Semestre: 1
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2
Matière: Méthodes numériques appliquées et optimisation
VHS: 45h (Cours: 1h30, TD 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:
L'objectif de cet enseignement est de présenter les outils nécessaires d'analyse numérique et d'optimisation pour atteindre ce triple but. L'enseignement combinera des concepts mathématiques théoriques et une mise en œuvre pratique sur des exemples d'applications concrètes.

Connaissances préalables recommandées:
Mathématique, maitrise de l'environnement MATLAB

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Rappels sur quelques méthodes numériques (3 semaines)

Résolution des systèmes d'équations linéaires et non linéaires par les méthodes itératives; Intégration et différentiation, etc.
Equations différentielles ordinaires (EDO)
- Introduction et formulation canonique des équations et systèmes d'équations différentielles ordinaires ;
- Méthodes de résolution: Méthodes d'Euler ; Méthodes de Runge-Kutta ; Méthode d'Adams.

Chapitre 2 : Equations aux dérivées partielles (EDP) (6 semaines)

- Introduction et classifications des problèmes aux dérivées partielles et des conditions aux limites;
- Méthodes de résolution:
  - Méthode des différences finies (MDF);
  - Méthode des éléments finis (MEF).

Chapitre 3 : Techniques d'optimisation (6 semaines)

Définition et formulation : problèmes d'optimisation. Techniques d'optimisation classiques. Optimisation unique et multiple avec et sans contraintes.
Algorithmes d'optimisation : La programmation linéaire, modèle mathématique, technique de la solution, la dualité, Programmation non linéaire.

Mode d'évaluation:
Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

1. G.Allaire, Analyse Numérique et Optimisation, Edition de l'école polytechnique,2012
2. Computational methods in Optimization, Polak , Academic Press,1971.
3. Optimization Theory with applications, Pierre D.A., Wiley Publications,1969.
4. Taha, H. A., Operations Research: An Introduction, Seventh Edition, Pearson Education Edition, Asia, New Delhi ,2002.
5. S.S. Rao, 'Optimization – Theory and Applications', Wiley-Eastern Limited, 1984