

Année universitaire 2020/2021

Présentation des enseignements de la spécialité

Génie Mathématique (GM)

Semestre(s) : 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
ARO07-MSRS	Modélisation statistique du Risque et scoring
ARO07-MSSD	Modèles stochastiques de systèmes dynamiques
ARO07-OHA	Outils Hilbertiens et Applications
ARO07-RO	Recherche Opérationnelle
ARO07-ST	Séries temporelles
ARO08-AS	Apprentissage statistique
ARO08-PE	Planification d'expériences
ARO08-PMAA	Programmation Mathématique Avancée et Applications
INF07-CRYPTO	Ingénierie de la cryptographie

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

Outils Hilbertiens et Applications	ARO07-OHA
Volume horaire total : 36.00 h	3.50 crédits ECTS
CM : 14.00 h, TD : 16.00 h, TP : 6.00 h	support en anglais
Responsable(s) : BRIANE MARC	

Objectifs, finalités :

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

Contenu :

Produit scalaire et hermitien, 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.
 Espaces L_p
 Espace de Schwartz et distributions tempérées.
 Espaces de Sobolev.
 Minimisation d'une fonctionnelle convexe.
 Problèmes aux limites elliptiques.
 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 :

Modèles stochastiques de systèmes dynamiques	ARO07-MSSD
Volume horaire total : 42.00 h	3.50 crédits ECTS
CM : 18.00 h, TD : 14.00 h, TP : 10.00 h	support en anglais
Responsable(s) : LEDOUX JAMES	

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 Markov usuels
 Processus de Poisson. Processus de sauts.
 Applications en recherche opérationnelle stochastique
 Introduction aux équations différentielles stochastiques (EDS)
 Mouvement brownien
 Diffusions
 Exemples en ingénierie des systèmes (biologiques, biomédicaux, financiers)
 Schémas numériques de base pour les EDS
 Mise en pratique avec les logiciels R et Matlab

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.
 T. Rolski, H. Schmidli, V. Schmidt and J. L. Teugels. Stochastic Processes for Insurance and Finance. Wiley & Sons, 1999.
 Wai-Yuan Tan. Stochastic Models with Applications to Genetics, Cancer, AIDS and Other Biomedical Systems (2nd edition). World Scientific, 2015.

Prérequis :

Cet enseignement requiert la maîtrise des outils d'analyse du STPI, du programme des modules « Introduction aux probabilités » (STPI-2A), « Outils de modélisation aléatoire » (ESM05-PROBA), « Probabilités » (ARO05), « Modèles markoviens » (ARO06).

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

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

Public ciblé :

Modélisation statistique du Risque et scoring	ARO07-MSRS
Volume horaire total : 36.00 h	3.50 crédits ECTS
CM : 20.00 h, TP : 16.00 h	support en anglais
Responsable(s) : DUPUY JEAN-FRANCOIS	

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

Public ciblé :

Séries temporelles	ARO07-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) : DUPUY JEAN-FRANCOIS	

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 SAS, R

Bibliographie :

C. Gouriéroux. Séries temporelles et modèles dynamiques (2ème éd). Economica, 1995.
 J.D. Hamilton. Time series analysis. Princeton University Press, 1994.
 P.J. Brockwell, R.A. Davis. Times series: theory and methods. Springer, 1991.

Prérequis :

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

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Projet.

Public ciblé :

Programmation orientée objet en C++	ARO07-POO
Volume horaire total : 28.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 14.00 h, TP : 14.00 h	
Responsable(s) : ANQUETIL ERIC	

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 :

Recherche Opérationnelle	ARO07-RO
Volume horaire total : 36.00 h	3.50 crédits ECTS
CM : 10.00 h, TD : 12.00 h, TP : 14.00 h	support en anglais
Responsable(s) : OMER JEREMY	

Objectifs, finalités :

Ce cours est une présentation générale des méthodes de recherche opérationnelle. Les objectifs principaux sont de :

- Maîtriser les principales techniques de recherche opérationnelle
- Être capable d'analyser un problème 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 méthodes de génération de plans coupants
- 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 de modélisation Python/PuLP et des codes d'optimisation Gurobi et Coin CLP/CBC.
- Implémentation d'un algorithme de résolution en Python

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 » (AROM-3A1S), « Méthodes numériques du non-linéaire », « Optimisation discrète » et « Optimisation » (AROM-3A2S).

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Un devoir surveillé (50 %), un projet en Python (40 %), et des travaux pratiques notés (10 %)

Public ciblé :

Projet interdisciplinaire	ARO07-PI
Volume horaire total : 36.00 h	3.50 crédits ECTS
EP : 36.00 h	
Responsable(s) : MONIER LAURENT	

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 :

Séminaire entreprise	ARO07-SE
Volume horaire total : 24.00 h	1.00 crédits ECTS
CONF : 24.00 h	
Responsable(s) : OMER JEREMY	

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 :

Anglais S7	HUM07-ANGL
Volume horaire total : 28.00 h	2.00 crédits ECTS
TD : 28.00 h	
Responsable(s) : RANNOU ISABELLE	

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 :

Entreprendre et Innover	HUM07-EI
Volume horaire total : 48.00 h	3.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h, TD : 24.00 h	
Responsable(s) : GOURRET FANNY	

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.

