

Cursus universitaire détaillé

Colin Coërchon

2024

Table des matières

1	Introduction	2
2	Classes préparatoires aux grandes écoles (Lycée Joffre)	2
2.1	2019 - 2020 : MPSI	2
2.2	2020 - 2021 : MP* (3/2)	3
2.3	2021 - 2022 : MP* (5/2)	4
3	Licence de Mathématiques (Université d'Évry Paris-Saclay)	5
3.1	2022 - 2023 : Double cursus ENSIIE	5
4	École d'ingénieur (ENSIIE)	7
4.1	2022 - 2023 : Première année	7
4.1.1	Semestre 1	7
4.1.2	Semestre 2	23
4.2	2023 - 2024 : Deuxième année	36
4.2.1	Semestre 3	36
4.2.2	Semestre 4	53
5	Master 2	71

1 Introduction

Voici le descriptif détaillé avec le volume horaire des enseignements suivis depuis le début de mon cursus universitaire.

J'ai eu mon BAC Scientifique spécialité mathématiques en 2019 au lycée Ferdinand Fabre à Bédarieux (34), et je suis actuellement en école d'ingénieur à l'ENSIIE depuis 2023.

Note : j'ai recompté précisément le volume horaire pour chaque matière durant mes années en classes préparatoires puisque qu'étant en "classe étoilée", nous avions davantage d'heures de cours/TD.

2 Classes préparatoires aux grandes écoles (Lycée Joffre)

2.1 2019 - 2020 : MPSI

Semestre 1 :

Matière	Volume horaire hebdomadaire
Mathématiques	13 h
Physique	7 h
Chimie	2 h
Sciences industrielles	2 h
Informatique	3 h
Français - Philosophie	2 h
Anglais	2 h
TIPE	1 h
Interrogations orales	2 h
Devoir surveillé	4 h
Total :	38 h

TABLE 1 – Répartition horaire des matières

Semestre 2 : Choix de l'option informatique.

Matière	Volume horaire hebdomadaire
Mathématiques	13 h
Physique	7 h
Chimie	2 h
Option informatique	3 h
Informatique	3 h
Français - Philosophie	2 h
Anglais	2 h
TIPE	1 h
Interrogations orales	2 h
Devoir surveillé	4 h
Total :	39 h

TABLE 2 – Répartition horaire des matières

2.2 2020 - 2021 : MP* (3/2)

Semestre 1 :

Matière	Volume horaire hebdomadaire
Mathématiques	14 h
Physique	9 h
Chimie	2 h
Option informatique	4 h
Informatique	1 h
Français - Philosophie	2 h
Anglais	2 h
TIPE	2 h
Interrogations orales	2 h
Devoir surveillé	4 h
Total :	42 h

TABLE 3 – Répartition horaire des matières

Semestre 2 :

Matière	Volume horaire hebdomadaire
Mathématiques	14 h
Physique	9 h
Chimie	2 h
Option informatique	4 h
Informatique	1 h
Français - Philosophie	2 h
Anglais	2 h
TIPE	2 h
Interrogations orales	2 h
Devoir surveillé	4 h
Total :	42 h

TABLE 4 – Répartition horaire des matières

2.3 2021 - 2022 : MP* (5/2)

Semestre 1 :

Matière	Volume horaire hebdomadaire
Mathématiques	14 h
Physique	9 h
Chimie	2 h
Option informatique	4 h
Informatique	1 h
Français - Philosophie	2 h
Anglais	2 h
TIPE	2 h
Interrogations orales	2 h
Devoir surveillé	4 h
Total :	42 h

TABLE 5 – Répartition horaire des matières

Semestre 2 :

Matière	Volume horaire hebdomadaire
Mathématiques	14 h
Physique	9 h
Chimie	2 h
Option informatique	4 h
Informatique	1 h
Français - Philosophie	2 h
Anglais	2 h
TIPE	2 h
Interrogations orales	2 h
Devoir surveillé	4 h
Total :	42 h

TABLE 6 – Répartition horaire des matières

3 Licence de Mathématiques (Université d'Évry Paris-Saclay)

3.1 2022 - 2023 : Double cursus ENSIIE

En parallèle de la première année d'école d'ingénieur à l'ENSIIE, l'école nous offrait la possibilité d'avoir une licence de mathématiques (L3) en partenariat avec l'Université d'Évry Paris-Saclay.

Voici ci-dessous le cursus académique détaillé pour obtenir cette L3 en Mathématiques.



- Statistiques, ENSIIE

4.5 ECTS

Modalité d'accès

Conditions d'admission

Réservé aux étudiants en 1ère année de l'ENSIIE

Programme

Semestre 5

Analyse

- Mesure et Intégration 6.5 ECTS

Langue

- Anglais ENSIIE 2 ECTS

Probabilités

- Graphe et Optimisation, ENSIIE 5.5 ECTS
- Probabilités, ENSIIE 5.5 ECTS

Calcul Scientifique

- Programmation Impérative, ENSIIE 4.5 ECTS
- Analyse Numérique, ENSIIE 4.5 ECTS

Professionalisation

- Communication au service de l'étudiant, ENSIIE 1.5 ECTS

Moyenne disciplinaire S5

Semestre 6

Projet Personnel d'Etudes et d'Insertion

- Projet Informatique et Mathématique, ENSIIE 3 ECTS

Langue

- Anglais, ENSIIE 2 ECTS

Informatique

- Logique et introduction à la Programmation Fonctionnelle 4.5 ECTS
- Langages Objets, ENSIIE 4.5 ECTS

Topologie

- Topologie, Espaces de Fonctions 7 ECTS

Statistiques et Optimisation

- Optimisation Mathématiques, ENSIIE 4.5 ECTS

2022 - 2023

Première année à l'ENSIIE

Semestre 1

Responsable de l'UE : TORRI Vincent

Prérequis : Aucun

Objectifs :

La formation initie l'étudiant à l'analyse numérique, en étudiant deux aspects :

1. l'analyse numérique matricielle
2. l'analyse numérique des équations différentielles ordinaires.

Cette introduction constitue une base pour certains cours de deuxième année, notamment en ce qui concerne l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles.

L'analyse numérique des équations différentielles ordinaires est une première approche de discrétisation d'une équation différentielle (cas simple des équations aux dérivées partielles) et donne les outils pour les résoudre. L'analyse numérique matricielle présente des méthodes pour résoudre des systèmes linéaires. Ceux-ci sont utilisés dans les algorithmes de résolution numérique des équations aux dérivées partielles. Dans le cours, les aspects théoriques et algorithmiques sont mis en avant : énoncés et démonstrations des résultats théoriques, ainsi que les algorithmes en pseudo-code.

Compétences :

- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (1 - Intermédiaire)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (1 - Intermédiaire)
- Chercher des outils complexes et les lier entre eux en sélectionnant les plus pertinents. (1 - Intermédiaire)
- Choisir le meilleur outil pour répondre à un problème donné. (1 - Intermédiaire)
- Savoir utiliser une large variété d'outils complexes. (1 - Intermédiaire)

[ANNU11] ANALYSE NUMÉRIQUE

Contenu :

Ce module est composé de deux parties. La première partie traite de la résolution numérique des systèmes linéaires, à l'aide de deux méthodes :

- Les méthodes directes et
- Les méthodes itératives.

L'aspect algorithmique, ainsi que la complexité, de chacune des méthodes est mis en avant.
La deuxième partie traite de la résolution numérique des équations différentielles ordinaires.
Une étude de la méthode d'Euler est faite, suivie de l'étude numérique des méthodes à un pas.

Responsable de l'UE : SZAFRANSKI Marie

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Ce cours a pour objectif de présenter les notions méthodologiques et techniques permettant de concevoir une base de données relationnelle. En particulier, à la fin de cette UE, les étudiants doivent savoir concevoir une base de données relationnelle normalisée, la créer en garantissant la cohérence et l'intégrité de ses données, tirer parti efficacement de ses informations.

Compétences :

- Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (1 - Intermédiaire)
- Réaliser la mise en place et le suivi d'indicateurs et vérifier l'application de normes et de standards par les équipes informatiques (études, exploitation, production...). (1 - Intermédiaire)
- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (1 - Intermédiaire)
- Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (1 - Intermédiaire)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (1 - Intermédiaire)
- Réaliser, tester et valider un prototype. (1 - Intermédiaire)
- Gérer la sécurité du SI. (1 - Intermédiaire)
- Gérer les droits d'accès. (1 - Intermédiaire)
- Analyser les besoins d'un client ou d'un projet. (1 - Intermédiaire)
- Traiter et analyser l'information (collecter, classer, mettre à jour, utiliser des données massives). (1 - Intermédiaire)
- Concevoir des modèles (de calcul, de représentation ou de stockage de données. . .) demandés. (1 - Intermédiaire)
- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (1 - Intermédiaire)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (1 - Intermédiaire)

[CBDR11] CONCEPTION DE BASES DE DONNÉES RELATIONNELLES

Contenu :

1. Introduction : notions générales,

2. Modélisation conceptuelle (diagrammes de classes UML),
3. Modélisation relationnelle,
4. Normalisation des bases de données,
5. SQL : langage de définition, de manipulation, d'interrogation et de contrôle des données,
6. SQL avancé : fonctions, curseurs, déclencheurs, transactions,
7. Ouverture sur les bases de données post-relationnelles.

Responsable de l'UE : MERABET Massinissa

Prérequis : Aucun

Objectifs :

L'UE graphes et optimisation a pour objectif de permettre aux étudiants de découvrir la théorie des graphes et d'en maîtriser les fondamentaux. Celle-ci ouvre un grand champ de modélisation conduisant à des solutions efficaces pour de nombreux problèmes dans divers domaines : planification, logistique, transport... La notion d'optimisation discrète (recherche opérationnelle) et l'algorithmique de graphes est également abordée à travers la présentation de plusieurs algorithmes de résolution de problèmes dans les graphes.

