

**Objectifs de l'UE**

**Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :**

**Analyse Appliquée :**

- Savoir calculer efficacement une série de Fourier et une transformée de Fourier
- Comprendre les différents modes de convergence des séries de Fourier ainsi que le phénomène de Gibbs
- Connaître le produit de convolution et comprendre son lien avec le produit entre fonctions,
- Savoir utiliser la transformée de Fourier pour résoudre des équations différentielles classiques.

**Probabilités – Statistiques :**

- Utiliser les notions de base de la modélisation probabiliste et maîtriser les variables aléatoires et les lois classiques
- Savoir appliquer les techniques usuelles de probabilité dans des domaines variés
- Savoir explorer des ensembles de données et simuler des jeux de données à l'aide d'un tableur
- Appliquer les techniques d'inférence statistique les plus répandues : estimation par intervalles de confiance et de tests d'hypothèses

**Analyse Numérique 1 :**

- Formuler un problème d'interpolation et trouver la méthode adéquate pour le résoudre.
- Résoudre un système linéaire en appliquant la méthode adéquate (directe ou itérative) en veillant à la bonne stabilité numérique de l'algorithme choisi.
- Exprimer un problème d'approximation des données par la méthode des moindres carrés et le résoudre.
- Parmi toutes les méthodes étudiées, choisir et/ou adapter la méthode la plus pertinente en fonction du problème d'ingénierie à résoudre, et savoir l'implémenter.

## Description des ECUE

### Analyse Appliquée :

- Séries de Fourier
- Transformée de Fourier

### Probabilités-Statistiques :

- Variables aléatoires, couples de variables aléatoires, indépendance, corrélation
- Etude des principales lois discrètes et continues
- Convergences, théorèmes limites, approximation des lois
- Estimateurs, intervalles de confiance, tests d'hypothèses
- Applications : contrôles statistiques industriels, tests de conformité à une norme, démarche qualité
- TD : formulation et résolution de problèmes pratiques liés aux notions présentées dans le cours
- TP : simulation d'expériences aléatoires, calculs statistiques et exploration de données à l'aide d'un tableur

### Analyse Numérique 1 :

- Interpolation polynômiale
- Méthodes directes de résolution de systèmes linéaires : LU, Cholesky , ... Application à un problème de moindres carrés
- Méthodes itératives de résolution de systèmes linéaires : Jacobi, Gauss-Seidel, Relaxation, Gradient à pas constant.

## Pré-requis

### Analyse Appliquée :

- Nombres complexes
- Convergence de séries de nombres,
- Convergence de suites et séries de fonctions (différentes notions)

- Intégrales et Intégrales généralisées

**Probabilités-Statistiques :**

- Analyse combinatoire sur un ensemble fini

- Statistique descriptive (fréquences, médiane, quartiles, moyenne, variance, corrélation)

**Analyse Numérique 1 :**

- Notions de base d'algèbre linéaire et d'analyse

- Polynômes

- Systèmes d'équations linéaires

- Calcul matriciel.

**Bibliographie**

**Analyse Appliquée :**

Analyse de Fourier et applications, Filtrage, Calcul numérique, Ondelettes C. Gasquet et P. Vitomski, Masson ISBN : 2-225-82018-X

**Probabilités-Statistiques :**

Gérard BAILLARGEON, « Probabilités et Statistiques avec application en technologie et en ingénierie », Les éditions SMG, 2002

Gilbert SAPORTA, « Probabilités, analyse des données et statistique », Ed TECHNIP, 2011

**Analyse Numérique 1 :**

Filbet, F. Analyse numérique. Algorithmique et étude mathématique - Deuxième édition. Dunod, 2013

Rappaz, J. et Picasso, M. introduction à l'analyse numérique. PPUR presses polytechniques, 1998

Schatzman, M. Analyse numérique : Une approche mathématique. Dunod, 2004