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 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 : principes fondamentaux du droit, outils et enjeux de la propriété industrielle (brevets, marques, modèles), droit des sociétés, droit de la concurrence, droit du contrat, droit du travail
- les aspects fiscaux : fiscalité des entreprises innovantes
- l'économie sociale et solidaire (en tant que terrain d'innovation).

Bibliographie :

Mise à disposition par les intervenants de supports de cours et de références bibliographiques.

Prérequis :

Module Gestion d'entreprise 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 rapport écrit (business plan)

Public ciblé :

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

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 :

Stages 3 GM	ARO07-STA3-2
Volume horaire total : 240.00 h	2.00 crédits ECTS
DIV : 0.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

Semestre 7

Parcours Recherche

1	ARO07-MA		MATHEMATIQUES APPLIQUEES	7.00
	ARO07-OHA	O	Outils Hilbertiens et Applications	3.50
	ARO07-MSSD	O	Modèles stochastiques de systèmes dynamiques	3.50
2	ARO07-MODS		MODELISATION STATISTIQUE	6.50
	ARO07-MSRS	O	Modélisation statistique du Risque et scoring	3.50
	ARO07-ST	O	Séries temporelles	3.00
3	ARO07-INFOS		INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE ET MATHEMATIQUES DISCRETES	6.00
	ARO07-POO	O	Programmation orientée objet en C++	2.50
	ARO07-RO	O	Recherche Opérationnelle	3.50
4	ARO07-SEMP-2		SEMINAIRE ENTREPRISE ET PROJET	4.50
	ARO07-PR1	O	Projet d'initiation à la recherche	3.50
	ARO07-SE	O	Séminaire entreprise	1.00
5	HUM07		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITES S7	6.00
	HUM07-ANGL	O	Anglais S7	2.00
	HUM07-EI	O	Entreprendre et Innover	3.00
	HUM07-EPS	O	Education Physique et Sportive S7	1.00

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

Outils Hilbertiens et Applications	ARO07-OHA
Volume horaire total : 36.00 h	3.50 crédits ECTS
CM : 14.00 h, TD : 16.00 h, TP : 6.00 h	support en anglais
Responsable(s) : BRIANE MARC	

Objectifs, finalités :

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

Contenu :

Produit scalaire et hermitien, 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.
 Espaces L_p
 Espace de Schwartz et distributions tempérées.
 Espaces de Sobolev.
 Minimisation d'une fonctionnelle convexe.
 Problèmes aux limites elliptiques.
 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 :

Modèles stochastiques de systèmes dynamiques	ARO07-MSSD
Volume horaire total : 42.00 h	3.50 crédits ECTS
CM : 18.00 h, TD : 14.00 h, TP : 10.00 h	support en anglais
Responsable(s) : LEDOUX JAMES	

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 Markov usuels
 Processus de Poisson. Processus de sauts.
 Applications en recherche opérationnelle stochastique
 Introduction aux équations différentielles stochastiques (EDS)
 Mouvement brownien
 Diffusions
 Exemples en ingénierie des systèmes (biologiques, biomédicaux, financiers)
 Schémas numériques de base pour les EDS
 Mise en pratique avec les logiciels R et Matlab

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.
 T. Rolski, H. Schmidli, V. Schmidt and J. L. Teugels. Stochastic Processes for Insurance and Finance. Wiley & Sons, 1999.
 Wai-Yuan Tan. Stochastic Models with Applications to Genetics, Cancer, AIDS and Other Biomedical Systems (2nd edition). World Scientific, 2015.

Prérequis :

Cet enseignement requiert la maîtrise des outils d'analyse du STPI, du programme des modules « Introduction aux probabilités » (STPI-2A), « Outils de modélisation aléatoire » (ESM05-PROBA), « Probabilités » (ARO05), « Modèles markoviens » (ARO06).

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

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

Public ciblé :

Modélisation statistique du Risque et scoring	ARO07-MSRS
Volume horaire total : 36.00 h	3.50 crédits ECTS
CM : 20.00 h, TP : 16.00 h	support en anglais
Responsable(s) : DUPUY JEAN-FRANCOIS	

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

Public ciblé :

Séries temporelles	ARO07-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) : DUPUY JEAN-FRANCOIS	

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 SAS, R

Bibliographie :

C. Gouriéroux. Séries temporelles et modèles dynamiques (2ème éd). Economica, 1995.
 J.D. Hamilton. Time series analysis. Princeton University Press, 1994.
 P.J. Brockwell, R.A. Davis. Times series: theory and methods. Springer, 1991.

