès et méthodes associées (approche semi-paramétrique)

- Estimation de valeurs extrêmes : cas des données censurées

Mise en application en T.P. à l'aide des logiciels R, Matlab et OpenTurns

**Bibliographie :**

J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Segers, J. Teugels. Statistics of Extremes, Theory and applications. Wiley, 2004.

J.A. Bucklew. Introduction to Rare Event Simulation. Springer-Verlag, 2004.

O. Ditlevsen, H.O. Madsen. Structural reliability methods. Department of mechanical engineering technical university of Denmark - Maritime engineering, 2004.

C. Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer-Verlag, 2011.

G. Rubino et B. Tuffin. Rare Event Simulation using Monte Carlo Methods. Wiley, 2009.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise des modules « Probabilités » et « Python et modules scientifique » (AROM-3A1S), « Modèles markoviens » (AROM-3A2S), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (AROM-4A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<b>Séminaire de l'Entreprise</b>	<b>DMA09-SE</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 48.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARSLAN Ayse Nur, NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Génie Mathématique » une culture d'ingénieur à très large spectre. En 5GM, il permet aux élèves de découvrir ou d'approfondir des aspects techniques et opérationnels spécifiques du métier d'ingénieur-mathématicien.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des formations logicielles (VBA, Excel, OpenTurns, Weibull++,...);
- des contenus techniques spécifiques en lien avec divers secteurs d'activité où peut exercer un ingénieur-mathématicien (scoring, tarification,...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
Validation de l'EC sans note.

**Public ciblé :**

Anglais / Conversation English	HUM09-ANGL-CONV
Volume horaire total : 10.00 h	1.50 crédits ECTS
TD : 10.00 h	
Responsable(s) : LE VOT Philippe	

**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 : 24.00 h	1.00 crédits ECTS
CONF : 24.00 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) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de compléter la formation par des connaissances et pratiques issues du monde de l'entreprise.

Ce module donne plusieurs occasions pour établir des liens entre les étudiants et les entreprises.

Le stage dating et diverses interventions et conférences d'industriels offrent aux étudiants de nouvelles connaissances en lien avec

le monde de l'entreprise et favorisent leur future entrée dans la vie active.

**Contenu :**

Le "stage dating" permet aux étudiants de passer plusieurs entretiens rapides avec différentes entreprises.

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques en lien avec la formation MA.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Ce module correspond à une présence et forte implication lors des événements, interventions et conférences en lien avec le monde de l'entreprise

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence et l'implication de l'étudiant

**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>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>Expérience en entreprise</b>	<b>DET10-SPEC PRO</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>PR : 0.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

Semestre 9

Parcours Formation initiale

<b>1</b>	<b>DMA09-IDS</b>		<b>INGENIERIE DES DONNEES ET DES SYSTEMES</b>	<b>13.50</b>
	DMA09-CO	C	Contrôle Optimal	4.50
	DMA09-PARCI	O	Parcimonie en Traitement du Signal et des Images	4.50
	DMA09-OI	O	Optimisation sous incertitude	4.50
<b>2</b>	<b>DMA09-IR</b>		<b>INGENIERIE DU RISQUE</b>	<b>13.50</b>
	DMA09-AIS	O	Analyse d'Incertainitude et de Sensibilité en ingénierie	4.50
	DMA09-FMDV	O	Fiabilité et Modèles de Durée de Vie	4.50
	DMA09-SEER	C	Simulation et Estimation d'Evènements rares	4.50
<b>3</b>	<b>DMA09-SE</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE</b>	<b>2.00</b>
	DMA09-SE	O	Séminaire de l'Entreprise	2.00
<b>4</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
	INF09-ETHIQUE	C	Formation éthique de l'ingénieur	1.00
	HUM09-PM-PRO	C	Parcours de management contrat de professionnalisation	2.00
	DET10-SPEC PRO	C	Expérience en entreprise	2.00

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

<b>Contrôle Optimal</b>	<b>DMA09-CO</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TD : 16.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HADDOU Mounir</b>	

**Objectifs, finalités :**

Maîtriser les techniques classiques en commande optimale. Être capable de modéliser un système, d'identifier les variables de contrôle et d'état. Maîtriser les différentes notions de contrôlabilité, d'observabilité et de stabilité. Identifier, caractériser et calculer la ou les solutions au moyen de méthodes adaptées.

**Contenu :**

Modélisation d'un système de contrôle  
 Contrôlabilité, Observabilité, Stabilisation  
 Principes d'optimalité  
 Equations HJB, Contrôle LQR  
 Méthodes directes et Méthodes indirectes  
 Mise en pratique avec les logiciels MATLAB &/ou SCILAB

**Bibliographie :**

M. Bergounioux. Optimisation et contrôle des systèmes linéaires. Dunod, 2001.  
 A. Locatelli. Optimal control, an introduction. Birkhauser, 2000.  
 E. Trélat. Contrôle optimal : théorie et applications. Vuibert, 2005.  
 T. Weber. Optimal control theory. The MIT press, 2011.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme d'algèbre du cycle STPI et des modules « Méthodes numériques du linéaire » (AROM-3A1S), « Méthodes numériques du non-linéaire » (AROM-3A2S), « Optimisation » (AROM-4A1S) et « Optimisation en grande dimension » (AROM-4A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<b>Parcimonie en Traitement du Signal et des Images</b>	<b>DMA09-PARCI</b>
<b>Volume horaire total : 50.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERZET Cedric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module a pour objectif de donner une vue d'ensemble des concepts fondamentaux et des outils exploitant les représentations parcimonieuses en traitement du signal et de l'image. En s'appuyant sur une vision « géométrique » de la notion de modèle parcimonieux, et sur la description des principaux algorithmes, de leur complexité, des conditions dans lesquelles leur performance est garantie, le cours abordera le rôle de la parcimonie pour des tâches telles que la compression, le débruitage, la séparation de sources, l'acquisition compressée, et plus généralement les problèmes linéaires inverses.

**Contenu :**

Rappels d'analyse harmonique et théorème d'échantillonnage de Nyquist/Shannon  
 Principes généraux de l'acquisition  
 Exemples de problèmes inverses en signal et en image  
 Notion de parcimonie et exemples d'application  
 Algorithmes de représentation parcimonieuse  
 Optimisation convexe pour la régularisation parcimonieuse  
 Garanties de performance des algorithmes de représentations parcimonieuses  
 Echantillonnage compressé  
 Modélisation parcimonieuse : apprentissage du dictionnaire de décomposition

**Bibliographie :**

M. Elad. Sparse and Redundant Representations. From Theory to Applications in Signal and Image Processing. Springer, 2010.  
 S Mallat. A Wavelet Tour of Signal Processing (3rd edition). Academic Press, 2009.  
 S. Foucart & H. Rauhut, A mathematical introduction to compressive sensing. Springer. 2013.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de « Initiation aux logiciels mathématiques », « Analyse de données » (ARO05), « Outils mathématiques avancés », « Optimisation » (ARO07) et « Apprentissage », « Analyse spectrale à haute résolution de signaux » (ARO08).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

une note basée sur un projet et l'évaluation finale.

**Public ciblé :**



<b>Optimisation sous incertitude</b>	<b>DMA09-OI</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : OMER Jeremy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement renforce le lien entre les enseignements de probabilité/statistiques et d'optimisation de la spécialité mathématiques appliquées. Il a pour objectif de présenter les concepts fondamentaux de l'optimisation sous incertitudes. Ainsi, l'introduction s'emploiera à présenter différents modèles d'incertitudes et les approches à employer pour les prendre en compte selon le contexte. La suite du cours décrira les bases théoriques de la programmation stochastique avec recours (minimisation d'une espérance) et de l'optimisation robuste (minimisation du pire cas) avant de se concentrer sur les méthodes pratiques de résolution. Les travaux pratiques et le projet permettront d'implémenter certaines de ces méthodes.

**Contenu :**

- Modèles d'incertitudes : distributions de probabilité, intervalle de valeurs, scénarios, données historiques, ensemble de Bertsimas
- Introduction des différentes approches : programmation stochastique, optimisation robuste, contraintes probabilistes, programmation dynamique stochastique, optimisation en ligne.
- Exemples classiques : problème du vendeur de journaux, localisation sous incertitudes.
- Optimisation robuste : résolution de problèmes simples avec la formulation de Bertsimas, modèles de programmation mathématique.
- Programmation stochastique avec recours : propriétés mathématiques, résolution par génération de plans coupants et méthodes de Monte-Carlo.
- Mise en pratique sous Julia

**Bibliographie :**

- [1] Ben-Tal, A., El Ghaoui, L., & Nemirovski, A. (2009). Robust optimization. Robust Optimization (Princeton).
- [2] Birge, J. R., & Louveaux, F. (2011). Introduction to Stochastic Programming. New York, Springer.
- [3] Kall, P., & Mayer, J. (2004). Stochastic Linear Programming: Models, Theory, and Computation. Springer.
- [4] Shapiro, a., Dentcheva, D., & Ruszczyński, A. (2009). Lectures on stochastic programming: modeling and theory. SIAM Series on Optimization.

**Prérequis :**

Pour la partie optimisation, cet enseignement requiert la maîtrise des programmes des cours de recherche opérationnelle, d'optimisation continue et d'optimisation discrète des 3ème et 4ème année de la spécialité MA. Les prérequis de probabilité correspondent aux contenus des cours de STPI et de tronc commun de 3ème année, ainsi qu'au programme des cours de probabilité et de modèles markoviens de 3GM. Une bonne connaissance du langage Julia est également nécessaire pour les travaux pratiques.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'organisation générale du cours mettra en avant les méthodes pratiques de prise en compte des incertitudes en optimisation. A cette fin, une partie des TDs sera employée à la préparation des TP et du projet afin de dégager un maximum de temps pour la pratique sur ordinateur. L'évaluation se fera principalement sur les rendus des TP et du projet.