Compétences :

- Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (2 - Maîtrise)
- Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (2 - Maîtrise)
- Coordonner la réalisation d'un produit fini. (1 - Intermédiaire)
- Optimiser les ressources et les délais du projet. (1 - Intermédiaire)
- Challenger les modèles connus pour approcher le besoin. (1 - Intermédiaire)
- Concevoir des modèles (de calcul, de représentation ou de stockage de données...) demandés. (1 - Intermédiaire)
- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (2 - Maîtrise)
- Résoudre des problèmes en matière de recherche et/ou d'innovation. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (1 - Intermédiaire)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (1 - Intermédiaire)
- Chercher des outils complexes et les lier entre eux en sélectionnant les plus pertinents. (1 - Intermédiaire)
- Choisir le meilleur outil pour répondre à un problème donné. (1 - Intermédiaire)
- Savoir utiliser une large variété d'outils complexes. (1 - Intermédiaire)

Responsable de l'UE : MOUILLERON Christophe

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Cette UE a pour objectif d'offrir aux étudiants une base solide en mathématiques, leur permettant ainsi d'aborder plus sereinement les autres enseignements de mathématiques de la formation. Des notions utiles pour tout futur ingénieur sont abordées pendant les séances de cours, puis mises en application dans le cadre de nombreux exercices.

Compétences :

- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (1 - Intermédiaire)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (1 - Intermédiaire)
- Choisir le meilleur outil pour répondre à un problème donné. (1 - Intermédiaire)

[OUMA11] OUTILS MATHÉMATIQUES

Contenu :

- Fonctions d'une variable réelle
- Développements limités, étude de comportements asymptotiques
- Intégrabilité, calcul d'intégrales
- Nombres complexes
- Calcul matriciel, diagonalisation
- Suites et séries numériques, séries entières
- Fonctions de plusieurs variables

Responsable de l'UE : BUREL Guillaume

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Le cours a pour ambition de donner aux élèves la possibilité de choisir ou concevoir la structure de données adaptée à la résolution de leur problème et ensuite de choisir le langage et le style de programmation les plus confortables pour l'exploiter dans le cadre d'une démarche d'ingénieur. Le cours de programmation impérative introduit les structures de données modifiables et les effets de bord. Il précède le cours de programmation fonctionnelle organisé autour de la notion de structure de données persistante.

Compétences :

- Rédiger l'information produite (études, synthèses, rapports, documents techniques, bulletins, ...). (1 - Intermédiaire)
- Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (1 - Intermédiaire)
- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (1 - Intermédiaire)
- Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (1 - Intermédiaire)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (1 - Intermédiaire)
- Réaliser, tester et valider un prototype. (1 - Intermédiaire)
- Respecter des procédures et processus définis localement (dans le cadre d'un projet, d'une entreprise...). (1 - Intermédiaire)
- Analyser les besoins d'un client ou d'un projet. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (1 - Intermédiaire)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (1 - Intermédiaire)
- Savoir utiliser une large variété d'outils complexes. (1 - Intermédiaire)

[PRIM11] PROGRAMMATION IMPÉRATIVE

Contenu :

- Modèle mémoire ;
- base de la syntaxe ;
- appels par valeur/par référence ;
- structures statiques : tableaux, algorithmes sur les tableaux ;
- structures dynamiques (allocation/libération) : listes chaînées ;
- modularité et compilation séparée.

Responsable de l'UE : LY VATH Vathana

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Ce cours a pour but de familiariser les élèves avec les bases de la théorie des probabilités qui seront par la suite utiles pour aborder des cours plus élaborés notamment en modélisation statistique, processus stochastiques, machine learning ou en finance mathématique.

Compétences :

- Concevoir des modèles (de calcul, de représentation ou de stockage de données. . .) demandés. (2 - Maîtrise)
- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (2 - Maîtrise)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (2 - Maîtrise)

[PROB11] PROBABILITÉS

Contenu :

- Espaces de probabilités,
- Variables aléatoires discrètes (réelles ou vectorielles), variables aléatoires à densité continue (réelles ou vectorielles), lois usuelles,
- Espérance mathématique, lois et espérances conditionnelles, fonctions caractéristiques,
- Convergences et théorèmes limites,
- Vecteurs gaussiens.

[OSSE11] INTRODUCTION AU SYSTÈME D'EXPLOITATION (4 ECTS)

Responsable de l'UE : MOUILLERON Christophe

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Le système d'exploitation est la première couche logicielle d'un ordinateur. Toutes les applications qui tournent sur un ordinateur sont d'abord lancées par le système d'exploitation puis interagissent avec lui pour obtenir leurs entrées et produire leurs sorties. De ce fait, posséder des connaissances solides (savoir ce qu'il est capable de faire et comment il le fait) en système d'exploitation est nécessaire pour pouvoir concevoir et développer des applications performantes.

Ce cours donne les bases essentielles et générales d'un système d'exploitation que sont la gestion des processus, de la mémoire et des systèmes de fichiers. Ces principes fondamentaux sont illustrés et mis en pratique au cours de nombreux TP sur le système d'exploitation UNIX.

Compétences :

- Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (1 - Intermédiaire)
- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (1 - Intermédiaire)
- Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (1 - Intermédiaire)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (1 - Intermédiaire)
- Réaliser, tester et valider un prototype. (1 - Intermédiaire)
- Coordonner la réalisation d'un produit fini. (1 - Intermédiaire)
- Optimiser les ressources et les délais du projet. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (1 - Intermédiaire)
- Répondre à des demandes d'utilisateurs en interagissant avec eux et en mobilisant ses connaissances. (1 - Intermédiaire)

[SYEX11] INTRODUCTION AU SYSTÈME D'EXPLOITATION

Contenu :

- Fondement (Organisation, Système de protection, Système de fichier, Processus);
- Shell Interactif;
- Shell script;
- Appel Système (Organisation, MMU, Processus);

- Flux (libc, noyau);
- Appel système de base;
- Communication inter-processus (Signaux, FIFO, SHM, Sémaphore) Processus (Lourd, Léger, thread POSIX, Contrainte de programmation)

Responsable de l'UE : ABDELLAOUI Mohamed

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Le but de cette UE est d'introduire les notions de bases en macro-économie, en gestion comptable et en développement durable.

Compétences :

- Présenter à l'oral les résultats d'un travail réalisé dans le cadre professionnel. (1 - Intermédiaire)
- Produire un support de communication. (1 - Intermédiaire)
- Rédiger l'information produite (études, synthèses, rapports, documents techniques, bulletins, ...). (1 - Intermédiaire)
- Réaliser la mise en place et le suivi d'indicateurs et vérifier l'application de normes et de standards par les équipes informatiques (études, exploitation, production...). (1 - Intermédiaire)
- Prendre en compte les enjeux de développement durable pour développer de manière écologique. (1 - Intermédiaire)
- Apporter des conseils sur le développement durable en entreprise. (1 - Intermédiaire)
- Réaliser une étude quantitative et mettre en place des outils d'aide à la décision. (1 - Intermédiaire)
- Participer au circuit des informations dans une structure. (1 - Intermédiaire)
- Préconiser des améliorations en matière d'organisation, de gestion, de procédures. (1 - Intermédiaire)
- Coordonner et organiser l'activité d'une équipe dans le cadre d'un projet d'entrepreneuriat. (1 - Intermédiaire)
- Travailler en équipe et s'y intégrer. (1 - Intermédiaire)
- Définir la faisabilité et la rentabilité d'un projet en prenant en compte les exigences commerciales, la gestion du budget, les risques et les impacts sociaux et environnementaux. (1 - Intermédiaire)
- Analyser avec un regard critique des cas pratiques à l'échelle d'une entreprise et proposer des améliorations de gouvernance. (1 - Intermédiaire)
- Analyser et prédire le comportement d'agents dans un environnement économique, technique et social donné, ainsi que leurs interactions. (1 - Intermédiaire)
- Analyser les impacts environnementaux et sociétaux de cas pratiques et proposer des améliorations durables. (1 - Intermédiaire)
- Savoir utiliser une large variété d'outils complexes. (1 - Intermédiaire)

Module 1 [Macro-économie](#)

Module 2 [Gestion comptable et financière](#)

Module 3 [Enjeux environnementaux et développement durable](#)

[MAEC11] MACRO-ÉCONOMIE

Objectifs : Initiation à la macroéconomie. Compréhension des nouvelles économiques et interprétations des décisions de politique économique.

Contenu :

- Chapitre 1 : Introduction à la macro-économie
- Chapitre 2 : L'analyse économique à court terme
 - Section 1 : Le marché des biens et services
 - Section 2 : Le marché de la monnaie
 - Section 3 : Le modèle IS-LM à prix fixe
- Chapitre 3 : L'analyse économique à moyen terme
 - Section 1 : Le marché du travail
 - Section 2 : La synthèse : le modèle OA-DA
 - Section 3 : La courbe de Phillips

[GCFI11] GESTION COMPTABLE ET FINANCIÈRE

Objectifs : Présenter la comptabilité comme système d'information à de futurs informaticiens de gestion, appelés à coopérer avec les services comptables des entreprises. Une entreprise, quelle que soit sa taille, est un agent économique qui ne fait pas autre chose que consommer des biens et des services des autres agents économiques et produire des biens et des services pour les autres agents économiques. La comptabilité générale, justement, saisit ces flux, ces mouvements de production et de consommation. L'environnement de l'entreprise, les finalités de l'entreprise, la pérennité de l'entreprise étant constamment remis en question, la comptabilité qui saisit et traite de l'information économique doit bien évidemment s'adapter. Les règles comptables françaises évoluent dans un autre contexte international en pleine mutation avec l'émergence des normes internationales, les IFRS. Le droit comptable est donc adapté pour être plus réactif. Les règles comptables applicables aux comptes annuels des entreprises et notamment des PME ont connu une véritable révolution. Certains fondamentaux de la comptabilité à la française ont été revus.

Contenu :

1. Gestion comptable : image fidèle, quatrième directive, normes ; notion de patrimoine ; comptes de bilan ; bilan ; comptes de gestion ; compte de résultat ; organisation comptable ; journal, grand livre, balance ; facturation ; travaux d'inventaire : amortissements, provisions, charges à payer, produits à recevoir... révision d'écritures fondamentales.
2. Gestion financière : compte de résultat fonctionnel et différentiel ; bilan fonctionnel et financier ; ratio ; seuil de rentabilité ; soldes intermédiaires de gestion ; fonds de roulement et besoin en fonds de roulement ; capacité d'autofinancement ; tableau de financement.