Prérequis :

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

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Projet.

Public ciblé :

Programmation orientée objet en C++	ARO07-POO
Volume horaire total : 28.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 14.00 h, TP : 14.00 h	
Responsable(s) : ANQUETIL ERIC	

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 :

Recherche Opérationnelle	ARO07-RO
Volume horaire total : 36.00 h	3.50 crédits ECTS
CM : 10.00 h, TD : 12.00 h, TP : 14.00 h	support en anglais
Responsable(s) : OMER JEREMY	

Objectifs, finalités :

Ce cours est une présentation générale des méthodes de recherche opérationnelle. Les objectifs principaux sont de :

- Maîtriser les principales techniques de recherche opérationnelle
- Être capable d'analyser un problème 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 méthodes de génération de plans coupants
- 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 de modélisation Python/PuLP et des codes d'optimisation Gurobi et Coin CLP/CBC.
- Implémentation d'un algorithme de résolution en Python

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 » (AROM-3A1S), « Méthodes numériques du non-linéaire », « Optimisation discrète » et « Optimisation » (AROM-3A2S).

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Un devoir surveillé (50 %), un projet en Python (40 %), et des travaux pratiques notés (10 %)

Public ciblé :

Projet d'initiation à la recherche	ARO07-PR1
Volume horaire total : 36.00 h	3.50 crédits ECTS
EP : 36.00 h	
Responsable(s) : LEDOUX JAMES	

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.

Séminaire entreprise	ARO07-SE
Volume horaire total : 24.00 h	1.00 crédits ECTS
CONF : 24.00 h	
Responsable(s) : OMER JEREMY	

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 :

Anglais S7	HUM07-ANGL
Volume horaire total : 28.00 h	2.00 crédits ECTS
TD : 28.00 h	
Responsable(s) : RANNOU ISABELLE	

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 :

Entreprendre et Innover	HUM07-EI
Volume horaire total : 48.00 h	3.00 crédits ECTS
CM : 24.00 h, TD : 24.00 h	
Responsable(s) : GOURRET FANNY	

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.

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 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 : principes fondamentaux du droit, outils et enjeux de la propriété industrielle (brevets, marques, modèles), droit des sociétés, droit de la concurrence, droit du contrat, droit du travail
- les aspects fiscaux : fiscalité des entreprises innovantes
- l'économie sociale et solidaire (en tant que terrain d'innovation).

Bibliographie :

Mise à disposition par les intervenants de supports de cours et de références bibliographiques.

Prérequis :

Module Gestion d'entreprise 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 rapport écrit (business plan)

Public ciblé :

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

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 :

Semestre 8

Parcours Formation initiale Génie Mathématique

1	ARO08-INFOS		INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE ET MATHÉMATIQUES DISCRETES	7.00
	ARO08-CHP	O	Calcul Haute Performance	2.00
	ARO08-MERN	O	Modélisation par EDP et Résolution numérique	3.00
	ARO08-PMAA	O	Programmation Mathématique Avancée et Applications	2.00
2	ARO08-SN		SCIENCES DU NUMÉRIQUE	6.00
	ARO08-PE	O	Planification d'expériences	2.00
	ARO08-AS	O	Apprentissage statistique	2.50
	ARO08-OND	O	Optimisation non différentiable et applications en statistique	2.00
	ARO08-OGD	O	Optimisation en Grande dimension	2.00
3	ARO08-SEMP		SEMINAIRE ENTREPRISE ET PROJET	3.00
	ARO08-BE	O	Bureau d'études	2.50
	ARO08-SE	O	Séminaire entreprise	0.50
4	ARO08-STAGE		STAGE	8.00
	ARO08-STAGE08	O	Stage 4A	8.00
5	HUM08		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S8	6.00
	HUM08-ANGL	O	Anglais S8	2.00
	HUM08-ECO	O	Economie Gestion Approfondissements	1.00
	HUM08-SHES1	O	Ingénieur et Société - M1	1.00
	HUM08-SHES2	O	Ingénieur et Société - M2	1.00
	HUM08-EPS	O	Education Physique et Sportive S8	1.00
6	DEIF2-MOB24-GM		PROJET RECHERCHE MOBILITE ENTRANTE 24 crédits	24.00

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

Calcul Haute Performance	ARO08-CHP
Volume horaire total : 36.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 10.00 h, TD : 6.00 h, TP : 20.00 h	
Responsable(s) : PAZAT JEAN-LOUIS	

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 :

Modélisation par EDP et Résolution numérique	ARO08-MERN
Volume horaire total : 42.00 h	3.00 crédits ECTS
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

Programmation Mathématique Avancée et Applications	ARO08-PMAA
Volume horaire total : 26.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 10.00 h, TD : 6.00 h, TP : 10.00 h	support en anglais
Responsable(s) : ARSLAN AYSE NUR	

Objectifs, finalités :

Ce cours est une présentation générale des méthodes avancées de programmation mathématique qui sont utilisées couramment en milieu industriel pour résoudre des problèmes d'optimisation difficiles. Les objectifs principaux sont de :

- Maîtriser les techniques de programmation mathématique et comprendre les difficultés associées à leur implémentation et leur utilisation de manière efficace,
- Comprendre l'application de ces techniques à des problèmes industriels connus,
- Être capable de développer et implémenter ces techniques pour de nouveaux problèmes.