**Modalités d'évaluation :**

Projet note (50 %), deux contrôles continus (50 %).

**Public ciblé :**

Étudiants de 5ème année de la spécialité MA.

<b>Analyse d'Incertitude et de Sensibilité en ingénierie</b>	<b>DMA09-AIS</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, PR : 30.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : SUEUR Roman</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les techniques du traitement des incertitudes en simulation numérique et être capable de mettre en œuvre des méthodes d'exploration de modèles numériques et d'analyse de sensibilité.

**Contenu :**

Modélisation des sources d'incertitudes  
 Propagation des incertitudes  
     Présentation de la méthodologie  
     Modélisation des sources d'incertitudes  
     Analyse en tendance centrale  
     Méthodes de Monte-Carlo (Lien avec module even. rares)  
     Présentation OpenTURNS  
     Mise en place démarche Incertitudes sur OpenTURNS  
 Méta-modèles  
     Présentation des différents familles de méta-modèles  
     Focus sur le polynôme de chaos  
     Focus sur le krigeage  
     Interprétation Bayésienne  
 Analyse de sensibilité  
     Présentation générale  
     Méthodes de screening  
     Méthodes locales  
     Indices de Sobol  
 Projet d'application  
     Mise en pratique avec Python (module OpenTURNS)

**Bibliographie :**

R. Faivre, B. Iooss, S. Mahévas, D. Makowski, H. Monod (éditeurs). Analyse de sensibilité et exploration de modèles. Applications aux modèles environnementaux. Editions Quae, 2013.  
 J.P.C. Kleijnen. Design and analysis of simulation experiments. Springer, 2008.  
 A. Saltelli, K. Chan, E.M. Scott. Sensitivity analysis. Wiley, 2008.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Python et modules scientifiques » (AROM-3A1S), « Modèle de régression linéaire » (AROM-3A2S), « Modélisation par équations aux dérivées partielles et éléments finis » et « Optimisation » (AROM-4A1S), « Planification d'expériences » (AROM-4A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un projet d'application

**Public ciblé :**

<b>Fiabilité et Modèles de Durée de Vie</b>	<b>DMA09-FMDV</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, TD : 10.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois, GARES Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les outils probabilistes de la fiabilité et de l'analyse de durée de vie, savoir mettre en pratique les modèles statistiques (paramétriques, semi-paramétriques et non-paramétriques) adaptés aux données.

**Contenu :**

Outils probabilistes de la fiabilité et méthodes paramétriques.  
 Fonction de risque instantané  
 Modélisation par processus ponctuels. Des éléments de martingale.  
 Méthodes non-paramétriques  
 Estimateurs de Nelson-Aalen et Kaplan-Meier  
 Tests du logrank pondéré  
 Modèles de régression semi-paramétriques  
 Modèle à risque proportionnels  
 Modèles de fragilité (données groupées, évènements récurrents)  
 Outils de validation : tests d'ajustement, résidus, influence  
 Applications médicales et industrielles  
 Mise en pratique avec les logiciels R, Weibull++ et ALTA

Une étude de cas de fiabilité est à réaliser (en groupe) sur tout le semestre. Elle s'appuie sur une présentation par des experts industriels des principaux concepts de fiabilité en mécanique, de fiabilité opérationnelle et de fiabilité prévisionnelle. De plus certaines séances du module « séminaire entreprise » sont consacrées à la modélisation de la fiabilité des systèmes.

**Bibliographie :**

O. Aalen, O. Borgan, H. Gjessing. Survival and event history analysis: a process point of view. Springer, 2008.  
 J.P. Klein, M.L. Moeschberger. Survival analysis: techniques for censored and truncated data. Springer, 2003.  
 T. Martinussen, T.H. Scheike. Dynamic regression models for survival data. Springer, 2006.  
 J. O'Quigley. Proportional hazards regression. Springer, 2008.  
 Guide d'aide à l'estimation et à la validation de la fiabilité automobile, SIA, 2016

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » (ARO05), « Modèles markoviens » et « Statistique inférentielle » (ARO06), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (ARO07).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Deux contrôles continus (1/2) et un projet (1/2)

**Public ciblé :**

<b>Simulation et Estimation d'Evènements rares</b>	<b>DMA09-SEER</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : FURON Teddy</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est d'offrir un aperçu de la simulation et de l'estimation d'évènements rares, à la fois d'un point de vue méthodologique et applicatif. Il sera illustré par des études de cas dans un contexte de systèmes complexes hautement fiables.

**Contenu :**

Probabilités

Méthode FORM/SORM (First / Second Order Reliability Method)

- Evaluation de la durée de vie d'un système en fonction des facteurs de fabrication (résistance) et des facteurs de charge (stress).

Applications à la fiabilité d'un système.

Simulations d'évènements rares

- 3 algorithmes clés : Méthodes de Monte-Carlo, Echantillonnage préférentiel, Méthodes multi-niveaux  
Applications à la sécurité informatique (traçage de trajectoires), assurance (risque de ruine), informatique (files d'attente), test d'hypothèses (probabilité de faux positif).

Statistiques

Modélisation statistique des valeurs extrêmes

- Statistiques d'ordres. Estimation des quantiles. Théorème de Fisher-Tippett

- Loi du maximum. Caractérisation des domaines d'attraction

- Loi des excès et méthodes associées (approche semi-paramétrique)

- Estimation de valeurs extrêmes : cas des données censurées

Mise en application en T.P. à l'aide des logiciels R, Matlab et OpenTurns

**Bibliographie :**

J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Segers, J. Teugels. Statistics of Extremes, Theory and applications. Wiley, 2004.

J.A. Bucklew. Introduction to Rare Event Simulation. Springer-Verlag, 2004.

O. Ditlevsen, H.O. Madsen. Structural reliability methods. Department of mechanical engineering technical university of Denmark - Maritime engineering, 2004.

C. Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer-Verlag, 2011.

G. Rubino et B. Tuffin. Rare Event Simulation using Monte Carlo Methods. Wiley, 2009.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise des modules « Probabilités » et « Python et modules scientifique » (AROM-3A1S), « Modèles markoviens » (AROM-3A2S), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (AROM-4A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<b>Séminaire de l'Entreprise</b>	<b>DMA09-SE</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 48.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARSLAN Ayse Nur, NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Génie Mathématique » une culture d'ingénieur à très large spectre. En 5GM, il permet aux élèves de découvrir ou d'approfondir des aspects techniques et opérationnels spécifiques du métier d'ingénieur-mathématicien.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des formations logicielles (VBA, Excel, OpenTurns, Weibull++,...);
- des contenus techniques spécifiques en lien avec divers secteurs d'activité où peut exercer un ingénieur-mathématicien (scoring, tarification,...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
Validation de l'EC sans note.

**Public ciblé :**

<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 : 24.00 h	1.00 crédits ECTS
CONF : 24.00 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) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de compléter la formation par des connaissances et pratiques issues du monde de l'entreprise.

Ce module donne plusieurs occasions pour établir des liens entre les étudiants et les entreprises.

Le stage dating et diverses interventions et conférences d'industriels offrent aux étudiants de nouvelles connaissances en lien avec

le monde de l'entreprise et favorisent leur future entrée dans la vie active.

**Contenu :**

Le "stage dating" permet aux étudiants de passer plusieurs entretiens rapides avec différentes entreprises.

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques en lien avec la formation MA.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Ce module correspond à une présence et forte implication lors des événements, interventions et conférences en lien avec le monde de l'entreprise

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence et l'implication de l'étudiant

**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>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>Expérience en entreprise</b>	<b>DET10-SPEC PRO</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>PR : 0.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

**Semestre 9**

**Parcours IGR-MAE**

<b>1</b>	<b>DMA09-IDS-2</b>		<b>INGENIERIE DES DONNEES ET DES SYSTEMES</b>	<b>9.00</b>
	DMA09-PARCI	O	Parcimonie en Traitement du Signal et des Images	4.50
	DMA09-OI	O	Optimisation sous incertitude	4.50
<b>2</b>	<b>DMA09-IR-MAE</b>		<b>INGENIERIE DU RISQUE</b>	<b>9.00</b>
	DMA09-FMDV	O	Fiabilité et Modèles de Durée de Vie	4.50
	DMA09-SEER	O	Simulation et Estimation d'Evènements rares	4.50
<b>3</b>	<b>HUM09 MAE DMA</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S9</b>	<b>3.50</b>
	HUM09-ANGL-CONV	C	Anglais / Conversation English	1.50
	HUM09-ANGL-TOEIC	C	Anglais / TOEIC	1.50
	DMA09-SPEC	C	Module spécifique MA	2.00

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

<b>Parcimonie en Traitement du Signal et des Images</b>	<b>DMA09-PARCI</b>
<b>Volume horaire total : 50.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERZET Cedric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module a pour objectif de donner une vue d'ensemble des concepts fondamentaux et des outils exploitant les représentations parcimonieuses en traitement du signal et de l'image. En s'appuyant sur une vision « géométrique » de la notion de modèle parcimonieux, et sur la description des principaux algorithmes, de leur complexité, des conditions dans lesquelles leur performance est garantie, le cours abordera le rôle de la parcimonie pour des tâches telles que la compression, le débruitage, la séparation de sources, l'acquisition compressée, et plus généralement les problèmes linéaires inverses.

