USSI6A - Sciences de l'ingénieur S1

Présentation

Objectifs pédagogiques

Positionnement : Semestre 1

UE : Sciences de l'ingénieur

ECTS : 5

Nombre d'heures : 112h

Modalité : Présentiel (100%)

L'UE Sciences de l'ingénieur est constituée de 3 éléments constitutifs d'UE :

- Mathématiques - S1
- Informatique générale
- Introduction à la statistique inférentielle

La note finale associée à cette UE est calculée en pondérant les notes des 3 ECUE avec les coefficients associés.

Mis à jour le 09-04-2026

Code : USSI6A

Unité spécifique de type mixte

6 crédits

Responsabilité nationale :
EPN06 - Mathématique et statistique / Giorgio RUSSOLILLO

Contact national :
Cnam Nouvelle Aquitaine
2 Avenue Gustave Eiffel
Téléport 2
86960 Chasseneuil Futuroscope
05 49 49 61 20

naq_info@lecnam.net

ECUE 1 : Mathématiques – S1 (Coef : 1) - 42h (Cours, TD) - 10h (Estimation temps de travail personnel)

Objectifs : Mise à niveau des apprentis. Être capable de faire du calcul matriciel, de résoudre des systèmes. Diagonalisation de matrices réelles, mise sous forme de Jordan, application pour le calcul de puissances et d'exponentielle de matrices. Notions basiques de théorie des graphes, algorithme de Dijkstra.

Contenu :

1. Calcul matriciel
    1. Rappels matrices : tailles, additions et multiplications de matrices, systèmes linéaires et matrices, systèmes linéaires à paramètres.
    2. Déterminants et inversion : différentes manières de calculer le déterminant et l'inverse d'une matrice.
    3. Diagonalisation : valeur propre, vecteur propre, espace propre, diagonalisation., application aux puissances de matrices.
    4. Réduction de Jordan : Blocs de Jordan, matrices de Jordan, réduction de Jordan d'une matrice, application à l'exponentielle de matrices.
2. Théorie des graphes : définitions basiques, théorème d'Euler, algorithme de Dijkstra.

Compétences visées :

- Savoir résoudre des systèmes linéaires.
- Maitriser le calcul matriciel.
- Savoir modéliser un problème via des graphes basiques et transposer les calculs aux graphes.

Modalités d'évaluation : Contrôle continu + examen final

ECUE 2 : Informatique générale (Coef : 1) - 38,5h (Cours, TD) - 10h (Estimation temps de travail personnel)

Objectifs : Ce module a pour objectif de présenter une introduction à l'informatique en partant du transistor pour finir par des programmes C++ en passant par les systèmes d'exploitation.

Contenu :

1. Architecture des ordinateurs
    1. Transistors, portes logiques, blocs (adder, multiplexer, d-latch), ordinateur, opcodes
    2. Fonctionnement processeur, programmation assembleur 6502
    3. Compilateur, machines virtuelles Python, Java et 6502 : programme comme donnée
2. Système d'exploitation
    1. Présentation, rôle, utilisateurs, système de fichiers, commande de base, scripts
    2. Multitâche, processus/thread, syscall, IPC, sémaphores, producteur/consommateur
    3. Scripts Bash
3. Algorithmique/CC+
    1. Syntaxe de base C++, POO, pointeurs, tableaux, pile/files, algorithmique
    2. Mise en œuvre modélisation POO, tableau2D, file avec tests unitaires
    3. Dictionnaire : implémentation et utilisation pour réaliser un nuage de mots SVG
    4. Arbres, récursivité

Compétences visées : A l'issue du cours, l'apprenti est capable :

1. D'identifier les différents composants d'un ordinateur et leur rôle
2. De comprendre les rouages de système d'exploitation
3. De créer des machines virtuelles
4. De créer des algorithmes basiques en C++

Modalités d'évaluation : Contrôle continu (rendus de TP) + examen final (papier/machine)

ECUE 3 : Introduction à la statistique inférentielle (Coef : 1) - 31,5h (Cours, TD) - 10h (Estimation temps de travail personnel)

Objectifs du cours :

Ce cours vise à introduire les fondements de la théorie des probabilités et de l'inférence statistique. L'étudiant acquerra les outils nécessaires pour modéliser l'incertitude, décrire des phénomènes aléatoires, et tirer des conclusions sur une population à partir d'un échantillon.

Plan du Cours :

Introduction aux probabilités

- Définitions et axiomes de la probabilité
- Probabilité conditionnelle et indépendance
- Théorème de Bayes

Variables aléatoires

- Variables aléatoires discrètes et continues
- Fonction de probabilité de masse (pmf) et fonction de densité (pdf)
- Fonction de répartition (cdf)
- Espérance, variance et moments
- Exemples de lois usuelles

Théorème limite centrale et lois d'échantillonnage

- Notion d'échantillonnage aléatoire
- Moyenne et variance d'échantillon
- Théorème limite centrale (TLC)
- Loi de la moyenne d'échantillon

Estimation ponctuelle

- Notions de paramètre, statistique, estimateur
- Erreur d'échantillonnage
- Propriétés des estimateurs : Estimation sans biais, Efficience (borne de Fréchet-Darmois-Cramér-Rao), Cohérence
- Estimateur du maximum de vraisemblance (MV)

Estimation par intervalle

- Notion de confiance et d'intervalle de confiance
- Intervalles pour la moyenne, la proportion et la variance
- Influence de la taille d'échantillon et du niveau de confiance

Tests d'hypothèses

- Concepts fondamentaux : hypothèses nulle et alternative
- Erreurs de type I et II
- Statistique de test et région de rejet
- P-value et approche de Fisher
- Exemples de tests paramétriques et non paramétriques : test de la moyenne, test de proportion, tests de normalité

Modalités d'évaluation :

Contrôle terminal : évaluation sur table.

Programme

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Mémoire

- Examen final