Contenu :

- Introduction à la programmation dynamique,
- Décompositions de Dantzig-Wolfe, génération de colonnes
- Algorithme de Branch-and-Price et son implémentation efficace,
- Applications du Branch-and-Price : problème de découpe, problème de tournées de véhicules, problème de bin packing,
- Décomposition de Benders et son implémentation efficace,
- Applications de la décomposition de Benders : problème de localisation d'entrepôts, problème de conception de réseaux,
- Modélisation et résolution de problèmes en TP à l'aide du langage de modélisation JuMP et des codes d'optimisation CPLEX, Gurobi, Coin CBC, etc.
- Implémentation d'un algorithme de résolution en Julia.

Bibliographie :

- [1] Vanderbeck, François, and Laurence A. Wolsey. "Reformulation and decomposition of integer programs." 50 Years of Integer Programming 1958-2008. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010. 431-502.
- [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] 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 » (AROM-3A1S), « Méthodes numériques du non-linéaire », « Recherche opérationnelle », « Optimisation discrète » et « Optimisation » (AROM-3A2S).

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Un devoir surveillé (50 %), un projet en Julia (40 %), et un devoir maison (10 %)

Public ciblé :

Les étudiants ingénieurs avec un parcours de mathématiques appliquées.

Planification d'expériences	ARO08-PE
Volume horaire total : 28.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 10.00 h, TD : 12.00 h, TP : 6.00 h	support en anglais
Responsable(s) : CHAGNEAU PIERRETTE	

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 des logiciels R, SAS.

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 » (ARO06-Mo2) et du module « Introduction aux logiciels mathématiques » (ARO05-I1).

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Un devoir surveillé (2h).

Public ciblé :

Apprentissage statistique	ARO08-AS
Volume horaire total : 36.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h	support en anglais
Responsable(s) : GARES VALERIE	

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 :

Optimisation non différentiable et applications en statistique	ARO08-OND
Volume horaire total : 26.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 10.00 h, TP : 16.00 h	
Responsable(s) : HADDOU MOUNIR	

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)
- Mise en pratique sous MATLAB avec forte utilisation de l'outil libre cvx.

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 :

- S. Boyd et L. Vandenberghe, Convex Optimisation, Cambridge University Press (livre gratuit en ligne).
 S. Boyd et al, CVX : Matlab Software for Disciplined Convex Programming, <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 :

Support en Anglais

Optimisation en Grande dimension	ARO08-OGD
Volume horaire total : 30.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 8.00 h, TP : 10.00 h	
Responsable(s) : BELMILOUDI ABDELAZIZ	

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 ζ 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 :

Bureau d'études	ARO08-BE
Volume horaire total : 36.00 h	2.50 crédits ECTS
EP : 36.00 h	
Responsable(s) : LE GRUYER YVES	

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 :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

L'encadrement du travail est assuré par des représentants des entreprises et des enseignants de la spécialité Génie Mathématique « Analyse de Risques, Optimisation et Modélisation ».

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 :

Séminaire entreprise	ARO08-SE
Volume horaire total : 23.00 h	0.50 crédits ECTS
CONF : 22.00 h	
Responsable(s) : OMER JEREMY	

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 :

Stage 4A	ARO08-STAGE08
Volume horaire total : 240.00 h	8.00 crédits ECTS
ES : 1.00 h	
Responsable(s) : LEY OLIVIER	

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 :

Anglais S8	HUM08-ANGL
Volume horaire total : 24.00 h	2.00 crédits ECTS
TD : 24.00 h, TD : 24.00 h	
Responsable(s) :	

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 :

Economie Gestion Approfondissements	HUM08-ECO
Volume horaire total : 10.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 10.00 h, TD : 10.00 h	
Responsable(s) : GOURRET FANNY	

Objectifs, finalités :

Le module se donne comme objectif principal de sensibiliser les étudiants à des enjeux économiques d'actualité.

Une attention particulière sera portée au système financier et au rôle des actionnaires dans l'économie contemporaine.

Principaux "learning outcomes" :

- connaître les principales sources de financement des entreprises et des administrations,
- comprendre le rôle de la monnaie et du système bancaire,
- comprendre le rôle et le fonctionnement des marchés financiers,
- comprendre les enjeux de la gouvernance d'entreprise et le rôle des actionnaires,
- comprendre l'impact du financement dans les décisions d'investissement.