**Contenu :**

Rappels d'analyse harmonique et théorème d'échantillonnage de Nyquist/Shannon  
 Principes généraux de l'acquisition  
 Exemples de problèmes inverses en signal et en image  
 Notion de parcimonie et exemples d'application  
 Algorithmes de représentation parcimonieuse  
 Optimisation convexe pour la régularisation parcimonieuse  
 Garanties de performance des algorithmes de représentations parcimonieuses  
 Echantillonnage compressé  
 Modélisation parcimonieuse : apprentissage du dictionnaire de décomposition

**Bibliographie :**

M. Elad. Sparse and Redundant Representations. From Theory to Applications in Signal and Image Processing. Springer, 2010.  
 S Mallat. A Wavelet Tour of Signal Processing (3rd edition). Academic Press, 2009.  
 S. Foucart & H. Rauhut, A mathematical introduction to compressive sensing. Springer. 2013.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de « Initiation aux logiciels mathématiques », « Analyse de données » (ARO05), « Outils mathématiques avancés », « Optimisation » (ARO07) et « Apprentissage », « Analyse spectrale à haute résolution de signaux » (ARO08).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

une note basée sur un projet et l'évaluation finale.

**Public ciblé :**

<b>Optimisation sous incertitude</b>	<b>DMA09-OI</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : OMER Jeremy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement renforce le lien entre les enseignements de probabilité/statistiques et d'optimisation de la spécialité mathématiques appliquées. Il a pour objectif de présenter les concepts fondamentaux de l'optimisation sous incertitudes. Ainsi, l'introduction s'emploiera à présenter différents modèles d'incertitudes et les approches à employer pour les prendre en compte selon le contexte. La suite du cours décrira les bases théoriques de la programmation stochastique avec recours (minimisation d'une espérance) et de l'optimisation robuste (minimisation du pire cas) avant de se concentrer sur les méthodes pratiques de résolution. Les travaux pratiques et le projet permettront d'implémenter certaines de ces méthodes.

**Contenu :**

- Modèles d'incertitudes : distributions de probabilité, intervalle de valeurs, scénarios, données historiques, ensemble de Bertsimas
- Introduction des différentes approches : programmation stochastique, optimisation robuste, contraintes probabilistes, programmation dynamique stochastique, optimisation en ligne.
- Exemples classiques : problème du vendeur de journaux, localisation sous incertitudes.
- Optimisation robuste : résolution de problèmes simples avec la formulation de Bertsimas, modèles de programmation mathématique.
- Programmation stochastique avec recours : propriétés mathématiques, résolution par génération de plans coupants et méthodes de Monte-Carlo.
- Mise en pratique sous Julia

**Bibliographie :**

- [1] Ben-Tal, A., El Ghaoui, L., & Nemirovski, A. (2009). Robust optimization. Robust Optimization (Princeton).
- [2] Birge, J. R., & Louveaux, F. (2011). Introduction to Stochastic Programming. New York, Springer.
- [3] Kall, P., & Mayer, J. (2004). Stochastic Linear Programming: Models, Theory, and Computation. Springer.
- [4] Shapiro, a., Dentcheva, D., & Ruszczyński, A. (2009). Lectures on stochastic programming: modeling and theory. SIAM Series on Optimization.

**Prérequis :**

Pour la partie optimisation, cet enseignement requiert la maîtrise des programmes des cours de recherche opérationnelle, d'optimisation continue et d'optimisation discrète des 3ème et 4ème année de la spécialité MA. Les prérequis de probabilité correspondent aux contenus des cours de STPI et de tronc commun de 3ème année, ainsi qu'au programme des cours de probabilité et de modèles markoviens de 3GM. Une bonne connaissance du langage Julia est également nécessaire pour les travaux pratiques.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'organisation générale du cours mettra en avant les méthodes pratiques de prise en compte des incertitudes en optimisation. A cette fin, une partie des TDs sera employée à la préparation des TP et du projet afin de dégager un maximum de temps pour la pratique sur ordinateur. L'évaluation se fera principalement sur les rendus des TP et du projet.

**Modalités d'évaluation :**

Projet note (50 %), deux contrôles continus (50 %).

**Public ciblé :**

Étudiants de 5ème année de la spécialité MA.

<b>Fiabilité et Modèles de Durée de Vie</b>	<b>DMA09-FMDV</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, TD : 10.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois, GARES Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les outils probabilistes de la fiabilité et de l'analyse de durée de vie, savoir mettre en pratique les modèles statistiques (paramétriques, semi-paramétriques et non-paramétriques) adaptés aux données.

**Contenu :**

Outils probabilistes de la fiabilité et méthodes paramétriques.  
 Fonction de risque instantané  
 Modélisation par processus ponctuels. Des éléments de martingale.  
 Méthodes non-paramétriques  
 Estimateurs de Nelson-Aalen et Kaplan-Meier  
 Tests du logrank pondéré  
 Modèles de régression semi-paramétriques  
 Modèle à risque proportionnels  
 Modèles de fragilité (données groupées, évènements récurrents)  
 Outils de validation : tests d'ajustement, résidus, influence  
 Applications médicales et industrielles  
 Mise en pratique avec les logiciels R, Weibull++ et ALTA

Une étude de cas de fiabilité est à réaliser (en groupe) sur tout le semestre. Elle s'appuie sur une présentation par des experts industriels des principaux concepts de fiabilité en mécanique, de fiabilité opérationnelle et de fiabilité prévisionnelle. De plus certaines séances du module « séminaire entreprise » sont consacrées à la modélisation de la fiabilité des systèmes.

**Bibliographie :**

O. Aalen, O. Borgan, H. Gjessing. Survival and event history analysis: a process point of view. Springer, 2008.  
 J.P. Klein, M.L. Moeschberger. Survival analysis: techniques for censored and truncated data. Springer, 2003.  
 T. Martinussen, T.H. Scheike. Dynamic regression models for survival data. Springer, 2006.  
 J. O'Quigley. Proportional hazards regression. Springer, 2008.  
 Guide d'aide à l'estimation et à la validation de la fiabilité automobile, SIA, 2016

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » (ARO5), « Modèles markoviens » et « Statistique inférentielle » (ARO6), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (ARO7).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Deux contrôles continus (1/2) et un projet (1/2)

**Public ciblé :**



<b>Simulation et Estimation d'Evènements rares</b>	<b>DMA09-SEER</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : FURON Teddy</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est d'offrir un aperçu de la simulation et de l'estimation d'évènements rares, à la fois d'un point de vue méthodologique et applicatif. Il sera illustré par des études de cas dans un contexte de systèmes complexes hautement fiables.

**Contenu :**

Probabilités

Méthode FORM/SORM (First / Second Order Reliability Method)

- Evaluation de la durée de vie d'un système en fonction des facteurs de fabrication (résistance) et des facteurs de charge (stress).

Applications à la fiabilité d'un système.

Simulations d'évènements rares

- 3 algorithmes clés : Méthodes de Monte-Carlo, Echantillonnage préférentiel, Méthodes multi-niveaux  
Applications à la sécurité informatique (traçage de trajectoires), assurance (risque de ruine), informatique (files d'attente), test d'hypothèses (probabilité de faux positif).

Statistiques

Modélisation statistique des valeurs extrêmes

- Statistiques d'ordres. Estimation des quantiles. Théorème de Fisher-Tippett

- Loi du maximum. Caractérisation des domaines d'attraction

- Loi des excès et méthodes associées (approche semi-paramétrique)

- Estimation de valeurs extrêmes : cas des données censurées

Mise en application en T.P. à l'aide des logiciels R, Matlab et OpenTurns

**Bibliographie :**

J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Segers, J. Teugels. Statistics of Extremes, Theory and applications. Wiley, 2004.

J.A. Bucklew. Introduction to Rare Event Simulation. Springer-Verlag, 2004.

O. Ditlevsen, H.O. Madsen. Structural reliability methods. Department of mechanical engineering technical university of Denmark - Maritime engineering, 2004.

C. Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer-Verlag, 2011.

G. Rubino et B. Tuffin. Rare Event Simulation using Monte Carlo Methods. Wiley, 2009.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise des modules « Probabilités » et « Python et modules scientifique » (AROM-3A1S), « Modèles markoviens » (AROM-3A2S), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (AROM-4A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<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>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) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de compléter la formation par des connaissances et pratiques issues du monde de l'entreprise.

Ce module donne plusieurs occasions pour établir des liens entre les étudiants et les entreprises.

Le stage dating et diverses interventions et conférences d'industriels offrent aux étudiants de nouvelles connaissances en lien avec

le monde de l'entreprise et favorisent leur future entrée dans la vie active.

**Contenu :**

Le "stage dating" permet aux étudiants de passer plusieurs entretiens rapides avec différentes entreprises.

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques en lien avec la formation MA.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Ce module correspond à une présence et forte implication lors des événements, interventions et conférences en lien avec le monde de l'entreprise

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence et l'implication de l'étudiant

**Public ciblé :**

Semestre 9

Parcours Recherche

<b>1</b>	<b>DMA09-IDS-PR-2</b>		<b>INGENIERIE DES DONNEES ET DES SYSTEMES</b>	<b>8.00</b>
	DMA09-PARCI-PR	O	Parcimonie en Traitement du Signal et des Images	4.00
	DMA09-OI-PR	O	Optimisation sous incertitude	4.00
<b>2</b>	<b>DMA09-IR-2-PR</b>		<b>INGENIERIE DU RISQUE</b>	<b>12.00</b>
	DMA09-AIS-PR	O	Analyse d'Incertainitude et de Sensibilité en ingénierie	4.00
	DMA09-FMDV-PR	O	Fiabilité et Modèles de Durée de Vie	4.00
	DMA09-SEER-PR	O	Simulation et Estimation d'Evènements rares	4.00
<b>3</b>	<b>DMA09-PR</b>		<b>PROJET D'INITIATION A LA RECHERCHE</b>	<b>4.50</b>
	DMA09-PR	O	Projet d'initiation à la recherche	4.50
<b>4</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
	INF09-ETHIQUE	C	Formation éthique de l'ingénieur	1.00
	HUM09-PM-PRO	C	Parcours de management contrat de professionnalisation	2.00
	DET10-SPEC PRO	C	Expérience en entreprise	2.00

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

<b>Parcimonie en Traitement du Signal et des Images</b>	<b>DMA09-PARCI-PR</b>
<b>Volume horaire total : 50.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERZET Cedric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module a pour objectif de donner une vue d'ensemble des concepts fondamentaux et des outils exploitant les représentations parcimonieuses en traitement du signal et de l'image. En s'appuyant sur une vision « géométrique » de la notion de modèle parcimonieux, et sur la description des principaux algorithmes, de leur complexité, des conditions dans lesquelles leur performance est garantie, le cours abordera le rôle de la parcimonie pour des tâches telles que la compression, le débruitage, la séparation de sources, l'acquisition compressée, et plus généralement les problèmes linéaires inverses.

