

# USSI6A - Sciences de l'ingénieur S1

## Présentation

### Objectifs pédagogiques

---

Positionnement : Semestre 1	<b>UE : Sciences de l'ingénieur</b>	ECTS : 5
		Nombre d'heures : 98h
		Modalité : Présentiel (100%)

---

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

- Mathématiques 1 – Algèbre linéaire – Calcul matriciel
- Electronique des objets
- Statistique descriptive et échantillonnage

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

---

#### **ECUE 1 : Mathématiques 1 – Algèbre linéaire – Calcul matriciel (Coef : 1) – 35h (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 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.

Mis à jour le 20-02-2025



**Code : USSI6A**

Unité spécifique de type mixte  
5 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](mailto:naq_info@lecnam.net)

**ECUE 2 : Electronique des objets (Coef : 1) – 31,5h (Cours, TP, Projet) - 10h (Estimation temps de travail personnel)**

Objectifs : Apprendre à utiliser les éléments de base du langage Arduino.

Contenu :

1. Introduction générale
  1. Présentation du matériel, des composants et vue d'ensemble des cartes
  2. Schéma d'une platine Arduino et exploration des différentes broches
  3. Explication de la platine d'expérimentation
  4. Installation de l'environnement de programmation IDE et des pilotes
2. Introduction à la programmation Arduino
  1. Présentation de l'environnement de la programmation IDE
  2. Structure d'un programme : entête déclarative, setup() et loop()
  3. Les différents types de variables et leur impact sur la mémoire
  4. Incrémentation d'une variable et conditions de sorties de boucles
3. Les fonctions du langage Arduino
  1. Utilisation des sorties analogiques (PWM)
  2. Pilotage des entrées et sorties numériques (protection par résistances)
  3. Les entrées analogiques
  4. Les fonctions de temps et de conversion (Mappage)
  5. Le potentiomètre
4. Communication entre des capteurs, des actionneurs et différents afficheurs
  1. Les protocoles de communication UART et I2C
  2. Contrôle et pilotage de servos moteurs
  3. Acquisition de données provenant de différents capteurs (température – humidité), visualisation par led, afficheur LCD
  4. Envoi et réception des données
5. Objets connectés via ESP8266 et visualisation sur terminal mobile
  1. Description de la carte électronique ESP8266
  2. Création d'objets connectés (IOT) et visualisation sur terminal mobile
6. Concevoir et réaliser des projets créatifs (Station météo, Oscilloscope, ...)
7. Animer et construire des robots à base d'Arduino (mBot, Zumo, OTTO, ...)

Compétences visées : A l'issue de la formation, l'apprenant sera capable de :

- Connaitre les bases de la programmation Arduino
- Mettre en œuvre des capteurs et des actionneurs
- Réaliser un projet Arduino
- Acquérir des données et les enregistrer en temps réel sur un tableur
- Afficher ces données sur une tablette ou un smartphone

Modalités d'évaluation : Contrôle continue sous forme de TP

---

**ECUE 3 : Statistique descriptive et échantillonnage (Coef : 1) – 31,5h (Cours, TP, Projet) - 10h (Estimation temps de travail personnel)**

**Objectifs :** Cet enseignement permet aux apprentis de maîtriser les notions fondamentales en inférence statistique. Les enseignements allient concepts théoriques et exemples concrets. La prise en main de l'outil informatique associée aux exemples proposés permet d'avancer vers la maîtrise des modèles statistiques et économétriques, tant au niveau théorique que pratique.

**Méthodes pédagogiques :**

- Cours magistral et travaux dirigés avec Excel.
- TD : feuille de calcul sur des données, tests et exercices

**Compétences attendues :**

- Identifier le phénomène aléatoire et la loi sous-jacente.
- Calculer des probabilités associées à des phénomènes économiques.
- Produire une estimation par intervalle de confiance.

**Plan :**

1. Introduction à la mesure et à la data
2. Le modèle probabiliste
3. Variables aléatoires et lois usuelles
4. Échantillonnage
5. Estimation ponctuelle et intervalle de confiance
6. Tests d'hypothèses :
  1. Tests sur la moyenne, la proportion et la variance
  2. Tests de comparaison de deux échantillons indépendants ou appariés
  3. Tests d'ajustement de lois

**Evaluation :**

Contrôle terminal : évaluation sur table de 2 heures lors des examens de fin, exercices théoriques, QCM + un cas pratique.

## Programme

### Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Mémoire
- Examen final