Contenu :

Le principal thème abordé en cours est celui des modes de financement de l'économie : rôle des banques (banques commerciales et banques centrales), des marchés financiers, rôle des actionnaires dans les entreprises.

Selon l'actualité et les attentes, d'autres problématiques économiques peuvent être abordées : dette publique, croissance, crises, et.

Bibliographie :

Mise à disposition par les intervenants de supports de cours et de références bibliographiques.

Prérequis :

Aucun

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours/TD

Cours construit en référence à l'actualité avec des supports variés (articles de presse, vidéos...)

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu

Public ciblé :

Ingénieur et Société - M1	HUM08-SHES1
Volume horaire total : 14.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 14.00 h, TD : 14.00 h	
Responsable(s) : ECHARD PHILIPPE	

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 :

Ingénieur et Société - M2	HUM08-SHES2
Volume horaire total : 14.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 14.00 h, CM : 14.00 h	
Responsable(s) : ECHARD PHILIPPE	

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 :

Education Physique et Sportive S8	HUM08-EPS
Volume horaire total : 20.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 20.00 h, TD : 20.00 h	
Responsable(s) :	

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 :

Semestre 8

Parcours Recherche

1	ARO08-INFOS		INFORMATIQUE SCIENTIFIQUE ET MATHÉMATIQUES DISCRETES	7.00
	ARO08-CHP	O	Calcul Haute Performance	2.00
	ARO08-MERN	O	Modélisation par EDP et Résolution numérique	3.00
	ARO08-PMAA	O	Programmation Mathématique Avancée et Applications	2.00
2	ARO08-SN		SCIENCES DU NUMÉRIQUE	6.00
	ARO08-PE	O	Planification d'expériences	2.00
	ARO08-AS	O	Apprentissage statistique	2.50
	ARO08-OND	O	Optimisation non différentiable et applications en statistique	2.00
	ARO08-OGD	O	Optimisation en Grande dimension	2.00
3	ARO08-SEMP-2		SEMINAIRE ENTREPRISE ET PROJET	3.00
	ARO08-PR2	O	Projet d'initiation à la recherche	2.50
	ARO08-SE	O	Séminaire entreprise	0.50
4	ARO08-STAGE		STAGE	8.00
	ARO08-STAGE08	O	Stage 4A	8.00
5	HUM08		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S8	6.00
	HUM08-ANGL	O	Anglais S8	2.00
	HUM08-ECO	O	Economie Gestion Approfondissements	1.00
	HUM08-SHES1	O	Ingénieur et Société - M1	1.00
	HUM08-SHES2	O	Ingénieur et Société - M2	1.00
	HUM08-EPS	O	Education Physique et Sportive S8	1.00

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

Calcul Haute Performance	ARO08-CHP
Volume horaire total : 36.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 10.00 h, TD : 6.00 h, TP : 20.00 h	
Responsable(s) : PAZAT JEAN-LOUIS	

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 :

Modélisation par EDP et Résolution numérique	ARO08-MERN
Volume horaire total : 42.00 h	3.00 crédits ECTS
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

Programmation Mathématique Avancée et Applications	ARO08-PMAA
Volume horaire total : 26.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 10.00 h, TD : 6.00 h, TP : 10.00 h	support en anglais
Responsable(s) : ARSLAN AYSE NUR	

Objectifs, finalités :

Ce cours est une présentation générale des méthodes avancées de programmation mathématique qui sont utilisées couramment en milieu industriel pour résoudre des problèmes d'optimisation difficiles. Les objectifs principaux sont de :

- Maîtriser les techniques de programmation mathématique et comprendre les difficultés associées à leur implémentation et leur utilisation de manière efficace,
- Comprendre l'application de ces techniques à des problèmes industriels connus,
- Être capable de développer et implémenter ces techniques pour de nouveaux problèmes.

Contenu :

- Introduction à la programmation dynamique,
- Décompositions de Dantzig-Wolfe, génération de colonnes
- Algorithme de Branch-and-Price et son implémentation efficace,
- Applications du Branch-and-Price : problème de découpe, problème de tournées de véhicules, problème de bin packing,
- Décomposition de Benders et son implémentation efficace,
- Applications de la décomposition de Benders : problème de localisation d'entrepôts, problème de conception de réseaux,
- Modélisation et résolution de problèmes en TP à l'aide du langage de modélisation JuMP et des codes d'optimisation CPLEX, Gurobi, Coin CBC, etc.
- Implémentation d'un algorithme de résolution en Julia.

Bibliographie :

- [1] Vanderbeck, François, and Laurence A. Wolsey. "Reformulation and decomposition of integer programs." 50 Years of Integer Programming 1958-2008. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010. 431-502.
- [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] 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 » (AROM-3A1S), « Méthodes numériques du non-linéaire », « Recherche opérationnelle », « Optimisation discrète » et « Optimisation » (AROM-3A2S).