**Contenu :**

Rappels d'analyse harmonique et théorème d'échantillonnage de Nyquist/Shannon  
 Principes généraux de l'acquisition  
 Exemples de problèmes inverses en signal et en image  
 Notion de parcimonie et exemples d'application  
 Algorithmes de représentation parcimonieuse  
 Optimisation convexe pour la régularisation parcimonieuse  
 Garanties de performance des algorithmes de représentations parcimonieuses  
 Echantillonnage compressé  
 Modélisation parcimonieuse : apprentissage du dictionnaire de décomposition

**Bibliographie :**

M. Elad. Sparse and Redundant Representations. From Theory to Applications in Signal and Image Processing. Springer, 2010.  
 S Mallat. A Wavelet Tour of Signal Processing (3rd edition). Academic Press, 2009.  
 S. Foucart & H. Rauhut, A mathematical introduction to compressive sensing. Springer. 2013.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de « Initiation aux logiciels mathématiques », « Analyse de données » (ARO05), « Outils mathématiques avancés », « Optimisation » (ARO07) et « Apprentissage », « Analyse spectrale à haute résolution de signaux » (ARO08).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

une note basée sur un projet et l'évaluation finale.

**Public ciblé :**

<b>Optimisation sous incertitude</b>	<b>DMA09-OI-PR</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : OMER Jeremy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement renforce le lien entre les enseignements de probabilité/statistiques et d'optimisation de la spécialité

GM. Il a pour objectif de présenter les concepts fondamentaux de l'optimisation sous incertitudes. Ainsi, l'introduction

s'emploiera à présenter différents modèles d'incertitudes et les approches à employer pour les prendre en compte selon le contexte. La suite du cours décrira les bases théoriques de la programmation stochastique avec recours (minimisation d'une espérance) et de l'optimisation robuste (minimisation du pire cas) avant de se concentrer sur les

méthodes pratiques de résolution. Les travaux pratiques et le projet permettront d'implémenter certaines de ces méthodes.

**Contenu :**

- Modèles d'incertitudes : distributions de probabilité, intervalle de valeurs, scénarios, données historiques, ensemble de Bertsimas
- Introduction des différentes approches : programmation stochastique, optimisation robuste, contraintes probabilistes, programmation dynamique stochastique, optimisation en ligne
- Exemples classiques : problème du vendeur de journaux, localisation d'entrepôts sous incertitudes
- Optimisation robuste : résolution de problèmes simples avec la formulation de Bertsimas, modèles de programmation mathématique
- Programmation stochastique avec recours : propriétés mathématiques, résolution par génération de plans coupants et méthodes de Monte-Carlo
- Mise en pratique sous Julia

**Bibliographie :**

- [1] Ben-Tal, A., El Ghaoui, L., & Nemirovski, A. (2009). Robust optimization. Robust Optimization (Princeton).
- [2] Birge, J. R., & Louveaux, F. (2011). Introduction to Stochastic Programming. New York, Springer.
- [3] Kall, P., & Mayer, J. (2004). Stochastic Linear Programming: Models, Theory, and Computation. Springer.
- [4] Shapiro, a., Dentcheva, D., & Ruszczyński, A. (2009). Lectures on stochastic programming: modeling and theory. SIAM Series on Optimization.

**Prérequis :**

Pour la partie optimisation, cet enseignement requiert la maîtrise des programmes des cours de recherche opérationnelle, d'optimisation continue et d'optimisation discrète des 3ème et 4ème année de la spécialité GM. Les

prérequis de probabilité correspondent aux contenus des cours de STPI et de tronc commun de 3ème année, ainsi qu'au

programme des cours de probabilité et de modèles markoviens de 3GM. Une bonne connaissance des langages Python est également nécessaire pour les travaux pratiques.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'organisation générale du cours mettra en avant les méthodes pratiques de prise en compte des incertitudes en optimisation. À cette fin, une partie des TDs sera employée à la préparation des TP et du projet afin de dégager un

maximum de temps pour la pratique sur ordinateur.

L'évaluation se fera principalement sur les rendus des TP et du projet.

**Modalités d'évaluation :**

Projet note (50 %) et devoir surveillé (50 %) .

**Public ciblé :**

Étudiants de 5ème année de la spécialité MA.

<b>Analyse d'Incertitude et de Sensibilité en ingénierie</b>	<b>DMA09-AIS-PR</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, PR : 30.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : SUEUR Roman</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les techniques du traitement des incertitudes en simulation numérique et être capable de mettre en œuvre des méthodes d'exploration de modèles numériques et d'analyse de sensibilité.

**Contenu :**

Modélisation des sources d'incertitudes  
 Propagation des incertitudes  
     Présentation de la méthodologie  
     Modélisation des sources d'incertitudes  
     Analyse en tendance centrale  
     Méthodes de Monte-Carlo (Lien avec module even. rares)  
     Présentation OpenTURNS  
     Mise en place démarche Incertitudes sur OpenTURNS  
 Méta-modèles  
     Présentation des différents familles de méta-modèles  
     Focus sur le polynôme de chaos  
     Focus sur le krigeage  
     Interprétation Bayésienne  
 Analyse de sensibilité  
     Présentation générale  
     Méthodes de screening  
     Méthodes locales  
     Indices de Sobol  
 Projet d'application  
     Mise en pratique avec Python (module OpenTURNS)

**Bibliographie :**

R. Faivre, B. Iooss, S. Mahévas, D. Makowski, H. Monod (éditeurs). Analyse de sensibilité et exploration de modèles. Applications aux modèles environnementaux. Editions Quae, 2013.  
 J.P.C. Kleijnen. Design and analysis of simulation experiments. Springer, 2008.  
 A. Saltelli, K. Chan, E.M. Scott. Sensitivity analysis. Wiley, 2008.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Python et modules scientifiques » (AROM-3A1S), « Modèle de régression linéaire » (AROM-3A2S), « Modélisation par équations aux dérivées partielles et éléments finis » et « Optimisation » (AROM-4A1S), « Planification d'expériences » (AROM-4A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un projet d'application

**Public ciblé :**



<b>Fiabilité et Modèles de Durée de Vie</b>	<b>DMA09-FMDV-PR</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, TD : 10.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois, GARES Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les outils probabilistes de la fiabilité et de l'analyse de durée de vie, savoir mettre en pratique les modèles statistiques (paramétriques, semi-paramétriques et non-paramétriques) adaptés aux données.

**Contenu :**

Outils probabilistes de la fiabilité et méthodes paramétriques.  
 Fonction de risque instantané  
 Modélisation par processus ponctuels. Des éléments de martingale.  
 Méthodes non-paramétriques  
 Estimateurs de Nelson-Aalen et Kaplan-Meier  
 Tests du logrank pondéré  
 Modèles de régression semi-paramétriques  
 Modèle à risque proportionnels  
 Modèles de fragilité (données groupées, évènements récurrents)  
 Outils de validation : tests d'ajustement, résidus, influence  
 Applications médicales et industrielles  
 Mise en pratique avec les logiciels R, Weibull++ et ALTA

Une étude de cas de fiabilité est à réaliser (en groupe) sur tout le semestre. Elle s'appuie sur une présentation par des experts industriels des principaux concepts de fiabilité en mécanique, de fiabilité opérationnelle et de fiabilité prévisionnelle. De plus certaines séances du module « séminaire entreprise » sont consacrées à la modélisation de la fiabilité des systèmes.

**Bibliographie :**

O. Aalen, O. Borgan, H. Gjessing. Survival and event history analysis: a process point of view. Springer, 2008.  
 J.P. Klein, M.L. Moeschberger. Survival analysis: techniques for censored and truncated data. Springer, 2003.  
 T. Martinussen, T.H. Scheike. Dynamic regression models for survival data. Springer, 2006.  
 J. O'Quigley. Proportional hazards regression. Springer, 2008.  
 Guide d'aide à l'estimation et à la validation de la fiabilité automobile, SIA, 2016

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » (ARO5), « Modèles markoviens » et « Statistique inférentielle » (ARO6), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (ARO7).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Deux contrôles continus (1/2) et un projet (1/2)

**Public ciblé :**

<b>Simulation et Estimation d'Evènements rares</b>	<b>DMA09-SEER-PR</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TD : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : FURON Teddy</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est d'offrir un aperçu de la simulation et de l'estimation d'évènements rares, à la fois d'un point de vue méthodologique et applicatif. Il sera illustré par des études de cas dans un contexte de systèmes complexes hautement fiables.

**Contenu :**

Probabilités

Méthode FORM/SORM (First / Second Order Reliability Method)

- Evaluation de la durée de vie d'un système en fonction des facteurs de fabrication (résistance) et des facteurs de charge (stress).

Applications à la fiabilité d'un système.