[EEDD11] ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Objectifs :

L'objectif de cet enseignement est de décrire les enjeux environnementaux actuels et leur prise en compte dans nos sociétés, ainsi que de faire réfléchir les élèves ingénieur à leur futur rôle vis-à-vis de ces enjeux.

Contenu :

- Introduction au développement durable : historique, trois piliers, notions de transition, d'anthropocène, enjeux politiques et sociétaux
- Introduction aux enjeux environnementaux : énergie, climat, biodiversité...
- Notion de progrès technologique
- Énergie et ressources
- Introduction à l'impact environnemental du numérique
- Rôle de l'ingénieur face à ces enjeux

Responsable de l'UE : BOURARD Laurence

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Améliorer ses compétences dans deux langues étrangères (anglais et LV2).

Appréhender les enjeux de la communication pour mieux s'exprimer et se mettre en valeur, optimiser ses qualités personnelles et relationnelles en situation professionnelle.

Compétences :

- Connaître des méthodes et cultures étrangères (1 - Intermédiaire)
- Connaître le monde professionnel afin de communiquer au mieux avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes. (1 - Intermédiaire)
- Savoir vivre en entreprise : gérer sa carrière, son temps, sa vie professionnelle, comprendre le dialogue social. (1 - Intermédiaire)
- Se mettre en valeur, s'autoévaluer, et optimiser ses capacités interpersonnelles en situation professionnelle. (1 - Intermédiaire)
- Animer une réunion. (1 - Intermédiaire)
- Être capable de s'exprimer à l'oral dans un environnement de travail en langue étrangère. (1 - Intermédiaire)
- Présenter à l'oral les résultats d'un travail réalisé dans le cadre professionnel. (1 - Intermédiaire)
- Être capable de s'exprimer à l'écrit dans un environnement de travail en langue étrangère. (1 - Intermédiaire)
- Travailler en équipe et s'y intégrer. (1 - Intermédiaire)

Module 1 [LV1](#)

Module 2 [LV2](#)

Module 3 [La communication au service de l'étudiant](#)

[LVIU11] LV1

Objectifs : Renforcer ses compétences afin de participer en anglais à des activités professionnelles et d'interagir avec des équipes multiculturelles.

Progresser et parvenir au minimum à l'échelon B2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues).

Contenu :

Etude de documents authentiques pris dans la presse anglophone, extraits d'enregistrements audio et vidéo.

Exercices pratiques variés : prise de parole en continu, conversation et débat en anglais, compréhension écrite et orale, expression écrite.

Entraînement en ligne et hors ligne pour se préparer à des formats de test certifiant.

[LVID11] LV2

Objectifs : Être capable de (mieux) communiquer dans une langue étrangère, au choix : allemand, chinois, espagnol, français langue étrangère, italien, japonais, russe.

Contenu :

Le professeur de LV2 utilise des documents authentiques ou didactisés, adaptés au niveau et au profil des élèves (articles tirés de la presse, extraits d'enregistrements audio et vidéo, manuels).

Les activités portent sur des savoirs et des compétences variés : compréhension de l'écrit et de l'oral, expression écrite et orale, prise de parole en continu, capacité à prendre part à une conversation, acquisitions lexicales et civilisationnelles, sensibilité interculturelle.

[COSE11] LA COMMUNICATION AU SERVICE DE L'ÉTUDIANT

Objectifs : Appréhender le monde professionnel dans sa dimension de communication
Se sensibiliser aux différentes formes de communication interpersonnelle

Contenu :

- S'engager dans un projet professionnel
- Rédiger un CV
- Lire et décoder une annonce et rédiger une lettre de motivation
- Parler de soi en entretien de recrutement
- Se préparer aux entretiens d'embauche - simulations

2022 - 2023

Première année à l'ENSIIE

Semestre 2

Responsable de l'UE : FOREST Julien

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Cette UE permet l'introduction du paradigme de la programmation fonctionnelle d'une part en fournissant les bases logiques nécessaires pour aborder la compréhension et la correction des programmes, un enjeu essentiel en particulier pour des systèmes critiques. Il s'agit donc pour les étudiants d'être en mesure de produire des programmes non-triviaux, en faisant des choix de structures de données adaptés, et de posséder les clefs pour démontrer leur correction.

Compétences :

- Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (1 - Intermédiaire)
- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (1 - Intermédiaire)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (1 - Intermédiaire)
- Réaliser, tester et valider un prototype. (1 - Intermédiaire)
- Analyser les besoins d'un client ou d'un projet. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (1 - Intermédiaire)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (1 - Intermédiaire)

Module 1 [Introduction à la programmation fonctionnelle](#)

Module 2 [Logique](#)

[INPF12] INTRODUCTION À LA PROGRAMMATION FONCTIONNELLE

Objectifs : Le cours a pour but d'introduire le paradigme de la **programmation fonctionnelle**.

Faisant suite au cours de programmation impérative qui introduit les données modifiables, il est organisé autour de la notion de structure de données persistante et des itérateurs associés à ces structures. En particulier, on s'attachera à définir les structures les plus couramment utilisées dans le paradigme fonctionnel. En séances de travaux pratiques et dirigés, les élèves sont sensibilisés aux notions de sûreté de fonctionnement et de preuve de programme, plus abordables dans un cadre persistant.

Contenu :

Le cours est illustré dans le langage [ocaml](#).

Les principales notions présentées sont :

- Noyau fonctionnel et exceptions,

- Types sommes, types inductifs,
- Types polymorphes,
- Liste, arbres et itérateurs

[LOGI12] LOGIQUE

Objectifs : Introduction à la logique formelle et à la notion de preuves.

Contenu :

Le cours débute par une introduction à la notion d'ensemble inductivement défini et de preuves par induction. Les notions d'ordre, de bonne fondation et de preuve par récurrence bien fondée seront également abordées.

Les deuxième et troisième cours sont consacrés à l'algèbre de Boole puis à la logique propositionnelle, à la déduction naturelle et à la méthode de résolution. Cette partie présente les aspects syntaxiques et sémantiques de la logique classique des propositions. La preuve de correction de la déduction naturelle est présentée et la preuve de complétude évoquée. Les notions de remplacement et d'équivalence sémantique sont présentées.

Les quatrième, cinquième et sixième cours présentent la logique du premier ordre et les méthodes de preuves liées. Les notions présentées en logique des propositions sont étendues à la logique du premier ordre. Le lien avec la programmation est abordé de manière informelle (isomorphisme de Curry-Howard).

Responsable de l'UE : ROUSSEL David

Prérequis : Aucun

Objectifs :

L'objectif de cette unité d'enseignement est de maîtriser les concepts objets présents dans les langages orientés objet et les bases de la modélisation objet au travers des langages Java et C++ et de la notation UML.

Compétences :

- Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (1 - Intermédiaire)
- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (1 - Intermédiaire)
- Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (1 - Intermédiaire)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (1 - Intermédiaire)
- Réaliser, tester et valider un prototype. (1 - Intermédiaire)
- Analyser les besoins d'un client ou d'un projet. (1 - Intermédiaire)
- Concevoir des modèles (de calcul, de représentation ou de stockage de données...) demandés. (1 - Intermédiaire)
- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (1 - Intermédiaire)

[LAOB12] LANGAGES OBJET

Contenu :

L'objectif de cette unité d'enseignement est de maîtriser les concepts objets présents dans les langages orientés objet et les bases de la modélisation objet au travers des langages Java et C++ et de la notation UML.

Responsable de l'UE : FAYE Alain

Prérequis : Aucun

Objectifs :

La programmation mathématique a vu le jour au milieu du vingtième siècle dans le domaine économique. Avec le besoin croissant d'obtenir de bonnes solutions aux problèmes d'ingénierie et la puissance accrue des calculateurs, elle est aujourd'hui utilisée dans tous les secteurs de l'industrie et de l'entreprise (aéronautique, télécommunication, énergie, finance...). Un ingénieur doit pouvoir modéliser un problème d'optimisation, savoir discerner la nature du problème afin de lui appliquer l'algorithme adéquat, utiliser un logiciel d'optimisation professionnel et interpréter les résultats. Ce cours propose les bases nécessaires à l'acquisition de ces compétences. Cet enseignement est aussi un prérequis indispensable aux enseignements de recherche opérationnelle et d'optimisation des troisième, quatrième et cinquième semestres.

Compétences :

- Faire un état de l'art et comprendre des articles scientifiques. (2 - Maîtrise)
- Mettre en place des modèles et méthodes d'implémentation. (2 - Maîtrise)
- Résoudre des problèmes en matière de recherche et/ou d'innovation. (2 - Maîtrise)

[OPMA12] OPTIMISATION

Contenu :

- Programmation sans contraintes : extremum d'une fonction, fonctions convexes et applications, méthodes itératives.
- Programmation sous contraintes : cône tangent, qualification, optimalité sous contraintes, relaxation lagrangienne programmation linéaire.

[PWRD12] PROGRAMMATION WEB ET RÉSEAUX DE DONNÉES

(4 ECTS)

Responsable de l'UE : RIOBOO Renaud

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Les thèmes et compétences abordés dans cette UE sont les principes des échanges de données entre ordinateurs, ainsi que de la programmation web.

Compétences :

- Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (1 - Intermédiaire)
- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (1 - Intermédiaire)
- Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (1 - Intermédiaire)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (1 - Intermédiaire)
- Réaliser, tester et valider un prototype. (1 - Intermédiaire)
- Respecter des procédures et processus définis localement (dans le cadre d'un projet, d'une entreprise...). (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (1 - Intermédiaire)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (1 - Intermédiaire)
- Répondre à des demandes d'utilisateurs en interagissant avec eux et en mobilisant ses connaissances. (1 - Intermédiaire)

Module 1 [Programmation web](#)

Module 2 [Réseaux de données](#)

[PRWE12] PROGRAMMATION WEB

Objectifs : Apprendre à concevoir et développer des applications web utilisant un serveur de bases de données en architecture n-tiers. Introduction à XML.

Contenu :

Architecture client-serveur n-tiers, client léger, design pattern MVC, ergonomie IHM, html, php, javascript, sécurité applications web. XML.