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Un devoir surveillé (50 %), un projet en Julia (40 %), et un devoir maison (10 %)

Public ciblé :

Les étudiants ingénieurs avec un parcours de mathématiques appliquées.

Planification d'expériences	ARO08-PE
Volume horaire total : 28.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 10.00 h, TD : 12.00 h, TP : 6.00 h	support en anglais
Responsable(s) : CHAGNEAU PIERRETTE	

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 des logiciels R, SAS.

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 » (ARO06-Mo2) et du module « Introduction aux logiciels mathématiques » (ARO05-I1).

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Un devoir surveillé (2h).

Public ciblé :

Apprentissage statistique	ARO08-AS
Volume horaire total : 36.00 h	2.50 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h	support en anglais
Responsable(s) : GARES VALERIE	

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 :

Optimisation non différentiable et applications en statistique	ARO08-OND
Volume horaire total : 26.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 10.00 h, TP : 16.00 h	
Responsable(s) : HADDOU MOUNIR	

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)
- Mise en pratique sous MATLAB avec forte utilisation de l'outil libre cvx.

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 :

- S. Boyd et L. Vandenberghe, Convex Optimisation, Cambridge University Press (livre gratuit en ligne).
 S. Boyd et al, CVX : Matlab Software for Disciplined Convex Programming, <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 :

Support en Anglais

Optimisation en Grande dimension	ARO08-OGD
Volume horaire total : 30.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 12.00 h, TD : 8.00 h, TP : 10.00 h	
Responsable(s) : BELMILOUDI ABDELAZIZ	

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 ζ 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 :

Projet d'initiation à la recherche	ARO08-PR2
Volume horaire total : 36.00 h	2.50 crédits ECTS
PR : 36.00 h	
Responsable(s) : LEDOUX JAMES	

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.

Séminaire entreprise	ARO08-SE
Volume horaire total : 23.00 h	0.50 crédits ECTS
CONF : 22.00 h	
Responsable(s) : OMER JEREMY	

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 :

Stage 4A	ARO08-STAGE08
Volume horaire total : 240.00 h	8.00 crédits ECTS
ES : 1.00 h	
Responsable(s) : LEY OLIVIER	

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 :

Anglais S8	HUM08-ANGL
Volume horaire total : 24.00 h	2.00 crédits ECTS
TD : 24.00 h, TD : 24.00 h	
Responsable(s) :	

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 :

Economie Gestion Approfondissements	HUM08-ECO
Volume horaire total : 10.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 10.00 h, TD : 10.00 h	
Responsable(s) : GOURRET FANNY	

Objectifs, finalités :

Le module se donne comme objectif principal de sensibiliser les étudiants à des enjeux économiques d'actualité.

Une attention particulière sera portée au système financier et au rôle des actionnaires dans l'économie contemporaine.

Principaux "learning outcomes" :

- connaître les principales sources de financement des entreprises et des administrations,
- comprendre le rôle de la monnaie et du système bancaire,
- comprendre le rôle et le fonctionnement des marchés financiers,
- comprendre les enjeux de la gouvernance d'entreprise et le rôle des actionnaires,
- comprendre l'impact du financement dans les décisions d'investissement.

Contenu :

Le principal thème abordé en cours est celui des modes de financement de l'économie : rôle des banques (banques commerciales et banques centrales), des marchés financiers, rôle des actionnaires dans les entreprises.

Selon l'actualité et les attentes, d'autres problématiques économiques peuvent être abordées : dette publique, croissance, crises, et.

Bibliographie :

Mise à disposition par les intervenants de supports de cours et de références bibliographiques.

Prérequis :

Aucun

Organisation, méthodes pédagogiques :

Cours/TD

Cours construit en référence à l'actualité avec des supports variés (articles de presse, vidéos...)

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu

Public ciblé :

Ingénieur et Société - M1	HUM08-SHES1
Volume horaire total : 14.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 14.00 h, TD : 14.00 h	
Responsable(s) : ECHARD PHILIPPE	

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 :

Ingénieur et Société - M2	HUM08-SHES2
Volume horaire total : 14.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 14.00 h, CM : 14.00 h	
Responsable(s) : ECHARD PHILIPPE	

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 :

Education Physique et Sportive S8	HUM08-EPS
Volume horaire total : 20.00 h	1.00 crédits ECTS
TD : 20.00 h, TD : 20.00 h	
Responsable(s) :	

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 :