Simulations d'évènements rares

- 3 algorithmes clés : Méthodes de Monte-Carlo, Echantillonnage préférentiel, Méthodes multi-niveaux  
Applications à la sécurité informatique (traçage de trajectoires), assurance (risque de ruine), informatique (files d'attente), test d'hypothèses (probabilité de faux positif).

Statistiques

Modélisation statistique des valeurs extrêmes

- Statistiques d'ordres. Estimation des quantiles. Théorème de Fisher-Tippett

- Loi du maximum. Caractérisation des domaines d'attraction

- Loi des excès et méthodes associées (approche semi-paramétrique)

- Estimation de valeurs extrêmes : cas des données censurées

Mise en application en T.P. à l'aide des logiciels R, Matlab et OpenTurns

**Bibliographie :**

J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Segers, J. Teugels. Statistics of Extremes, Theory and applications. Wiley, 2004.

J.A. Bucklew. Introduction to Rare Event Simulation. Springer-Verlag, 2004.

O. Ditlevsen, H.O. Madsen. Structural reliability methods. Department of mechanical engineering technical university of Denmark - Maritime engineering, 2004.

C. Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer-Verlag, 2011.

G. Rubino et B. Tuffin. Rare Event Simulation using Monte Carlo Methods. Wiley, 2009.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise des modules « Probabilités » et « Python et modules scientifique » (AROM-3A1S), « Modèles markoviens » (AROM-3A2S), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (AROM-4A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**

<b>Projet d'initiation à la recherche</b>	<b>DMA09-PR</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>PR : 48.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEDOUX James</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<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 : 24.00 h	1.00 crédits ECTS
CONF : 24.00 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) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de compléter la formation par des connaissances et pratiques issues du monde de l'entreprise.

Ce module donne plusieurs occasions pour établir des liens entre les étudiants et les entreprises.

Le stage dating et diverses interventions et conférences d'industriels offrent aux étudiants de nouvelles connaissances en lien avec

le monde de l'entreprise et favorisent leur future entrée dans la vie active.

**Contenu :**

Le "stage dating" permet aux étudiants de passer plusieurs entretiens rapides avec différentes entreprises.

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques en lien avec la formation MA.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Ce module correspond à une présence et forte implication lors des événements, interventions et conférences en lien avec le monde de l'entreprise

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence et l'implication de l'étudiant

**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>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>Expérience en entreprise</b>	<b>DET10-SPEC PRO</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>PR : 0.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

**Semestre 9**

**Parcours SEER**

<b>1</b>	<b>DMA09-IDS-2</b>		<b>INGENIERIE DES DONNEES ET DES SYSTEMES</b>	<b>9.00</b>
	DMA09-PARCI	O	Parcimonie en Traitement du Signal et des Images	4.50
	DMA09-OI	O	Optimisation sous incertitude	4.50
<b>2</b>	<b>DMA09-IR</b>		<b>INGENIERIE DU RISQUE</b>	<b>13.50</b>
	DMA09-AIS	O	Analyse d'Incetitude et de Sensibilité en ingénierie	4.50
	DMA09-FMDV	O	Fiabilité et Modèles de Durée de Vie	4.50
	DMA09-SEER	C	Simulation et Estimation d'Evènements rares	4.50
<b>3</b>	<b>DMA09-SE</b>		<b>SEMINAIRE ENTREPRISE</b>	<b>2.00</b>
	DMA09-SE	O	Séminaire de l'Entreprise	2.00
<b>4</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
	INF09-ETHIQUE	C	Formation éthique de l'ingénieur	1.00
	HUM09-PM-PRO	C	Parcours de management contrat de professionnalisation	2.00
	DET10-SPEC PRO	C	Expérience en entreprise	2.00

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

<b>Parcimonie en Traitement du Signal et des Images</b>	<b>DMA09-PARCI</b>
<b>Volume horaire total : 50.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HERZET Cedric</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module a pour objectif de donner une vue d'ensemble des concepts fondamentaux et des outils exploitant les représentations parcimonieuses en traitement du signal et de l'image. En s'appuyant sur une vision « géométrique » de la notion de modèle parcimonieux, et sur la description des principaux algorithmes, de leur complexité, des conditions dans lesquelles leur performance est garantie, le cours abordera le rôle de la parcimonie pour des tâches telles que la compression, le débruitage, la séparation de sources, l'acquisition compressée, et plus généralement les problèmes linéaires inverses.

**Contenu :**

Rappels d'analyse harmonique et théorème d'échantillonnage de Nyquist/Shannon  
Principes généraux de l'acquisition  
Exemples de problèmes inverses en signal et en image  
Notion de parcimonie et exemples d'application  
Algorithmes de représentation parcimonieuse  
Optimisation convexe pour la régularisation parcimonieuse  
Garanties de performance des algorithmes de représentations parcimonieuses  
Echantillonnage compressé  
Modélisation parcimonieuse : apprentissage du dictionnaire de décomposition

**Bibliographie :**

M. Elad. Sparse and Redundant Representations. From Theory to Applications in Signal and Image Processing. Springer, 2010.  
S Mallat. A Wavelet Tour of Signal Processing (3rd edition). Academic Press, 2009.  
S. Foucart & H. Rauhut, A mathematical introduction to compressive sensing. Springer. 2013.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme de « Initiation aux logiciels mathématiques », « Analyse de données » (ARO05), « Outils mathématiques avancés », « Optimisation » (ARO07) et « Apprentissage », « Analyse spectrale à haute résolution de signaux » (ARO08).

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

une note basée sur un projet et l'évaluation finale.

**Public ciblé :**

<b>Optimisation sous incertitude</b>	<b>DMA09-OI</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 14.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : OMER Jeremy</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement renforce le lien entre les enseignements de probabilité/statistiques et d'optimisation de la spécialité mathématiques appliquées. Il a pour objectif de présenter les concepts fondamentaux de l'optimisation sous incertitudes. Ainsi, l'introduction s'emploiera à présenter différents modèles d'incertitudes et les approches à employer pour les prendre en compte selon le contexte. La suite du cours décrira les bases théoriques de la programmation stochastique avec recours (minimisation d'une espérance) et de l'optimisation robuste (minimisation du pire cas) avant de se concentrer sur les méthodes pratiques de résolution. Les travaux pratiques et le projet permettront d'implémenter certaines de ces méthodes.

**Contenu :**

- Modèles d'incertitudes : distributions de probabilité, intervalle de valeurs, scénarios, données historiques, ensemble de Bertsimas
- Introduction des différentes approches : programmation stochastique, optimisation robuste, contraintes probabilistes, programmation dynamique stochastique, optimisation en ligne.
- Exemples classiques : problème du vendeur de journaux, localisation sous incertitudes.
- Optimisation robuste : résolution de problèmes simples avec la formulation de Bertsimas, modèles de programmation mathématique.
- Programmation stochastique avec recours : propriétés mathématiques, résolution par génération de plans coupants et méthodes de Monte-Carlo.
- Mise en pratique sous Julia

**Bibliographie :**

- [1] Ben-Tal, A., El Ghaoui, L., & Nemirovski, A. (2009). Robust optimization. Robust Optimization (Princeton).
- [2] Birge, J. R., & Louveaux, F. (2011). Introduction to Stochastic Programming. New York, Springer.
- [3] Kall, P., & Mayer, J. (2004). Stochastic Linear Programming: Models, Theory, and Computation. Springer.
- [4] Shapiro, a., Dentcheva, D., & Ruszczyński, A. (2009). Lectures on stochastic programming: modeling and theory. SIAM Series on Optimization.

**Prérequis :**

Pour la partie optimisation, cet enseignement requiert la maîtrise des programmes des cours de recherche opérationnelle, d'optimisation continue et d'optimisation discrète des 3ème et 4ème année de la spécialité MA. Les prérequis de probabilité correspondent aux contenus des cours de STPI et de tronc commun de 3ème année, ainsi qu'au programme des cours de probabilité et de modèles markoviens de 3GM. Une bonne connaissance du langage Julia est également nécessaire pour les travaux pratiques.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'organisation générale du cours mettra en avant les méthodes pratiques de prise en compte des incertitudes en optimisation. A cette fin, une partie des TDs sera employée à la préparation des TP et du projet afin de dégager un maximum de temps pour la pratique sur ordinateur. L'évaluation se fera principalement sur les rendus des TP et du projet.

**Modalités d'évaluation :**

Projet note (50 %), deux contrôles continus (50 %).

**Public ciblé :**

Étudiants de 5ème année de la spécialité MA.

<b>Analyse d'Incertitude et de Sensibilité en ingénierie</b>	<b>DMA09-AIS</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 18.00 h, PR : 30.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : SUEUR Roman</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les techniques du traitement des incertitudes en simulation numérique et être capable de mettre en œuvre des méthodes d'exploration de modèles numériques et d'analyse de sensibilité.

**Contenu :**

Modélisation des sources d'incertitudes  
 Propagation des incertitudes  
     Présentation de la méthodologie  
     Modélisation des sources d'incertitudes  
     Analyse en tendance centrale  
     Méthodes de Monte-Carlo (Lien avec module even. rares)  
     Présentation OpenTURNS  
     Mise en place démarche Incertitudes sur OpenTURNS  
 Méta-modèles  
     Présentation des différents familles de méta-modèles  
     Focus sur le polynôme de chaos  
     Focus sur le krigeage  
     Interprétation Bayésienne  
 Analyse de sensibilité  
     Présentation générale  
     Méthodes de screening  
     Méthodes locales  
     Indices de Sobol  
 Projet d'application  
     Mise en pratique avec Python (module OpenTURNS)

**Bibliographie :**

R. Faivre, B. Iooss, S. Mahévas, D. Makowski, H. Monod (éditeurs). Analyse de sensibilité et exploration de modèles. Applications aux modèles environnementaux. Editions Quae, 2013.  
 J.P.C. Kleijnen. Design and analysis of simulation experiments. Springer, 2008.  
 A. Saltelli, K. Chan, E.M. Scott. Sensitivity analysis. Wiley, 2008.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » et « Python et modules scientifiques » (AROM-3A1S), « Modèle de régression linéaire » (AROM-3A2S), « Modélisation par équations aux dérivées partielles et éléments finis » et « Optimisation » (AROM-4A1S), « Planification d'expériences » (AROM-4A2S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un projet d'application

**Public ciblé :**

<b>Fiabilité et Modèles de Durée de Vie</b>	<b>DMA09-FMDV</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, TD : 10.00 h, TP : 18.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DUPUY Jean-Francois, GARES Valerie</b>	

**Objectifs, finalités :**

A l'issue de ce module, l'étudiant devra maîtriser les outils probabilistes de la fiabilité et de l'analyse de durée de vie, savoir mettre en pratique les modèles statistiques (paramétriques, semi-paramétriques et non-paramétriques) adaptés aux données.