[REDO12] RÉSEAUX DE DONNÉES

Objectifs : L'objet de ce cours est de comprendre les principes de l'acheminement de données sur les

réseaux, de comprendre la structuration en couche, la construction d'applications utilisant ces mécanismes.

Contenu :

Détails du cours : principes de quelques réseaux physiques, principes de la couche réseau (Internet protocol), principes et utilisation de la couche transport (protocoles UDP et TCP), couche application à travers le protocole HTTP.

Responsable de l'UE : BRUNEL Nicolas

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Ce cours est une introduction à la démarche statistique et aux concepts-clés de l'inférence statistique. Nous abordons la notion de modèle statistique, la vraisemblance, l'inférence statistique. Nous présentons les propriétés des estimateurs classiques (risque consistance, efficacité et information de Fisher...) pour l'estimation ponctuelle et les intervalles de confiance (exacts et asymptotiques). La théorie des tests (approche de Neyman-Pearson) est introduite, dans des cas classiques, ainsi que de tests d'adéquation. Ces différents concepts sont mis en oeuvre avec le langage R aussi bien sur des données simulées, que sur des données réelles.

Compétences :

- Rédiger l'information produite (études, synthèses, rapports, documents techniques, bulletins, ...). (1 - Intermédiaire)
- Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (1 - Intermédiaire)
- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (2 - Maîtrise)
- Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (1 - Intermédiaire)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (2 - Maîtrise)
- Réaliser, tester et valider un prototype. (2 - Maîtrise)
- Réaliser une étude quantitative et mettre en place des outils d'aide à la décision. (1 - Intermédiaire)
- Analyser les besoins d'un client ou d'un projet. (1 - Intermédiaire)
- Traiter et analyser l'information (collecter, classer, mettre à jour, utiliser des données massives). (2 - Maîtrise)
- Challenger les modèles connus pour approcher le besoin. (2 - Maîtrise)
- Concevoir des modèles (de calcul, de représentation ou de stockage de données...) demandés. (2 - Maîtrise)
- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (2 - Maîtrise)
- Mettre en place des modèles et méthodes d'implémentation. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (2 - Maîtrise)
- Chercher des outils complexes et les lier entre eux en sélectionnant les plus pertinents. (1 - Intermédiaire)
- Choisir le meilleur outil pour répondre à un problème donné. (1 - Intermédiaire)
- Savoir utiliser une large variété d'outils complexes. (1 - Intermédiaire)

Responsable de l'UE : CASTELNAU Philippe

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Introduction à la micro-économie et à la finance

Compétences :

- Connaître le monde professionnel afin de communiquer au mieux avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes. (1 - Intermédiaire)
- Réaliser la mise en place et le suivi d'indicateurs et vérifier l'application de normes et de standards par les équipes informatiques (études, exploitation, production...). (1 - Intermédiaire)
- Réaliser une étude quantitative et mettre en place des outils d'aide à la décision. (1 - Intermédiaire)
- Analyser et prédire le comportement d'agents dans un environnement économique, technique et social donné, ainsi que leurs interactions. (1 - Intermédiaire)

Module 1 [Micro-économie](#)

Module 2 [Introduction à la Finance : banque et entreprise](#)

[MIEC12] MICRO-ÉCONOMIE

Objectifs : Donner les bases de l'environnement économique et présenter les fondements des échanges marchands de l'entreprise. Analyser et prédire le comportement d'agents dans un environnement économique, technique et social donné. Analyser et prédire les interactions sociales entre agents résultant de ces comportements. Analyser le produit de ces interactions, qu'il s'agisse d'institutions chargées de les organiser ou du résultat du jeu de mécanismes d'interaction moins formalisés comme les échanges.

Contenu :

- Introduction : principales notions et concepts de base, les acteurs de l'économie et démarches micro-économique et macro-économique.
 - Micro-économie en marchés parfaits : théorie du consommateur (consommation, épargne, offre de travail); théorie du producteur (fonction de production, rendements); loi de l'offre et de la demande; optimum et équilibre général, coûts d'opportunité, coûts irrécupérables, coût marginal; traitement du risque et de l'incertitude.
-

[AFBE12] INTRODUCTION À LA FINANCE : BANQUE ET ENTREPRISE

Objectifs : Ce cours a pour but d'apporter aux élèves ingénieurs une introduction à la banque, son

modèle d'affaire et ses métiers, d'approfondir certaines thématiques où le métier d'ingénieur peut jouer un rôle important telles que la gestion des risques, les métiers en FrontOffice et les systèmes d'information. Le cours a également pour but d'introduire les autorités financière et les organismes important telles que les banque centrales ou les agences de notations. Enfin, c'est également l'occasion d'aborder des notions de finance d'entreprise.

Contenu :

Modèle d'affaire d'une banque : détail, investissement, financement de projet etc.

Gestion des risques : crédit, marché, opérationnel, liquidité, climatique

Autorités financières, agences de notations

Gouvernance de la banque, son organisation, prévention et gestion des crises

Digitalisation et cyber sécurité en banque

Eléments comptables et financiers : banque et entreprise

Outils d'analyse d'investissement et valorisation d'entreprise

Responsable de l'UE : BOURARD Laurence

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Améliorer ses compétences dans deux langues étrangères (anglais et LV2).

Appréhender les enjeux de la communication pour mieux s'exprimer et se mettre en valeur, optimiser ses qualités personnelles et relationnelles en situation professionnelle.

Compétences :

- Connaître des méthodes et cultures étrangères (1 - Intermédiaire)
- Connaître le monde professionnel afin de communiquer au mieux avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes. (1 - Intermédiaire)
- Se mettre en valeur, s'autoévaluer, et optimiser ses capacités interpersonnelles en situation professionnelle. (1 - Intermédiaire)
- Être capable de s'exprimer à l'écrit dans un environnement de travail en langue étrangère. (1 - Intermédiaire)
- Produire un support de communication. (1 - Intermédiaire)
- Travailler en équipe et s'y intégrer. (1 - Intermédiaire)

Module 1 [LV1](#)

Module 2 [LV2](#)

Module 3 [La communication au service de l'étudiant](#)

[LVIU12] LV1

Objectifs : Renforcer ses compétences afin de participer en anglais à des activités professionnelles et d'interagir avec des équipes multiculturelles.

Progresser et parvenir au minimum à l'échelon B2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues).

Contenu :

Etude de documents authentiques pris dans la presse anglophone, extraits d'enregistrements audio et vidéo.

Exercices pratiques variés : prise de parole en continu, conversation et débat en anglais, compréhension écrite et orale, expression écrite.

Entraînement en ligne et hors ligne pour se préparer à des formats de test certifiant.

[LVID12] LV2

Objectifs : Être capable de (mieux) communiquer dans une langue étrangère, au choix : allemand, chinois, espagnol, français langue étrangère, italien, japonais, russe.

Contenu :

Le professeur de LV2 utilise des documents authentiques ou didactisés, adaptés au niveau et au profil des élèves (articles tirés de la presse, extraits d'enregistrements audio et vidéo, manuels). Les activités portent sur des savoirs et des compétences variés : compréhension de l'écrit et de l'oral, expression écrite et orale, prise de parole en continu, capacité à prendre part à une conversation, acquisitions lexicales et civilisationnelles, sensibilité interculturelle.

[COSE12] LA COMMUNICATION AU SERVICE DE L'ÉTUDIANT

Objectifs : Appréhender le monde professionnel dans sa dimension de communication
Se sensibiliser aux différentes formes de communication interpersonnelle

Contenu :

Dégager les fondamentaux de la communication orale

- o Trac et Langage Non Verbal
- o Travailler une parole convaincante et argumenter
- o Ecoute et reformulation

2023 - 2024

Deuxième année à l'ENSIIE

Spécialité : Mathématiques Appliquées

Semestre 3

Responsable de l'UE : MARTEL Julia

Langue d'enseignement : Français

Prérequis :

Notions de topologie métrique (distance, norme, applications linéaires continues, complétude), de calcul intégral (mesure de Lebesgue, théorèmes de Fubini, de Fatou, de Beppo-Levi ; convergence dominée, convergence monotone) et des Espaces de Hilbert (projection sur un convexe fermé, théorème de représentation de Riesz).

Parcours : Mathématiques appliquées (MA)

Groupe : 3

Effectif max : 20

Objectifs :

- Comprendre la convexité en dimension infinie et savoir l'appliquer aux formes linéaires (continues).
- Comprendre la complétude en dimension infinie et savoir l'appliquer aux applications linéaires continues entre Espaces de Banach.
- Comprendre les différents types de convergence.

Compétences :

- Rédiger l'information produite (études, synthèses, rapports, documents techniques, bulletins, ...). (2 - Maîtrise)
- Développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures (1 - Intermédiaire)
- Intégrer les savoirs de différents domaines. (1 - Intermédiaire)
- Résoudre des problèmes en matière de recherche et/ou d'innovation. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (2 - Maîtrise)

Module 1 [Analyse fonctionnelle 1](#)

Module 2 [Analyse fonctionnelle 2](#)

[ANAU23] ANALYSE FONCTIONNELLE 1

Contenu :

Convexité en dimension infinie.

- Dualité. Théorème de représentation de Riesz pour la dualité L_p
- Théorèmes de Hahn-Banach.

- Bidual topologique.

[ANAD23] ANALYSE FONCTIONNELLE 2

Contenu :

Complétude. Théorème de Baire.

- Théorèmes de Banach (application ouverte, graphe fermé, Banach-Alaoglu).
- Convergences faible et $*$ -faible.
- Projection convexe. Minimisation des fonctionnelles semi-continues convexes.

Responsable de l'UE : AMBROISE Christophe

Langue d'enseignement : Français

Prérequis :

- statistiques multivariées
- algèbre linéaire

Parcours : Mathématiques appliquées (MA), Interactions Numériques (IN)

Groupe : 5

Effectif max : 70

Objectifs :

L'UE introduit à la théorie et la pratique des méthodes d'analyse statistique exploratoire multivariée pour le traitement et l'analyse des grands tableaux de données. Dans le domaine du machine learning ce type d'analyse relève de l'apprentissage non supervisé dont l'objectif est de résumer, synthétiser et visualiser. Il s'agit de comprendre les modèles, les algorithmes et de savoir interpréter les résultats.