Semestre 9

Parcours Formation initiale Génie Mathématique

1	ARO09-IDS		INGENIERIE DES DONNEES ET DES SYSTEMES	13.50
	ARO09-CO	C	Contrôle Optimal	4.50
	ARO09-PARCI	O	Parcimonie en Traitement du Signal et des Images	4.50
	ARO09-OI	O	Optimisation sous incertitude	4.50
2	ARO09-IR		INGENIERIE DU RISQUE	13.50
	ARO09-AIS	O	Analyse d'Incertainité et de Sensibilité en ingénierie	4.50
	ARO09-FMDV	O	Fiabilité et Modèles de Durée de Vie	4.50
	ARO09-SEER	C	Simulation et Estimation d'Événements rares	4.50
3	ARO09-SE		SEMINAIRE ENTREPRISE	2.00
	ARO09-SE	O	Séminaire de l'Entreprise	2.00
4	HUM09		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S9	5.50
	HUM09-ANGL-CONV	C	Anglais / Conversation English	1.50
	HUM09-ANGL-TOEIC	C	Anglais / TOEIC	1.50
	HUM09-PM-A	C	Parcours de management A	2.00
	HUM09-PM-B	C	Parcours de management B	2.00
	HUM09-PM-C	C	Parcours de management C	2.00
	HUM09-PM-D	C	Parcours de management D	2.00
	HUM09-PM-E	C	Parcours de management E	2.00
	HUM09-PM-F	C	Parcours de management F	2.00
	EII09-EVST	C	Evaluation stage	1.00
	EII09-HUMT	C	Responsabilité Sociétale de l'Entreprise	1.00
	EII09-EVST	C	Evaluation stage	1.00
	INF09-DROIT	C	Formation juridique de l'Ingénieur	2.00
	SRC09-CONF	C	conférences SRC	1.00

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

Contrôle Optimal	ARO09-CO
Volume horaire total : 48.00 h	4.50 crédits ECTS
CM : 16.00 h, TD : 16.00 h, TP : 16.00 h	
Responsable(s) : HADDOU MOUNIR	

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 :

Parcimonie en Traitement du Signal et des Images	ARO09-PARCI
Volume horaire total : 50.00 h	4.50 crédits ECTS
CM : 26.00 h, TD : 12.00 h, TP : 12.00 h	
Responsable(s) : HERZET CEDRIC	

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 :

Optimisation sous incertitude	ARO09-OI
Volume horaire total : 48.00 h	4.50 crédits ECTS
CM : 16.00 h, TD : 16.00 h, TP : 16.00 h	
Responsable(s) : OMER JEREMY	

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. 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 %) , compte-rendus de TP (30 %) et devoir maison (20%).

Public ciblé :

Étudiants de 5ème année de la spécialité GM.

Analyse d'Incertitude et de Sensibilité en ingénierie	ARO09-AIS
Volume horaire total : 48.00 h	4.50 crédits ECTS
CM : 18.00 h, PR : 30.00 h	
Responsable(s) : SUEUR ROMAN	

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 :

Fiabilité et Modèles de Durée de Vie	ARO09-FMDV
Volume horaire total : 48.00 h	4.50 crédits ECTS
CM : 20.00 h, TD : 10.00 h, TP : 18.00 h	
Responsable(s) : DUPUY JEAN-FRANCOIS, LEDOUX JAMES	

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 :

Simulation et Estimation d'Evènements rares	ARO09-SEER
Volume horaire total : 48.00 h	4.50 crédits ECTS
CM : 26.00 h, TP : 22.00 h	
Responsable(s) : FURON TEDDY	

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 :

Séminaire de l'Entreprise	ARO09-SE
Volume horaire total : 48.00 h	2.00 crédits ECTS
CONF : 48.00 h	
Responsable(s) : OMER JEREMY	

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, 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 :

Anglais / TOEIC	HUM09-ANGL-TOEIC
Volume horaire total : 20.00 h	1.50 crédits ECTS
TD : 20.00 h, TD : 20.00 h	
Responsable(s) : LE VOT PHILIPPE	

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

Parcours de management A	HUM09-PM-A
Volume horaire total : 34.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE	

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 :

- Lean Six Sigma (28h)

La formation Lean Six Sigma vise à donner les fondamentaux de gestion de projet et d'amélioration continue au sein d'un environnement de service et d'industrie.

- 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

- Culture juridique (8h)
- 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 :

Parcours de management B	HUM09-PM-B
Volume horaire total : 34.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE	

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 :

- Management des ressources humaines (20h)

- Définition et défis actuels du management des ressources humaines
- Missions, organisation et outils du management des RH
- Focus sur les missions RH du manager et la conduite du 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 (8h)

- 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 :

Parcours de management C	HUM09-PM-C
Volume horaire total : 34.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE	

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 :

- Management des ressources humaines (20h)

- Définition et défis actuels du management des ressources humaines
- Missions, organisation et outils du management des RH
- Focus sur les missions RH du manager et la conduite du 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 (8h)

- 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 :

Parcours de management D	HUM09-PM-D
Volume horaire total : 34.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) : GOURRET FANNY	

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 :

La sensibilisation aux enjeux du design et de l'innovation est abordée à la fois sous l'angle économique, managérial et juridique. En particulier, sont traités les points suivants :

- histoire et culture du design
- les programmes publics de soutien à l'innovation
- les métiers de l'innovation produit (ingénieurs, designers, ergonomes, responsable marketing, etc.)
- stratégies et management de l'innovation
- droit, veille et protection de la propriété industrielle.