**Contenu :**

Outils probabilistes de la fiabilité et méthodes paramétriques.  
 Fonction de risque instantané  
 Modélisation par processus ponctuels. Des éléments de martingale.  
 Méthodes non-paramétriques  
 Estimateurs de Nelson-Aalen et Kaplan-Meier  
 Tests du logrank pondéré  
 Modèles de régression semi-paramétriques  
 Modèle à risque proportionnels  
 Modèles de fragilité (données groupées, évènements récurrents)  
 Outils de validation : tests d'ajustement, résidus, influence  
 Applications médicales et industrielles  
 Mise en pratique avec les logiciels R, Weibull++ et ALTA

Une étude de cas de fiabilité est à réaliser (en groupe) sur tout le semestre. Elle s'appuie sur une présentation par des experts industriels des principaux concepts de fiabilité en mécanique, de fiabilité opérationnelle et de fiabilité prévisionnelle. De plus certaines séances du module « séminaire entreprise » sont consacrées à la modélisation de la fiabilité des systèmes.

**Bibliographie :**

O. Aalen, O. Borgan, H. Gjessing. Survival and event history analysis: a process point of view. Springer, 2008.  
 J.P. Klein, M.L. Moeschberger. Survival analysis: techniques for censored and truncated data. Springer, 2003.  
 T. Martinussen, T.H. Scheike. Dynamic regression models for survival data. Springer, 2006.  
 J. O'Quigley. Proportional hazards regression. Springer, 2008.  
 Guide d'aide à l'estimation et à la validation de la fiabilité automobile, SIA, 2016

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise du programme des modules « Initiation aux logiciels mathématiques » (ARO5), « Modèles markoviens » et « Statistique inférentielle » (ARO6), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (ARO7).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Deux contrôles continus (1/2) et un projet (1/2)

**Public ciblé :**

<b>Simulation et Estimation d'Evènements rares</b>	<b>DMA09-SEER</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : FURON Teddy</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce cours est d'offrir un aperçu de la simulation et de l'estimation d'évènements rares, à la fois d'un point de vue méthodologique et applicatif. Il sera illustré par des études de cas dans un contexte de systèmes complexes hautement fiables.

**Contenu :**

Probabilités

Méthode FORM/SORM (First / Second Order Reliability Method)

- Evaluation de la durée de vie d'un système en fonction des facteurs de fabrication (résistance) et des facteurs de charge (stress).

Applications à la fiabilité d'un système.

Simulations d'évènements rares

- 3 algorithmes clés : Méthodes de Monte-Carlo, Echantillonnage préférentiel, Méthodes multi-niveaux  
Applications à la sécurité informatique (traçage de trajectoires), assurance (risque de ruine), informatique (files d'attente), test d'hypothèses (probabilité de faux positif).

Statistiques

Modélisation statistique des valeurs extrêmes

- Statistiques d'ordres. Estimation des quantiles. Théorème de Fisher-Tippett

- Loi du maximum. Caractérisation des domaines d'attraction

- Loi des excès et méthodes associées (approche semi-paramétrique)

- Estimation de valeurs extrêmes : cas des données censurées

Mise en application en T.P. à l'aide des logiciels R, Matlab et OpenTurns

**Bibliographie :**

J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Segers, J. Teugels. Statistics of Extremes, Theory and applications. Wiley, 2004.

J.A. Bucklew. Introduction to Rare Event Simulation. Springer-Verlag, 2004.

O. Ditlevsen, H.O. Madsen. Structural reliability methods. Department of mechanical engineering technical university of Denmark - Maritime engineering, 2004.

C. Robert, G. Casella. Méthodes de Monte-Carlo avec R. Springer-Verlag, 2011.

G. Rubino et B. Tuffin. Rare Event Simulation using Monte Carlo Methods. Wiley, 2009.

**Prérequis :**

Cet enseignement requiert la maîtrise des modules « Probabilités » et « Python et modules scientifique » (AROM-3A1S), « Modèles markoviens » (AROM-3A2S), « Modèles aléatoires de systèmes dynamiques » (AROM-4A1S).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Un devoir surveillé et un contrôle de TP et/ou projet.

**Public ciblé :**



<b>Séminaire de l'Entreprise</b>	<b>DMA09-SE</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 48.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ARSLAN Ayse Nur, NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

Tribune ouverte aux intervenants du monde de l'entreprise sur tout le cycle ingénieur, ce module est destiné à fournir aux élèves de la spécialité « Génie Mathématique » une culture d'ingénieur à très large spectre. En 5GM, il permet aux élèves de découvrir ou d'approfondir des aspects techniques et opérationnels spécifiques du métier d'ingénieur-mathématicien.

**Contenu :**

Le module propose en particulier :

- des formations logicielles (VBA, Excel, OpenTurns, Weibull++,...);
- des contenus techniques spécifiques en lien avec divers secteurs d'activité où peut exercer un ingénieur-mathématicien (scoring, tarification,...).

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation repose sur la remise de rapports et comptes rendus.  
Validation de l'EC sans note.

**Public ciblé :**

<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 : 24.00 h	1.00 crédits ECTS
CONF : 24.00 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) : NOUVEAU Leo</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de ce module est de compléter la formation par des connaissances et pratiques issues du monde de l'entreprise.

Ce module donne plusieurs occasions pour établir des liens entre les étudiants et les entreprises.

Le stage dating et diverses interventions et conférences d'industriels offrent aux étudiants de nouvelles connaissances en lien avec

le monde de l'entreprise et favorisent leur future entrée dans la vie active.

**Contenu :**

Le "stage dating" permet aux étudiants de passer plusieurs entretiens rapides avec différentes entreprises.

Des conférences réalisées par des intervenants industriels abordent différentes thématiques en lien avec la formation MA.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Ce module correspond à une présence et forte implication lors des événements, interventions et conférences en lien avec le monde de l'entreprise

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Validation sur la présence et l'implication de l'étudiant

**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>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>Expérience en entreprise</b>	<b>DET10-SPEC PRO</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>PR : 0.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**



**Semestre 10**

**Parcours Contrat professionnalisation**

1	DMA10-PFE		PROJET FIN D'ETUDES	30.00
	DMA10-PFE	O	Projet fin d'Etudes	30.00

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

<b>Projet fin d'Etudes</b>	<b>DMA10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ES : 4.00 h, ST : 346.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le 2ème semestre de la 5ème année est consacré à temps complet à un Projet de Fin d'Etudes (PFE). Le PFE est constitué par une étude approfondie apportant une contribution originale au développement des techniques dans des domaines liés à la spécialité du département GM. Elle permet à chaque étudiant d'appliquer ses connaissances à des problèmes réels et d'approfondir sa connaissance du monde industriel et scientifique. Cette étude est élaborée au cours d'un projet réalisé, dans la mesure du possible, à l'extérieur de l'INSA et de préférence dans une entreprise. Tous les stages font l'objet d'une convention et peuvent se dérouler dans un établissement public ou privé.

**Contenu :**

- Durée : de 16 à 24 semaines.
- Période : à partir de la première semaine de février et jusqu'au 30 septembre de l'année en cours.
- Organisme d'accueil : établissement privé ou public. Il est vivement conseillé que les thèmes abordés soient en rapport avec les domaines du GM.
- Formalités administratives : Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès du Service des Stages. Avant d'établir cette convention, un sujet de stage clairement défini doit être proposé pour accord au responsable stage du département.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est mis en situation réelle. Il doit répondre aux besoins de l'organisme d'accueil. Face à un problème, il doit faire preuve d'autonomie, d'initiative et mettre en pratique les connaissances acquises au cours de sa scolarité et/ou dans le cadre du PFE. Le futur ingénieur doit convaincre ses pairs et ses formateurs de ses compétences technologiques, décisionnelles et organisationnelles et de sa capacité à gérer une situation réelle.

**Modalités d'évaluation :**

- Rédaction d'un rapport d'activité à mi-parcours qui doit être remis au tuteur pédagogique;
- Rédaction d'un mémoire de PFE qui doit être déposé en respectant certains délais;
- Soutenance à l'INSA.

Pour valider le PFE, les critères suivants seront analysés par le jury :

- Appréciation et avis de l'organisme d'accueil (tuteur industriel du PFE);
- Appréciation du rapport d'activité et du mémoire de PFE par le tuteur pédagogique;
- Appréciation du jury lors de la présentation orale.

Les différents points précédents devront être validés. Le stage peut être partiellement validé. Dans ce cas, le jury peut demander l'ajournement du PFE. En cas de non acceptation du travail ou du rendu, le jury pourra demander des compléments d'information, une nouvelle rédaction des travaux écrits, un nouveau sujet de PFE dans la même, voire dans une entreprise différente.

**Public ciblé :**

3ème année de spécialité GM (Bac + 5).