Les principaux algorithmes étudiés dans ce cours d'analyse de données incluent les algorithmes de k-means pour le clustering, l'algorithme EM pour les modèles de mélange, l'Analyse en Composantes Principales (ACP), et les versions kernelisées de ces algorithmes. Ces méthodes sont largement utilisées pour identifier des motifs dans de grands ensembles de données, réduire la dimensionnalité des données et découvrir les structures sous-jacentes dans des systèmes complexes. En appliquant ces techniques, les analystes peuvent acquérir une compréhension plus profonde des données et prendre des décisions plus éclairées.

Compétences :

- Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (3 - Expert)
- Réaliser la mise en place et le suivi d'indicateurs et vérifier l'application de normes et de standards par les équipes informatiques (études, exploitation, production...). (1 - Intermédiaire)
- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (2 - Maîtrise)
- Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (2 - Maîtrise)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (2 - Maîtrise)
- Réaliser, tester et valider un prototype. (1 - Intermédiaire)
- Analyser les besoins d'un client ou d'un projet. (2 - Maîtrise)
- Traiter et analyser l'information (collecter, classer, mettre à jour, utiliser des données massives). (2 - Maîtrise)
- Challenger les modèles connus pour approcher le besoin. (2 - Maîtrise)
- Concevoir des modèles (de calcul, de représentation ou de stockage de données...) demandés. (2 - Maîtrise)

- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (1 - Intermédiaire)
- Chercher des outils complexes et les lier entre eux en sélectionnant les plus pertinents. (2 - Maîtrise)
- Choisir le meilleur outil pour répondre à un problème donné. (1 - Intermédiaire)
- Savoir utiliser une large variété d'outils complexes. (2 - Maîtrise)

[ANDO23] ANALYSE DE DONNÉES

Contenu :

- Statistique descriptive bivariée (quantitative et qualitative) et tests associés,
- Analyse factorielle,
- Analyse en composantes principales,
- Analyse factorielle des correspondances,
- Analyse des correspondances multiples,
- Classification non-supervisée (K-means),
- Classification ascendante hiérarchique,
- Analyse discriminante.

Responsable de l'UE : MOUGEOT Mathilde

Langue d'enseignement : Anglais

Prérequis :

pas de pré-requis

Parcours : Calcul Intensif et Données Massives (CIDM), Mathématiques appliquées (MA)

Groupe : 1

Effectif max : 70

Objectifs :

Le cours MERR constitue une première étape dans l'étude des modèles d'apprentissage automatique. Il introduit les modèles prédictifs linéaires dans le cadre de la régression et de la classification : les modèles classiques comme les modèles à coefficient pénalisé sont étudiés. Ce cours présente la théorie et la pratique des modèles de régression qui sont plus sophistiqués que le modèle linéaire, mieux adaptés aux données d'aujourd'hui, notamment en présence d'une forte corrélation et de données de grande taille.

Compétences :

- Produire un support de communication. (1 - Intermédiaire)
- Rédiger l'information produite (études, synthèses, rapports, documents techniques, bulletins, ...). (1 - Intermédiaire)
- Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (1 - Intermédiaire)
- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (1 - Intermédiaire)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (1 - Intermédiaire)
- Réaliser une étude quantitative et mettre en place des outils d'aide à la décision. (1 - Intermédiaire)
- Traiter et analyser l'information (collecter, classer, mettre à jour, utiliser des données massives). (1 - Intermédiaire)
- Faire un état de l'art et comprendre des articles scientifiques. (1 - Intermédiaire)
- Intégrer les savoirs de différents domaines. (1 - Intermédiaire)
- Mettre en place des modèles et méthodes d'implémentation. (1 - Intermédiaire)
- Résoudre des problèmes en matière de recherche et/ou d'innovation. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (1 - Intermédiaire)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (1 - Intermédiaire)
- Répondre à des demandes d'utilisateurs en interagissant avec eux et en mobilisant ses connaissances. (1 - Intermédiaire)

Module 1 [MERR/ cours](#)

Module 2 [MERR/projet](#)

[REAV35] MERR/ COURS

Objectifs : méthodes des moindres carrés ordinaires, modèles linéaires, régression ridge et lasso.

Contenu :

méthodes des moindres carrés ordinaires, modèles linéaires, régression ridge et lasso.

[PRMR35] MERR/PROJET

Objectifs : Applications des notions vues en cours et TD sur données réelles.

Contenu :

Applications des notions vues en cours et TD sur données réelles.

Responsable de l'UE : TORRI Vincent

Langue d'enseignement : Français

Prérequis :

Programmation Impérative

Programmation en C

Parcours : Mathématiques appliquées (MA), Interactions Numériques (IN)

Groupe : 4

Objectifs :

La formation initie l'étudiant aux bases de la programmation en C++ en se basant sur des connaissances en C. Les ajouts de base du C++ par rapport au C seront présentés. Puis les fonctionnalités du C++ seront décrites. Le cours se fera en salle TP Machine pour expérimenter les notions au fur et à mesure du cours.

Compétences :

- Rédiger l'information produite (études, synthèses, rapports, documents techniques, bulletins, ...). (1 - Intermédiaire)
 - Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (1 - Intermédiaire)
 - Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (1 - Intermédiaire)
 - Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (1 - Intermédiaire)
 - Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (2 - Maîtrise)
 - Réaliser, tester et valider un prototype. (1 - Intermédiaire)
 - Respecter des procédures et processus définis localement (dans le cadre d'un projet, d'une entreprise...). (1 - Intermédiaire)
 - Coordonner la réalisation d'un produit fini. (1 - Intermédiaire)
 - Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
 - Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (1 - Intermédiaire)
 - Choisir le meilleur outil pour répondre à un problème donné. (1 - Intermédiaire)
 - Savoir utiliser une large variété d'outils complexes. (1 - Intermédiaire)
-

[PRAP23] PROGRAMMATION AVANCÉE ET PROJET

Contenu :

- Nouveautés sur les types, structures de contrôle et fonctions (valeurs par défaut et surcharge)
- Espaces de nom
- Exceptions
- Classes
- Héritage
- Surcharge
- C++11
- Threads
- Conteneurs

Responsable de l'UE : SAGNA Abass

Langue d'enseignement : Anglais

Prérequis :

Théorie des Probabilités

Parcours : Mathématiques appliquées (MA)

Groupe : 2

Effectif max : 50

Objectifs :

Cet UE a pour objectif d'initier les élèves à la notion de processus stochastiques, en particulier aux martingales et chaînes de Markov. Elle donne aux élèves les outils nécessaires pour comprendre les fondements et les méthodes d'analyse des processus stochastiques dans divers domaines des mathématiques appliquées, notamment, en économétrie et en mathématiques financières.

Compétences :

- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (1 - Intermédiaire)
- Challenger les modèles connus pour approcher le besoin. (2 - Maîtrise)
- Concevoir des modèles (de calcul, de représentation ou de stockage de données...) demandés. (1 - Intermédiaire)
- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (2 - Maîtrise)
- Développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures (1 - Intermédiaire)
- Intégrer les savoirs de différents domaines. (2 - Maîtrise)
- Mettre en place des modèles et méthodes d'implémentation. (2 - Maîtrise)
- Résoudre des problèmes en matière de recherche et/ou d'innovation. (2 - Maîtrise)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (2 - Maîtrise)

Responsable de l'UE : WATEL Dimitri

Langue d'enseignement : Anglais

Prérequis :

Graphes et optimisation dans les graphes, optimisation mathématique, probabilités, algorithmique, [Programmation impérative](#), [Programmation fonctionnelle](#)

Parcours : Génie logiciel (GL), Mathématiques appliquées (MA)

Groupe : 6

Effectif max : 100

Objectifs :

La Recherche Opérationnelle (RO) est un ensemble de méthodes, de modèles, d'algorithmes et d'outils informatiques ou mathématiques permettant de résoudre des problèmes généralement appliqués dans l'industrie. On trouvera notamment des applications dans les **réseaux** (routage informatique, câblage), le **transport** (de personne ou de produits), la **production de matériel** (organisation des lignes de production, rotation d'équipages), les **marchés économiques** (optimisation de portefeuilles), ... et de manière générale tous les choix techniques ou économiques qu'une entreprise doit faire. La RO est donc une forme d'**aide à la décision**.

Le principe général consiste premièrement à comprendre le problème posé (discuter avec l'humain, le client qui a un problème), deuxièmement à le reconnaître, si c'est le cas, comme un problème de RO et à le modéliser (faire abstraction des explications « floues » et « informelles » en le rationalisant sous une forme mathématique) et troisièmement à le résoudre à l'aide de méthodes ou d'algorithmes de RO connus ou similaires à des méthodes connues.

La RO est une discipline très vaste qui comporte trois grands domaines : les problèmes combinatoires, l'optimisation continue et les problèmes aléatoires. Le but du cours est d'initier les élèves à ces questions de façon à ce qu'ils soient en mesure de reconnaître un problème de RO et d'avoir quelques idées sur la façon de le traiter. Pour cela le cours abordera les grands problèmes classiques de la RO, de façon précise mais sans les approfondir, en présentant les méthodes ou algorithmes classiques pour les résoudre et les preuves qui permettent de démontrer leur exactitude. Notons que les problèmes de base concernant les chemins optimaux d'un graphe et les ordonnancements sont abordés en première année dans l'UE *théorie des graphes et optimisation dans les graphes*. De même la programmation linéaire est abordée dans l'UE [Optimisation mathématique](#).

Toutes les notions vues en cours de RO pourront être développées dans les UE futures *Compléments et outils de recherche opérationnelle*, *Optimisation 1* et *Optimisation 2*.

Compétences :

- Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (2 - Maîtrise)
- Analyser les besoins d'un client ou d'un projet. (2 - Maîtrise)

- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (2 - Maîtrise)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (2 - Maîtrise)
- Répondre à des demandes d'utilisateurs en interagissant avec eux et en mobilisant ses connaissances. (2 - Maîtrise)

[REOP23] RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

Objectifs : Ce cours s'inscrit fondamentalement dans la continuité des cours de *Graphe et optimisation* et *Optimisation mathématiques*.

