

**Semestre: 2**

**Unité d'enseignement: UEF 1.2.1**

**Matière 1: Méthode des éléments finis**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement :**

Une étape primordiale dans la conception des structures complexes est l'établissement d'un modèle numérique. Cette phase de modélisation, essentielle pour une compréhension du comportement du système sous différentes sollicitations, suppose le recours à un outil d'analyse numérique performant et maîtrisable, s'appuyant généralement sur la méthode des éléments finis. Ce module a pour objectif d'exposer les fondements de la méthode des éléments finis qui constitue à l'heure actuelle la technique la plus répandue de discrétisation. Les parties traitées dans ce module sont : outils mathématiques, formulation intégrale, fonctions paramètres et fonctions de forme, éléments isoparamétriques.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Algèbre linéaire, Analyse de base.

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Introduction**

- 1.1. Les étapes à suivre pour résoudre un problème en mathématiques appliquées
- 1.2. Comment les méthodes numériques peuvent nous servir
- 1.3. Quelques phénomènes physiques modélisés par des équations mathématiques : Diffusion de chaleur et Variation d'onde

#### **Chapitre 2 : Méthode de DF (Différences Finies) (1D)**

- 2.1. DF pour les équations elliptiques d'ordre 2
- 2.2. DF pour l'équation de la chaleur

#### **Chapitre 3 : Méthode des EF (Éléments Finis) Linéaires (1D)**

- 3.1. EF pour les équations elliptiques d'ordre 2
- 3.2. EF pour l'équation de la chaleur
- 3.3. EF pour l'équation d'onde

#### **Chapitre 4 : Méthode des VF (Volumes Finis) Linéaires (1D)**

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

### **Références bibliographiques:**

- 1- J.F. Imbert, "Analyse Des Structures Par Elements Finis", Cepadues, 3ème Éd., 1991.
- 2- François Frey, "Analyse Des Structures Et Milieux Continus. Mécanique Des Solides", Presses Polytechniques Et Universitaires Romandes Ppur, 1998.
- 3- Jean-Louis Batoz, Gouri Dhatt, "Modélisation Des Structures Par Elements Finis, Volume 1 : Solides Elastiques", Hermès Sciences Publication 1990.
- 4- Jean-Louis Batoz, Gouri Dhatt, "Modélisation Des Structures Par Elements Finis, Volume 2 : Poutres & Plaques", Hermès Sciences Publication 1990.
- 5- Jean-Louis Batoz, "Modélisation Des Structures Par Elements Finis, Tome 3 : Coques", Hermès Sciences Publication 1992.
- 6- O.C.Zienkiewicz, "La Méthode Des Elements Finis", Mc Graw Hill, 1979.