**Semestre 10**

**Parcours controle optimal**

1	DMA10-PFE		PROJET FIN D'ETUDES	30.00
	DMA10-PFE	O	Projet fin d'Etudes	30.00

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

<b>Projet fin d'Etudes</b>	<b>DMA10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ES : 4.00 h, ST : 346.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le 2ème semestre de la 5ème année est consacré à temps complet à un Projet de Fin d'Etudes (PFE). Le PFE est constitué par une étude approfondie apportant une contribution originale au développement des techniques dans des domaines liés à la spécialité du département GM. Elle permet à chaque étudiant d'appliquer ses connaissances à des problèmes réels et d'approfondir sa connaissance du monde industriel et scientifique. Cette étude est élaborée au cours d'un projet réalisé, dans la mesure du possible, à l'extérieur de l'INSA et de préférence dans une entreprise. Tous les stages font l'objet d'une convention et peuvent se dérouler dans un établissement public ou privé.

**Contenu :**

- Durée : de 16 à 24 semaines.
- Période : à partir de la première semaine de février et jusqu'au 30 septembre de l'année en cours.
- Organisme d'accueil : établissement privé ou public. Il est vivement conseillé que les thèmes abordés soient en rapport avec les domaines du GM.
- Formalités administratives : Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès du Service des Stages. Avant d'établir cette convention, un sujet de stage clairement défini doit être proposé pour accord au responsable stage du département.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est mis en situation réelle. Il doit répondre aux besoins de l'organisme d'accueil. Face à un problème, il doit faire preuve d'autonomie, d'initiative et mettre en pratique les connaissances acquises au cours de sa scolarité et/ou dans le cadre du PFE. Le futur ingénieur doit convaincre ses pairs et ses formateurs de ses compétences technologiques, décisionnelles et organisationnelles et de sa capacité à gérer une situation réelle.

**Modalités d'évaluation :**

- Rédaction d'un rapport d'activité à mi-parcours qui doit être remis au tuteur pédagogique;
- Rédaction d'un mémoire de PFE qui doit être déposé en respectant certains délais;
- Soutenance à l'INSA.

Pour valider le PFE, les critères suivants seront analysés par le jury :

- Appréciation et avis de l'organisme d'accueil (tuteur industriel du PFE);
- Appréciation du rapport d'activité et du mémoire de PFE par le tuteur pédagogique;
- Appréciation du jury lors de la présentation orale.

Les différents points précédents devront être validés. Le stage peut être partiellement validé. Dans ce cas, le jury peut demander l'ajournement du PFE. En cas de non acceptation du travail ou du rendu, le jury pourra demander des compléments d'information, une nouvelle rédaction des travaux écrits, un nouveau sujet de PFE dans la même, voire dans une entreprise différente.

**Public ciblé :**

3ème année de spécialité GM (Bac + 5).

**Semestre 10**

**Parcours externe semestre impair-interne semestre pair**

<b>1</b>	<b>DMA10-PFE</b>		<b>PROJET FIN D'ETUDES</b>	<b>30.00</b>
	DMA10-PFE	O	Projet fin d'Etudes	30.00

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

<b>Projet fin d'Etudes</b>	<b>DMA10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ES : 4.00 h, ST : 346.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le 2ème semestre de la 5ème année est consacré à temps complet à un Projet de Fin d'Etudes (PFE). Le PFE est constitué par une étude approfondie apportant une contribution originale au développement des techniques dans des domaines liés à la spécialité du département GM. Elle permet à chaque étudiant d'appliquer ses connaissances à des problèmes réels et d'approfondir sa connaissance du monde industriel et scientifique. Cette étude est élaborée au cours d'un projet réalisé, dans la mesure du possible, à l'extérieur de l'INSA et de préférence dans une entreprise. Tous les stages font l'objet d'une convention et peuvent se dérouler dans un établissement public ou privé.

**Contenu :**

- Durée : de 16 à 24 semaines.
- Période : à partir de la première semaine de février et jusqu'au 30 septembre de l'année en cours.
- Organisme d'accueil : établissement privé ou public. Il est vivement conseillé que les thèmes abordés soient en rapport avec les domaines du GM.
- Formalités administratives : Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès du Service des Stages. Avant d'établir cette convention, un sujet de stage clairement défini doit être proposé pour accord au responsable stage du département.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est mis en situation réelle. Il doit répondre aux besoins de l'organisme d'accueil. Face à un problème, il doit faire preuve d'autonomie, d'initiative et mettre en pratique les connaissances acquises au cours de sa scolarité et/ou dans le cadre du PFE. Le futur ingénieur doit convaincre ses pairs et ses formateurs de ses compétences technologiques, décisionnelles et organisationnelles et de sa capacité à gérer une situation réelle.

**Modalités d'évaluation :**

- Rédaction d'un rapport d'activité à mi-parcours qui doit être remis au tuteur pédagogique;
- Rédaction d'un mémoire de PFE qui doit être déposé en respectant certains délais;
- Soutenance à l'INSA.

Pour valider le PFE, les critères suivants seront analysés par le jury :

- Appréciation et avis de l'organisme d'accueil (tuteur industriel du PFE);
- Appréciation du rapport d'activité et du mémoire de PFE par le tuteur pédagogique;
- Appréciation du jury lors de la présentation orale.

Les différents points précédents devront être validés. Le stage peut être partiellement validé. Dans ce cas, le jury peut demander l'ajournement du PFE. En cas de non acceptation du travail ou du rendu, le jury pourra demander des compléments d'information, une nouvelle rédaction des travaux écrits, un nouveau sujet de PFE dans la même, voire dans une entreprise différente.

**Public ciblé :**

3ème année de spécialité GM (Bac + 5).

**Semestre 10**

**Parcours FISP**

1	DMA10-PFE		PROJET FIN D'ETUDES	30.00
	DMA10-PFE	O	Projet fin d'Etudes	30.00

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

<b>Projet fin d'Etudes</b>	<b>DMA10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ES : 4.00 h, ST : 346.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le 2ème semestre de la 5ème année est consacré à temps complet à un Projet de Fin d'Etudes (PFE). Le PFE est constitué par une étude approfondie apportant une contribution originale au développement des techniques dans des domaines liés à la spécialité du département GM. Elle permet à chaque étudiant d'appliquer ses connaissances à des problèmes réels et d'approfondir sa connaissance du monde industriel et scientifique. Cette étude est élaborée au cours d'un projet réalisé, dans la mesure du possible, à l'extérieur de l'INSA et de préférence dans une entreprise. Tous les stages font l'objet d'une convention et peuvent se dérouler dans un établissement public ou privé.

**Contenu :**

- Durée : de 16 à 24 semaines.
- Période : à partir de la première semaine de février et jusqu'au 30 septembre de l'année en cours.
- Organisme d'accueil : établissement privé ou public. Il est vivement conseillé que les thèmes abordés soient en rapport avec les domaines du GM.
- Formalités administratives : Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès du Service des Stages. Avant d'établir cette convention, un sujet de stage clairement défini doit être proposé pour accord au responsable stage du département.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est mis en situation réelle. Il doit répondre aux besoins de l'organisme d'accueil. Face à un problème, il doit faire preuve d'autonomie, d'initiative et mettre en pratique les connaissances acquises au cours de sa scolarité et/ou dans le cadre du PFE. Le futur ingénieur doit convaincre ses pairs et ses formateurs de ses compétences technologiques, décisionnelles et organisationnelles et de sa capacité à gérer une situation réelle.

**Modalités d'évaluation :**

- Rédaction d'un rapport d'activité à mi-parcours qui doit être remis au tuteur pédagogique;
- Rédaction d'un mémoire de PFE qui doit être déposé en respectant certains délais;
- Soutenance à l'INSA.

Pour valider le PFE, les critères suivants seront analysés par le jury :

- Appréciation et avis de l'organisme d'accueil (tuteur industriel du PFE);
- Appréciation du rapport d'activité et du mémoire de PFE par le tuteur pédagogique;
- Appréciation du jury lors de la présentation orale.

Les différents points précédents devront être validés. Le stage peut être partiellement validé. Dans ce cas, le jury peut demander l'ajournement du PFE. En cas de non acceptation du travail ou du rendu, le jury pourra demander des compléments d'information, une nouvelle rédaction des travaux écrits, un nouveau sujet de PFE dans la même, voire dans une entreprise différente.

**Public ciblé :**

3ème année de spécialité GM (Bac + 5).



**Semestre 10****Parcours Formation initiale**

1	DMA10-PFE		PROJET FIN D'ETUDES	30.00
	DMA10-PFE	O	Projet fin d'Etudes	30.00

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

<b>Projet fin d'Etudes</b>	<b>DMA10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ES : 4.00 h, ST : 346.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le 2ème semestre de la 5ème année est consacré à temps complet à un Projet de Fin d'Etudes (PFE). Le PFE est constitué par une étude approfondie apportant une contribution originale au développement des techniques dans des domaines liés à la spécialité du département GM. Elle permet à chaque étudiant d'appliquer ses connaissances à des problèmes réels et d'approfondir sa connaissance du monde industriel et scientifique. Cette étude est élaborée au cours d'un projet réalisé, dans la mesure du possible, à l'extérieur de l'INSA et de préférence dans une entreprise. Tous les stages font l'objet d'une convention et peuvent se dérouler dans un établissement public ou privé.

**Contenu :**

- Durée : de 16 à 24 semaines.
- Période : à partir de la première semaine de février et jusqu'au 30 septembre de l'année en cours.
- Organisme d'accueil : établissement privé ou public. Il est vivement conseillé que les thèmes abordés soient en rapport avec les domaines du GM.
- Formalités administratives : Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès du Service des Stages. Avant d'établir cette convention, un sujet de stage clairement défini doit être proposé pour accord au responsable stage du département.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est mis en situation réelle. Il doit répondre aux besoins de l'organisme d'accueil. Face à un problème, il doit faire preuve d'autonomie, d'initiative et mettre en pratique les connaissances acquises au cours de sa scolarité et/ou dans le cadre du PFE. Le futur ingénieur doit convaincre ses pairs et ses formateurs de ses compétences technologiques, décisionnelles et organisationnelles et de sa capacité à gérer une situation réelle.