La Recherche Opérationnelle (RO) est un ensemble de méthodes, de modèles, d'algorithmes et d'outils informatiques ou mathématiques permettant de résoudre des problèmes généralement appliqués dans l'industrie. On trouvera notamment des applications dans les **réseaux** (routage informatique, câblage), le **transport** (de personne ou de produits), la **production de matériel** (organisation des lignes de production, ordonnancement, rotation d'équipes), les **marchés économiques** (optimisation de portefeuilles), ... et de manière générale tous les choix techniques ou économiques qu'une entreprise doit faire. La RO est donc une forme d'**aide à la décision**.

Le principe général consiste premièrement à comprendre le problème posé (discuter avec l'humain, le client qui a un problème), deuxièmement à le reconnaître comme un problème de RO ou une variante d'un problème de RO et à le modéliser (faire abstraction des explications « floues » et « informelles » en le rationalisant sous une forme mathématique) et troisièmement à le résoudre à l'aide de méthodes ou d'algorithmes de RO connus ou similaires à des méthodes connues.

La RO est une discipline très vaste qui comporte trois grands domaines les problèmes combinatoires, les problèmes d'optimisation continue et les problèmes avec incertitudes. Le but du cours est d'initier les élèves à ces questions de façon à ce qu'ils soient en mesure de reconnaître un problème de RO et d'avoir quelques idées sur la façon de le traiter. Pour cela le cours abordera des grands problèmes classiques de la RO, de façon précise mais sans les approfondir, en présentant les méthodes ou algorithmes classiques pour les résoudre et les preuves qui permettent de démontrer leur exactitude.

Contenu :

Le cours est divisé en trois grandes parties :

Optimisation combinatoire

- Programmation dynamique,
- Ordonnancement avec contraintes de moyens et ordonnancement d'ateliers,
- Problèmes de flot : flot maximal, coupe minimale,
- Procédures arborescentes d'évaluation et de séparation,

Optimisation continue

- Méthodes primales : gradient projeté et gradient réduit,
- Méthodes des pénalités et des barrières,

Processus aléatoires

- Processus Markoviens, Chaîne de Markov,

— Processus de naissance et de mort et files d'attente.

Responsable de l'UE : FOREST Julien

Langue d'enseignement : Français

Prérequis : Aucun

Objectifs :

Compétences :

- Connaitre le monde professionnel afin de communiquer au mieux avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes. (1 - Intermédiaire)
- Se mettre en valeur, s'autoévaluer, et optimiser ses capacités interpersonnelles en situation professionnelle. (1 - Intermédiaire)
- Animer une réunion. (1 - Intermédiaire)
- Présenter à l'oral les résultats d'un travail réalisé dans le cadre professionnel. (1 - Intermédiaire)
- Produire un support de communication. (1 - Intermédiaire)
- Rédiger l'information produite (études, synthèses, rapports, documents techniques, bulletins, ...). (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des normes nationales ou internationales (éthique, sécurité et santé au travail, qualité, éco-conception...). (1 - Intermédiaire)
- Respecter des procédures et processus définis localement (dans le cadre d'un projet, d'une entreprise...). (1 - Intermédiaire)
- Réaliser une étude quantitative et mettre en place des outils d'aide à la décision. (1 - Intermédiaire)
- Organiser et coordonner le circuit des informations sur le fonctionnement d'une structure. (1 - Intermédiaire)
- Participer au circuit des informations dans une structure. (1 - Intermédiaire)
- Préconiser des améliorations en matière d'organisation, de gestion, de procédures. (1 - Intermédiaire)
- Mettre en place des indicateurs, déterminer des actions correctives et les mettre en place. (1 - Intermédiaire)
- Coordonner et organiser l'activité d'une équipe dans le cadre d'un projet d'entrepreneuriat. (1 - Intermédiaire)
- Gérer l'activité d'une équipe en s'appuyant sur une méthodologie formalisée. (1 - Intermédiaire)
- Travailler en équipe et s'y intégrer. (1 - Intermédiaire)
- Coordonner la réalisation d'un produit fini. (1 - Intermédiaire)
- Définir la faisabilité et la rentabilité d'un projet en prenant en compte les exigences commerciales, la gestion du budget, les risques et les impacts sociaux et environnementaux. (1 - Intermédiaire)
- Optimiser les ressources et les délais du projet. (1 - Intermédiaire)
- Prendre en compte les normes légales. (1 - Intermédiaire)

- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (1 - Intermédiaire)
- Répondre à des demandes d'utilisateurs en interagissant avec eux et en mobilisant ses connaissances. (1 - Intermédiaire)
- Analyser avec un regard critique des cas pratiques à l'échelle d'une entreprise et proposer des améliorations de gouvernance. (1 - Intermédiaire)

Module 1 [Droit civil et informatique](#)

Module 2 [Créativité et innovation](#)

[DRCI23] DROIT CIVIL ET INFORMATIQUE

- Objectifs :*
- Développer des aptitudes dans la recherche de l'information juridique : études de sites juridiques tels que Légifrance ; le ministère de la Justice ; Service public ; INPI ; CNIL...
 - Rechercher des textes législatifs et effectuer des recherches jurisprudentielles.
 - Connaître le système judiciaire français et se familiariser avec le vocabulaire juridique.

Contenu :

1. Les institutions de la Ve République
2. L'organisation judiciaire et l'action en justice
3. La hiérarchie des normes
4. La recherche juridique
5. Les personnes physiques et les personnes morales
6. Cas pratiques

[ENTR23] CRÉATIVITÉ ET INNOVATION

- Objectifs :* « L'imagination est plus importante que le savoir » *Albert Einstein*
Comprendre les processus de la créativité et de l'innovation pour les appliquer dans le milieu professionnel.

Contenu :

- Qu'est-ce que la créativité
- Pourquoi la créativité est-elle si importante
- La créativité appliquée au processus de résolution de problèmes
- Comment développer sa créativité
- Comment stimuler et utiliser la créativité
- Qu'est-ce que l'innovation
- Les processus de l'innovation
- Stratégie et innovation
- Management de projet innovant
- Innovation et transformation numérique

Responsable de l'UE : BOURARD Laurence

Langue d'enseignement : Français

Prérequis :

Maîtrise de la langue française (niveau B2 recommandé)

Niveau B1-B2 en anglais

Effectif max : 20

Objectifs :

Progresser dans deux langues étrangères (anglais et LV2).

Appréhender les enjeux de la communication dans le monde de l'entreprise.

Compétences :

- Connaître des méthodes et cultures étrangères (2 - Maîtrise)
- Connaître le monde professionnel afin de communiquer au mieux avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes. (1 - Intermédiaire)
- Se mettre en valeur, s'autoévaluer, et optimiser ses capacités interpersonnelles en situation professionnelle. (1 - Intermédiaire)
- Animer une réunion. (1 - Intermédiaire)
- Être capable de s'exprimer à l'oral dans un environnement de travail en langue étrangère. (2 - Maîtrise)
- Présenter à l'oral les résultats d'un travail réalisé dans le cadre professionnel. (1 - Intermédiaire)
- Être capable de s'exprimer à l'écrit dans un environnement de travail en langue étrangère. (2 - Maîtrise)
- Travailler en équipe et s'y intégrer. (1 - Intermédiaire)

Module 1 [LV1](#)

Module 2 [LV2](#)

Module 3 [La communication au service de l'entreprise](#)

[LVIU23] LV1

Objectifs : Renforcer ses compétences afin de participer en anglais à des activités professionnelles et d'interagir avec des équipes multiculturelles.

Progresser et parvenir au minimum à l'échelon B2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues).

Contenu :

Etude de documents authentiques pris dans la presse anglophone, extraits d'enregistrements audio et vidéo.

Exercices pratiques variés : prise de parole en continu, conversation et débat en anglais, compréhension écrite et orale, expression écrite.

Entraînement en ligne et hors ligne pour se préparer à des formats de test certifiant.

[LVID23] LV2

Objectifs : Être capable de (mieux) communiquer dans une langue étrangère, au choix : allemand, chinois, espagnol, français langue étrangère, italien, japonais, russe.

Contenu :

Le professeur de LV2 utilise des documents authentiques ou didactisés, adaptés au niveau et au profil des élèves (articles tirés de la presse, extraits d'enregistrements audio et vidéo, manuels).

Les activités portent sur des savoirs et des compétences variés : compréhension de l'écrit et de l'oral, expression écrite et orale, prise de parole en continu, capacité à prendre part à une conversation, acquisitions lexicales et civilisationnelles, sensibilité interculturelle.

[COSE23] LA COMMUNICATION AU SERVICE DE L'ENTREPRISE

Objectifs : Compréhension de la communication et de la stratégie de l'entreprise
Appréhension des outils, analyse des difficultés et des contraintes

Contenu :

- Culture d'entreprise et communication
- Communication institutionnelle
- Communication commerciale
- Communication web

2023 - 2024

Deuxième année à l'ENSIIE

Spécialité : Mathématiques Appliquées

Semestre 4

Responsable de l'UE : TORRI Vincent

Langue d'enseignement : Français

Prérequis :

Programmation avancée et projet

Parcours : Mathématiques appliquées (MA)

Groupe : 2

Effectif max : 32

Objectifs :

Cette UE présente les méthodes mathématiques pour l'existence et l'unicité des solutions à des EDP, en particulier, les méthodes hilbertiennes seront présentées, et la formulation variationnelle. Dans une seconde partie, la résolution numérique et algorithmique des EDPs sera abordée par éléments finis

Contenu

- Espaces de Sobolev
- Lax Milgram, formulation variationnelle.
- Éléments finis
- Programmation C++

Compétences :

- Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (1 - Intermédiaire)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (2 - Maîtrise)
- Réaliser, tester et valider un prototype. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (1 - Intermédiaire)
- Chercher des outils complexes et les lier entre eux en sélectionnant les plus pertinents. (1 - Intermédiaire)
- Choisir le meilleur outil pour répondre à un problème donné. (1 - Intermédiaire)
- Savoir utiliser une large variété d'outils complexes. (1 - Intermédiaire)

[ANNU24] ANALYSE DES EQUATIONS AUX DÉRIVÉES PARTIELLES

Contenu :

- Espaces de Sobolev
- Lax Milgram, formulation variationnelle.
- Éléments finis
- TP en C++ , python ou Scilab

Responsable de l'UE : PULIDO NINO Sergio

Langue d'enseignement : Anglais

Prérequis :

Probabilités, Processus stochastiques

Parcours : Mathématiques appliquées (MA)

Groupe : 4

Effectif max : 50

Objectifs :

Cette UE présente une introduction aux processus stochastiques en temps continu, le calcul stochastique et ses applications. Nous aborderons en particulier les notions de mouvement Brownien et l'intégrale stochastique, les équations différentielles stochastiques (EDS), leur lien aux équations aux dérivées partielles (EDP), et leur simulation numérique.