Ces approches seront concrétisées par la réalisation en groupe d'un dossier analysant une innovation récente ou en émergence, et visant à préconiser des pistes d'action.

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 :

Parcours de management E	HUM09-PM-E
Volume horaire total : 34.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) : GURRET FANNY	

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 :

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 "diagnostic 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 :

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 :

Parcours de management F	HUM09-PM-F
Volume horaire total : 34.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h	
Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE	

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.

Les objectifs spécifiques l'option « Gestion de Projet » sont les suivants :

- Comprendre la complexité et les enjeux de la gestion de projet
- Mieux appréhender le rôle d'un chef de projet et les compétences associées
- Connaître les bonnes pratiques validées par des professionnels
- Connaître et savoir mettre en œuvre les méthodes agiles

Contenu :

- Gestion de projet innovante (28 h)

La gestion de projet est un domaine en constante évolution. Les méthodes agiles notamment (qui ne sont pas simplement réservées aux projets informatiques) révolutionnent la vision traditionnelle des projets (cycle en V). Des professionnels viendront témoigner de leur conception des bonnes pratiques dans ce domaine.

- Les bonnes pratiques de la gestion de projet
- La philosophie de l'agilité
 - Les méthodes SCRUM, Kanban IT
 - Lean Startup

- Culture juridique (8 h)

- 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 :

Evaluation stage	EII09-EVST
Volume horaire total : 5.00 h	1.00 crédits ECTS
EP : 1.00 h, EP : 1.00 h, TA : 4.00 h, TA : 4.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

Responsabilité Sociétale de l'Entreprise	EII09-HUMT
Volume horaire total : 20.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 20.00 h, CM : 20.00 h	
Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE	

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

Evaluation stage	EII09-EVST
Volume horaire total : 5.00 h	1.00 crédits ECTS
EP : 1.00 h, EP : 1.00 h, TA : 4.00 h, TA : 4.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Contenu :

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

Public ciblé :

Formation juridique de l'Ingénieur	INF09-DROIT
Volume horaire total : 20.00 h	2.00 crédits ECTS
CM : 20.00 h, CM : 20.00 h	
Responsable(s) :	

Objectifs, finalités :

Donner à l'ingénieur en année terminale, qu'il soit ou non en situation de responsable de projet, les clefs juridiques pour comprendre la protection des créations intellectuelles et logicielles, les mécanismes contractuels de production d'objets à contenu logiciel et les modalités des licences de logiciel.

Contenu :

5 modules indépendants CM1 à CM5

- CM1 : CREATIONS INFORMATIQUES ET ACTEURS
- CM 2 : MONTAGES CONTRACTUELS GENERIQUES ET RESPONSABILITES
- CM 3 : MONTAGES CONTRACTUELS SPECIFIQUES
- CM 4 : LICENCES LOGICIELLES (DONT GPL)
- CM 5 : CREATION ADMINISTRATION DE SITE WEB

Bibliographie :

Sur internet : <http://www.legalis.net/>

Livres : Informatique, TEIEcoms, Internet - Ed Francis lefebvre 2012

Prérequis :

Avoir passé le module d'initiation au droit général (8 H Cours magistraux)

Organisation, méthodes pédagogiques :

cours magistraux (7 x 2h)

Modalités d'évaluation :

1 controle terminal

Public ciblé :

5INFO

conférences SRC	SRC09-CONF
Volume horaire total : 16.00 h	1.00 crédits ECTS
CM : 16.00 h, CM : 16.00 h	
Responsable(s) : PREVOTET JEAN-CHRISTOPHE	

Objectifs, finalités :

Des experts industriels ou académiques dans divers domaines proposent de petits exposés (généralement 2h) sur des questions techniques et scientifiques dans leur domaine. L'idée principale est d'ouvrir les étudiants au monde de l'industrie et de la recherche et de les sensibiliser à l'état de l'art dans des domaines proches de leurs préoccupations.

Contenu :

Le contenu des exposés peut varier en fonction de la disponibilité des experts

Bibliographie :

Prérequis :

Organisation, méthodes pédagogiques :

Modalités d'évaluation :

PASS si les étudiants assistent aux conférences, FAIL sinon.

Public ciblé :

5SRC and 5M&N

Semestre 10

Parcours Formation initiale Génie Mathématique

1	ARO10-PFE		PROJET FIN D'ETUDES	30.00
	ARO10-PFE	O	Projet fin d'Etudes	30.00

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

Projet fin d'Etudes	ARO10-PFE
Volume horaire total : 350.00 h	30.00 crédits ECTS
ES : 4.00 h, ST : 346.00 h	
Responsable(s) : LEY OLIVIER	

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).