**Modalités d'évaluation :**

- Rédaction d'un rapport d'activité à mi-parcours qui doit être remis au tuteur pédagogique;
- Rédaction d'un mémoire de PFE qui doit être déposé en respectant certains délais;
- Soutenance à l'INSA.

Pour valider le PFE, les critères suivants seront analysés par le jury :

- Appréciation et avis de l'organisme d'accueil (tuteur industriel du PFE);
- Appréciation du rapport d'activité et du mémoire de PFE par le tuteur pédagogique;
- Appréciation du jury lors de la présentation orale.

Les différents points précédents devront être validés. Le stage peut être partiellement validé. Dans ce cas, le jury peut demander l'ajournement du PFE. En cas de non acceptation du travail ou du rendu, le jury pourra demander des compléments d'information, une nouvelle rédaction des travaux écrits, un nouveau sujet de PFE dans la même, voire dans une entreprise différente.

**Public ciblé :**

3ème année de spécialité GM (Bac + 5).

**Semestre 10**

**Parcours IGR-MAE**

1	DMA10-PFE		PROJET FIN D'ETUDES	30.00
	DMA10-PFE	O	Projet fin d'Etudes	30.00

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

<b>Projet fin d'Etudes</b>	<b>DMA10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ES : 4.00 h, ST : 346.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le 2ème semestre de la 5ème année est consacré à temps complet à un Projet de Fin d'Etudes (PFE). Le PFE est constitué par une étude approfondie apportant une contribution originale au développement des techniques dans des domaines liés à la spécialité du département GM. Elle permet à chaque étudiant d'appliquer ses connaissances à des problèmes réels et d'approfondir sa connaissance du monde industriel et scientifique. Cette étude est élaborée au cours d'un projet réalisé, dans la mesure du possible, à l'extérieur de l'INSA et de préférence dans une entreprise. Tous les stages font l'objet d'une convention et peuvent se dérouler dans un établissement public ou privé.

**Contenu :**

- Durée : de 16 à 24 semaines.
- Période : à partir de la première semaine de février et jusqu'au 30 septembre de l'année en cours.
- Organisme d'accueil : établissement privé ou public. Il est vivement conseillé que les thèmes abordés soient en rapport avec les domaines du GM.
- Formalités administratives : Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès du Service des Stages. Avant d'établir cette convention, un sujet de stage clairement défini doit être proposé pour accord au responsable stage du département.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est mis en situation réelle. Il doit répondre aux besoins de l'organisme d'accueil. Face à un problème, il doit faire preuve d'autonomie, d'initiative et mettre en pratique les connaissances acquises au cours de sa scolarité et/ou dans le cadre du PFE. Le futur ingénieur doit convaincre ses pairs et ses formateurs de ses compétences technologiques, décisionnelles et organisationnelles et de sa capacité à gérer une situation réelle.

**Modalités d'évaluation :**

- Rédaction d'un rapport d'activité à mi-parcours qui doit être remis au tuteur pédagogique;
- Rédaction d'un mémoire de PFE qui doit être déposé en respectant certains délais;
- Soutenance à l'INSA.

Pour valider le PFE, les critères suivants seront analysés par le jury :

- Appréciation et avis de l'organisme d'accueil (tuteur industriel du PFE);
- Appréciation du rapport d'activité et du mémoire de PFE par le tuteur pédagogique;
- Appréciation du jury lors de la présentation orale.

Les différents points précédents devront être validés. Le stage peut être partiellement validé. Dans ce cas, le jury peut demander l'ajournement du PFE. En cas de non acceptation du travail ou du rendu, le jury pourra demander des compléments d'information, une nouvelle rédaction des travaux écrits, un nouveau sujet de PFE dans la même, voire dans une entreprise différente.

**Public ciblé :**

3ème année de spécialité GM (Bac + 5).

**Semestre 10****Parcours Recherche**

1	DMA10-PFE		PROJET FIN D'ETUDES	30.00
	DMA10-PFE	O	Projet fin d'Etudes	30.00

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

<b>Projet fin d'Etudes</b>	<b>DMA10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ES : 4.00 h, ST : 346.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le 2ème semestre de la 5ème année est consacré à temps complet à un Projet de Fin d'Etudes (PFE). Le PFE est constitué par une étude approfondie apportant une contribution originale au développement des techniques dans des domaines liés à la spécialité du département GM. Elle permet à chaque étudiant d'appliquer ses connaissances à des problèmes réels et d'approfondir sa connaissance du monde industriel et scientifique. Cette étude est élaborée au cours d'un projet réalisé, dans la mesure du possible, à l'extérieur de l'INSA et de préférence dans une entreprise. Tous les stages font l'objet d'une convention et peuvent se dérouler dans un établissement public ou privé.

**Contenu :**

- Durée : de 16 à 24 semaines.
- Période : à partir de la première semaine de février et jusqu'au 30 septembre de l'année en cours.
- Organisme d'accueil : établissement privé ou public. Il est vivement conseillé que les thèmes abordés soient en rapport avec les domaines du GM.
- Formalités administratives : Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès du Service des Stages. Avant d'établir cette convention, un sujet de stage clairement défini doit être proposé pour accord au responsable stage du département.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est mis en situation réelle. Il doit répondre aux besoins de l'organisme d'accueil. Face à un problème, il doit faire preuve d'autonomie, d'initiative et mettre en pratique les connaissances acquises au cours de sa scolarité et/ou dans le cadre du PFE. Le futur ingénieur doit convaincre ses pairs et ses formateurs de ses compétences technologiques, décisionnelles et organisationnelles et de sa capacité à gérer une situation réelle.

**Modalités d'évaluation :**

- Rédaction d'un rapport d'activité à mi-parcours qui doit être remis au tuteur pédagogique;
- Rédaction d'un mémoire de PFE qui doit être déposé en respectant certains délais;
- Soutenance à l'INSA.

Pour valider le PFE, les critères suivants seront analysés par le jury :

- Appréciation et avis de l'organisme d'accueil (tuteur industriel du PFE);
- Appréciation du rapport d'activité et du mémoire de PFE par le tuteur pédagogique;
- Appréciation du jury lors de la présentation orale.

Les différents points précédents devront être validés. Le stage peut être partiellement validé. Dans ce cas, le jury peut demander l'ajournement du PFE. En cas de non acceptation du travail ou du rendu, le jury pourra demander des compléments d'information, une nouvelle rédaction des travaux écrits, un nouveau sujet de PFE dans la même, voire dans une entreprise différente.

**Public ciblé :**

3ème année de spécialité GM (Bac + 5).

**Semestre 10**

**Parcours SEER**

1	DMA10-PFE		PROJET FIN D'ETUDES	30.00
	DMA10-PFE	O	Projet fin d'Etudes	30.00

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

<b>Projet fin d'Etudes</b>	<b>DMA10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ES : 4.00 h, ST : 346.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LEY Olivier</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le 2ème semestre de la 5ème année est consacré à temps complet à un Projet de Fin d'Etudes (PFE). Le PFE est constitué par une étude approfondie apportant une contribution originale au développement des techniques dans des domaines liés à la spécialité du département GM. Elle permet à chaque étudiant d'appliquer ses connaissances à des problèmes réels et d'approfondir sa connaissance du monde industriel et scientifique. Cette étude est élaborée au cours d'un projet réalisé, dans la mesure du possible, à l'extérieur de l'INSA et de préférence dans une entreprise. Tous les stages font l'objet d'une convention et peuvent se dérouler dans un établissement public ou privé.

**Contenu :**

- Durée : de 16 à 24 semaines.
- Période : à partir de la première semaine de février et jusqu'au 30 septembre de l'année en cours.
- Organisme d'accueil : établissement privé ou public. Il est vivement conseillé que les thèmes abordés soient en rapport avec les domaines du GM.
- Formalités administratives : Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès du Service des Stages. Avant d'établir cette convention, un sujet de stage clairement défini doit être proposé pour accord au responsable stage du département.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

L'étudiant est mis en situation réelle. Il doit répondre aux besoins de l'organisme d'accueil. Face à un problème, il doit faire preuve d'autonomie, d'initiative et mettre en pratique les connaissances acquises au cours de sa scolarité et/ou dans le cadre du PFE. Le futur ingénieur doit convaincre ses pairs et ses formateurs de ses compétences technologiques, décisionnelles et organisationnelles et de sa capacité à gérer une situation réelle.

**Modalités d'évaluation :**

- Rédaction d'un rapport d'activité à mi-parcours qui doit être remis au tuteur pédagogique;
- Rédaction d'un mémoire de PFE qui doit être déposé en respectant certains délais;
- Soutenance à l'INSA.

Pour valider le PFE, les critères suivants seront analysés par le jury :

- Appréciation et avis de l'organisme d'accueil (tuteur industriel du PFE);
- Appréciation du rapport d'activité et du mémoire de PFE par le tuteur pédagogique;
- Appréciation du jury lors de la présentation orale.

Les différents points précédents devront être validés. Le stage peut être partiellement validé. Dans ce cas, le jury peut demander l'ajournement du PFE. En cas de non acceptation du travail ou du rendu, le jury pourra demander des compléments d'information, une nouvelle rédaction des travaux écrits, un nouveau sujet de PFE dans la même, voire dans une entreprise différente.

**Public ciblé :**

3ème année de spécialité GM (Bac + 5).