Compétences :

- Réaliser une étude quantitative et mettre en place des outils d'aide à la décision. (2 - Maîtrise)
- Analyser les besoins d'un client ou d'un projet. (1 - Intermédiaire)
- Challenger les modèles connus pour approcher le besoin. (2 - Maîtrise)
- Concevoir des modèles (de calcul, de représentation ou de stockage de données...) demandés. (2 - Maîtrise)
- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (2 - Maîtrise)
- Développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures (1 - Intermédiaire)
- Faire un état de l'art et comprendre des articles scientifiques. (1 - Intermédiaire)
- Mettre en place des modèles et méthodes d'implémentation. (2 - Maîtrise)
- Résoudre des problèmes en matière de recherche et/ou d'innovation. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (2 - Maîtrise)

[CAST24] CALCUL STOCHASTIQUE

Contenu :

- Rappel sur les théories de la mesure et des probabilités,
- Mouvement Brownien, intégrale stochastique par rapport au Brownien, calcul d'Ito,
- Martingales et théorème de Girsanov
- Résolution d'équations différentielles stochastiques

— Applications : modèle standard (Black et Scholes).

Responsable de l'UE : FAYE Alain

Langue d'enseignement : Français

Prérequis :

Graphe Semestre 1

Optimisation Semestre 2

Recherche Opérationnelle Semestre 3

Parcours : Génie logiciel (GL), Mathématiques appliquées (MA)

Groupe : 5

Objectifs :

L'objectif de ce cours est d'apporter des compléments en programmation linéaire et d'en donner un aspect concret par la modélisation de problèmes, la mise en œuvre des méthodes et l'utilisation des logiciels de programmation mathématique.

Mise en œuvre avec des logiciels dédiés comme *glpk* ou *cplex*.

Contenu.

Partie 1. Compléments de programmation linéaire

- Dualité, Analyse de sensibilité,
- Méthodes de points intérieur,
- Initiation à la programmation linéaire en nombres entiers,
- Quelques compléments de RO dans le domaine stochastique.

Partie 2. Résolution de problèmes de grande taille

- Méthode de génération de colonnes : application à la conception de réseaux, problème du voyageur de commerce

Partie 3. Modélisation et mise en œuvre informatique de la résolution de problèmes dans le domaine de l'énergie

- Etude de cas et mise en œuvre avec le logiciel *glpk*.

Compétences :

- Rédiger l'information produite (études, synthèses, rapports, documents techniques, bulletins, ...). (1 - Intermédiaire)
- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (2 - Maîtrise)
- Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (2 - Maîtrise)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (2 - Maîtrise)
- Réaliser, tester et valider un prototype. (2 - Maîtrise)
- Analyser les besoins d'un client ou d'un projet. (2 - Maîtrise)
- Challenger les modèles connus pour approcher le besoin. (2 - Maîtrise)
- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (2 - Maîtrise)
- Faire un état de l'art et comprendre des articles scientifiques. (2 - Maîtrise)
- Mettre en place des modèles et méthodes d'implémentation. (2 - Maîtrise)
- Résoudre des problèmes en matière de recherche et/ou d'innovation. (2 - Maîtrise)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (2 - Maîtrise)
- Répondre à des demandes d'utilisateurs en interagissant avec eux et en mobilisant ses connaissances. (2 - Maîtrise)
- Choisir le meilleur outil pour répondre à un problème donné. (2 - Maîtrise)
- Savoir utiliser une large variété d'outils complexes. (1 - Intermédiaire)

[CORO24] COMPLÉMENTS ET OUTILS DE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

Responsable de l'UE : SAGNA Abass

Langue d'enseignement : Anglais

Prérequis :

Théorie des probabilités, Statistique Inférentielle

Parcours : Mathématiques appliquées (MA)

Groupe : 1

Effectif max : 50

Objectifs :

L'objectif de l'UE est d'introduire des outils de référence (ainsi que des méthodes avancées) en simulation stochastique largement utilisée en statistique (notamment en analyse bayésienne et en apprentissage statistique) et dans les applications, telles que la finance, l'assurance.

Compétences :

- Résoudre des problèmes techniques dans le cadre de travaux pratiques. (2 - Maîtrise)
- Développer des solutions techniques appropriées à une demande donnée, optimiser et maintenir des performances. (1 - Intermédiaire)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (1 - Intermédiaire)
- Développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures (1 - Intermédiaire)
- Faire un état de l'art et comprendre des articles scientifiques. (1 - Intermédiaire)
- Intégrer les savoirs de différents domaines. (2 - Maîtrise)
- Mettre en place des modèles et méthodes d'implémentation. (2 - Maîtrise)
- Résoudre des problèmes en matière de recherche et/ou d'innovation. (1 - Intermédiaire)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (2 - Maîtrise)
- Chercher des outils complexes et les lier entre eux en sélectionnant les plus pertinents. (1 - Intermédiaire)
- Choisir le meilleur outil pour répondre à un problème donné. (1 - Intermédiaire)
- Savoir utiliser une large variété d'outils complexes. (1 - Intermédiaire)

[METS24] MÉTHODES DE SIMULATION

Contenu :

Méthodes de simulation de variables aléatoires, méthode de Monte Carlo et de réduction de

variance, méthodes de Monte Carlo par chaînes de Markov (MCMC), algorithme de Hastings-Metropolis, algorithme de Gibbs, recuit simulé. Méthodes de Monte Carlo séquentielle : échantillonnage d'importance, Monte Carlo séquentielle, filtrage particulaire.

Responsable de l'UE : SZAFRANSKI Marie

Langue d'enseignement : Français

Prérequis :

Notions de statistiques, notions de programmation impérative, notions d'optimisation, notions d'analyse numérique.

Il est recommandé d'avoir suivi les cours d'analyse de données et de modèles de régression régularisés.

Parcours : Mathématiques appliquées (MA)

Groupe : 3

Effectif max : 40

Objectifs :

Ce cours présente un ensemble de méthodes permettant de découvrir les relations existantes entre la réponse et les observations sur plusieurs variables (qualitatives, quantitatives ou temporelles) d'un phénomène aléatoire. Les différents enjeux de la modélisation seront étudiés dans le cadre de l'apprentissage statistique supervisé d'une part et des séries temporelles d'autre part.

Compétences :

- Produire un support de communication. (2 - Maîtrise)
- Rédiger l'information produite (études, synthèses, rapports, documents techniques, bulletins, ...). (2 - Maîtrise)
- Analyser les besoins d'un client ou d'un projet. (2 - Maîtrise)
- Traiter et analyser l'information (collecter, classer, mettre à jour, utiliser des données massives). (2 - Maîtrise)
- Challenger les modèles connus pour approcher le besoin. (2 - Maîtrise)
- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (2 - Maîtrise)
- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (2 - Maîtrise)
- Chercher des outils complexes et les lier entre eux en sélectionnant les plus pertinents. (2 - Maîtrise)
- Choisir le meilleur outil pour répondre à un problème donné. (2 - Maîtrise)
- Savoir utiliser une large variété d'outils complexes. (2 - Maîtrise)

Module 1 [Apprentissage automatique](#)

Module 2 [Séries temporelles](#)

[INAS24] APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE

Objectifs : L'apprentissage automatique regroupe un ensemble de méthodes qui vise à analyser, interpréter, voire prédire un phénomène. Ce cours a pour objectif de donner aux élèves des éléments théoriques et pratiques de l'apprentissage, en particulier dans le cadre de la classification supervisée.

Contenu :

Le cours est une introduction à la théorie et aux méthodes de l'apprentissage statistique supervisé. Il est organisé de la façon suivante :

- Méthodologie de l'apprentissage statistique : définition des notions de risque et d'erreur, évaluation de l'erreur de généralisation,
- Méthodes : SVM, boosting et arbres de décisions, réseaux bayésiens.

[SETE24] SÉRIES TEMPORELLES

Objectifs : Le cours de séries temporelles (ou séries chronologiques) traite des méthodes d'analyse et de modélisation classiques des données temporelles, c'est à dire indexées par le temps et possédant une structure de dépendance. On introduit les méthodes de lissage, d'estimation de tendance et de saisonnalité ainsi que les méthodes d'estimation et de prédiction.

Contenu :

- Tendance, saisonnalité, désaisonnalisation et lissage,
- Processus stationnaires, modèle ARMA, approche de Box-Jenkins et prédiction.

Responsable de l'UE : PULIDO NINO Sergio

Langue d'enseignement : Anglais

Prérequis :

Probabilités, Processus stochastiques

Parcours : Mathématiques appliquées (MA)

Groupe : 6

Effectif max : 50

Objectifs :

- Initier les étudiants à des sujets dynamiques et actuels de la recherche académique, ou à des sujets avancés en informatique ou en mathématiques.
- Aborder des sujets complexes avec les outils de la «recherche académique» et sous l'encadrement de chercheurs actifs dans le domaine, afin de développer les compétences d'innovation et d'invention.

Sous forme de cours introductifs (« master class »), les élèves sont introduits à une problématique et des outils conceptuels et pratiques pour résoudre une classe de problèmes. Les étudiants travaillent en groupe, font des recherches bibliographiques, et élaborent et mettent en œuvre des solutions (sous forme d'un code, rapport écrit, article de recherche). Les thèmes couverts sont la modélisation mathématique et statistique, la simulation mathématique, et la science des données dans les domaines de l'ingénierie et la finance.

