

Matière :	Analyse numérique	Volume horaire 30h
Niveau : ING	Code	Coefficient : 1
Langue d'enseignement : Français		
Professeur : Ibrahim ALAME		

Présentation générale :

Ce cours s'adresse aux étudiants de première année des écoles d'ingénieurs. Il traite de l'analyse numérique, une discipline carrefour entre les sciences de l'ingénieur, les mathématiques et l'informatique. C'est l'art de concevoir et d'étudier des méthodes de résolution de certains problèmes mathématiques, issus de la modélisation de problèmes scientifiques et dont on cherche à calculer la solution à l'aide d'un ordinateur.

Objectif d'apprentissage :

- A l'issue de ce cours, les étudiants devraient être capables de :
- Déterminer la bonne méthode à mettre en œuvre pour chaque problème modélisé ;
 - Écrire les schémas de la résolution avec une bonne estimation de l'erreur ;
 - Mettre en œuvre pratique les méthode et bien utiliser l'outil informatique ;
 - Savoir analyser, critiquer et interpréter les résultats obtenus.

Compétences Visées

Ce cours vise à donner aux élèves les bonnes pratiques des méthodes de calcul approché que l'on rencontre dans la plupart des disciplines et qui sont abordées tout au long du cursus et dans la vie professionnelle.

Compétences Requises

Le cours de mathématiques et d'informatique en classes préparatoires.

Programme

1. Approximation polynomiale et calcul intégrale (3h)
 - Interpolation de Lagrange et Hermite, Splines linéaire et cubique.
 - Approximation par la méthode de moindres carrés.
 - Formule de quadrature, formules composites, évaluation de l'erreur.
 - Polynômes orthogonaux, Méthode de Gauss.
2. Analyse numérique matricielle (3h)
 - Résolution directe des systèmes linéaires : factorisation LU et de Cholesky, conditionnement.
 - Méthodes itératives de systèmes linéaires : méthodes de Jacobi, de Gauss-Seidel et de relaxation.
 - Méthode de gradient conjugué et optimisation.
 - Calcul des valeurs propres et vecteurs propres : méthodes de puissances itérées et de Givens-Householder.
3. Équations différentielles (3h)
 - Méthodes à un pas, méthode de Runge et Kutta, méthodes multipas, notion de consistance, stabilité et convergence.
4. Équations aux dérivées partielles (3h)
 - Différentiation numérique d'ordre un et deux. Méthode des différences finies.
 - Approximation des équations elliptiques. Problème de Dirichlet.
 - Approximation de problèmes paraboliques. Équation de la chaleur.
 - Approximation des problèmes hyperboliques. Équation de transport et équation des ondes.

Contrôle

- Compte-rendu des séances de TP,
- Un examen écrit.

Bibliographie

- Cours photocopié,
- Support de cours (PTT).
- Corrigé des exercices du photocopié.