Compétences :

- Rédiger l'information produite (études, synthèses, rapports, documents techniques, bulletins, ...). (2 - Maîtrise)
- Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (2 - Maîtrise)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (2 - Maîtrise)
- Réaliser une étude quantitative et mettre en place des outils d'aide à la décision. (2 - Maîtrise)
- Travailler en équipe et s'y intégrer. (2 - Maîtrise)
- Challenger les modèles connus pour approcher le besoin. (2 - Maîtrise)
- Concevoir des modèles (de calcul, de représentation ou de stockage de données...) demandés. (2 - Maîtrise)
- Intégrer des modèles pour modéliser un problème. (2 - Maîtrise)
- Développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures (2 - Maîtrise)
- Faire un état de l'art et comprendre des articles scientifiques. (2 - Maîtrise)
- Intégrer les savoirs de différents domaines. (2 - Maîtrise)
- Mettre en place des modèles et méthodes d'implémentation. (2 - Maîtrise)
- Résoudre des problèmes en matière de recherche et/ou d'innovation. (2 - Maîtrise)

- Appliquer des concepts mathématiques ou informatiques de base et des langages de programmation de référence. (2 - Maîtrise)
- Être apte à mobiliser des connaissances théoriques et techniques pointues. (2 - Maîtrise)
- Analyser et prédire le comportement d'agents dans un environnement économique, technique et social donné, ainsi que leurs interactions. (2 - Maîtrise)
- Chercher des outils complexes et les lier entre eux en sélectionnant les plus pertinents. (2 - Maîtrise)
- Choisir le meilleur outil pour répondre à un problème donné. (2 - Maîtrise)

[PRRE24] PROJET RECHERCHE

Responsable de l'UE : LIGOZAT Anne-laure

Langue d'enseignement : Français

Prérequis :

Economie-Gestion 3

Objectifs :

Compétences :

- Connaitre le monde professionnel afin de communiquer au mieux avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes. (2 - Maîtrise)
- Savoir vivre en entreprise : gérer sa carrière, son temps, sa vie professionnelle, comprendre le dialogue social. (2 - Maîtrise)
- Se mettre en valeur, s'autoévaluer, et optimiser ses capacités interpersonnelles en situation professionnelle. (2 - Maîtrise)
- Animer une réunion. (2 - Maîtrise)
- Présenter à l'oral les résultats d'un travail réalisé dans le cadre professionnel. (2 - Maîtrise)
- Produire un support de communication. (2 - Maîtrise)
- Rédiger l'information produite (études, synthèses, rapports, documents techniques, bulletins, ...). (2 - Maîtrise)
- Analyser un programme / algorithme et repérer des améliorations à un projet. (2 - Maîtrise)
- Réaliser la mise en place et le suivi d'indicateurs et vérifier l'application de normes et de standards par les équipes informatiques (études, exploitation, production...). (2 - Maîtrise)
- Programmer dans un langage informatique sous contrôle d'une demande précise. (2 - Maîtrise)
- Appliquer des normes nationales ou internationales (éthique, sécurité et santé au travail, qualité, éco-conception...). (2 - Maîtrise)
- Prendre en compte les enjeux de développement durable pour développer de manière écologique. (2 - Maîtrise)
- Respecter des procédures et processus définis localement (dans le cadre d'un projet, d'une entreprise...). (1 - Intermédiaire)
- Apporter des conseils sur le développement durable en entreprise. (2 - Maîtrise)
- Participer au circuit des informations dans une structure. (2 - Maîtrise)
- Préconiser des améliorations en matière d'organisation, de gestion, de procédures. (2 - Maîtrise)
- Mettre en place des indicateurs, déterminer des actions correctives et les mettre en place. (2 - Maîtrise)
- Coordonner et organiser l'activité d'une équipe dans le cadre d'un projet d'entrepreneuriat. (2 - Maîtrise)
- Gérer l'activité d'une équipe en s'appuyant sur une méthodologie formalisée. (2 - Maîtrise)
- Travailler en équipe et s'y intégrer. (2 - Maîtrise)
- Coordonner la réalisation d'un produit fini. (2 - Maîtrise)

- Définir la faisabilité et la rentabilité d'un projet en prenant en compte les exigences commerciales, la gestion du budget, les risques et les impacts sociaux et environnementaux. (2 - Maîtrise)
- Optimiser les ressources et les délais du projet. (2 - Maîtrise)
- Analyser avec un regard critique des cas pratiques à l'échelle d'une entreprise et proposer des améliorations de gouvernance. (2 - Maîtrise)
- Analyser et prédire le comportement d'agents dans un environnement économique, technique et social donné, ainsi que leurs interactions. (2 - Maîtrise)
- Analyser les impacts environnementaux et sociétaux de cas pratiques et proposer des améliorations durables. (2 - Maîtrise)

Module 1 [Challenge entreprendre](#)

Module 2 [Savoir manager](#)

Module 3 [Impact environnemental du numérique](#)

[CHEN24] CHALLENGE ENTREPRENDRE

Objectifs : Apprendre à créer une start up à partir d'une idée et faire un business model

[SMFO24] SAVOIR MANAGER

Objectifs : Donner aux étudiants la capacité de :

- devenir des co-équipiers de valeur pour les chefs de projets qui les recruteront
- démontrer des capacités à devenir des chefs de projets de valeur
- savoir appliquer concrètement les fondamentaux pour bien s'organiser, pour manager un projet, une équipe

Contenu :

Les fondamentaux pour :

- Savoir se manager :
 - Bien définir ses objectifs (outil SMART)
 - Comprendre le rôle de ses croyances et réflexes dans l'atteinte de ses objectifs
 - Comprendre le triptyque « Objectifs / Energies / Ressources » pour aboutir aux résultats
 - Identifier son énergie, ses ressources
 - Gérer ses tâches
- Savoir manager un projet :
 - Bien cadrer un projet, interagir avec son sponsor, créer une charte projet
 - Planifier son projet : comment construire un GANTT , identifier un chemin critique, faire un rétro-planning
 - Animer ses réunions projet, utiliser le visuel
 - La gestion des actions, le Kanban
 - Contrôler son projet
 - Résoudre des problèmes, surmonter les difficultés (techniques, inter-personnelles)

- Clore son projet, célébrer
- Savoir manager une équipe :
 - L'importance de la bonne définition des objectifs
 - Mise en place et animation d'une équipe au quotidien, créer un collectif
 - Le rôle du chef de projet
 - Le rôle de chaque membre dans le projet, dans l'équipe, dans les réunions,
 - Les astuces d'une équipe efficace,
 - Susciter la motivation, Garantir un bon climat, favoriser le dialogue,
 - Faire un feedback
- Quelques outils de base : l'art de la planification de projet et l'organisation d'équipe, la conduite efficace des réunions, une technique de résolution des problèmes, . . .

[IENU24] IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU NUMÉRIQUE

Objectifs :

Ce module vise à présenter les impacts environnementaux du numérique, ainsi que les leviers pouvant être mis en œuvre pour les réduire.

Contenu :

- Impacts environnementaux directs du numérique : types d'impact (climatique, pollution sols...), notion de cycle de vie, impacts par matériel et par usage
- Impacts indirects : positifs (substitution, optimisation) et négatifs (effets induits, rebond, accélération)
- Mesurer les impacts : focus sur ACV et bilan carbone
- Réduire les impacts : notions de sobriété numérique, d'éco-conception de services numériques

Responsable de l'UE : BOURARD Laurence

Langue d'enseignement : Français

Prérequis :

Maîtrise de la langue française (niveau B2 recommandé)

B1-B2 en anglais

Effectif max : 20

Objectifs :

Rendre les étudiants capables de communiquer dans deux langues étrangères (anglais et LV2).

Appréhender les enjeux de la communication dans le monde de l'entreprise.

Compétences :

- Connaître des méthodes et cultures étrangères (2 - Maîtrise)
- Connaître le monde professionnel afin de communiquer au mieux avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes. (1 - Intermédiaire)
- Animer une réunion. (1 - Intermédiaire)
- Être capable de s'exprimer à l'oral dans un environnement de travail en langue étrangère. (2 - Maîtrise)
- Être capable de s'exprimer à l'écrit dans un environnement de travail en langue étrangère. (2 - Maîtrise)
- Organiser et coordonner le circuit des informations sur le fonctionnement d'une structure. (1 - Intermédiaire)
- Participer au circuit des informations dans une structure. (1 - Intermédiaire)
- Préconiser des améliorations en matière d'organisation, de gestion, de procédures. (1 - Intermédiaire)

Module 1 [LV1](#)

Module 2 [LV2](#)

Module 3 [La communication au service de l'entreprise](#)

[LVIU24] LV1

Objectifs : Renforcer ses compétences afin de participer en anglais à des activités professionnelles et d'interagir avec des équipes multiculturelles.

Progresser et parvenir au minimum à l'échelon B2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues).

Contenu :

Etude de documents authentiques pris dans la presse anglophone, extraits d'enregistrements audio et vidéo.

Exercices pratiques variés : prise de parole en continu, conversation et débat en anglais, compréhension écrite et orale, expression écrite.

Entraînement en ligne et hors ligne pour se préparer à des formats de test certifiant.

[LVID24] LV2

Objectifs : Être capable de (mieux) communiquer dans une langue étrangère, au choix : allemand, chinois, espagnol, français langue étrangère, italien, japonais, russe.

Contenu :

Le professeur de LV2 utilise des documents authentiques ou didactisés, adaptés au niveau et au profil des élèves (articles tirés de la presse, extraits d'enregistrements audio et vidéo, manuels).

Les activités portent sur des savoirs et des compétences variés : compréhension de l'écrit et de l'oral, expression écrite et orale, prise de parole en continu, capacité à prendre part à une conversation, acquisitions lexicales et civilisationnelles, sensibilité interculturelle.

[COSE24] LA COMMUNICATION AU SERVICE DE L'ENTREPRISE

Objectifs : Compréhension de la communication et de la stratégie de l'entreprise
Appréhension des outils, analyse des difficultés et des contraintes

Contenu :

- Stratégie de communication
- Stratégie de communication digitale
- Plan de communication et outils
- E-réputation entreprise et e-réputation personnelle

5 Master 2

En espérant que mon premier vœu soit accepté...