

Faculté de sciences appliquées

**INMA1170 Analyse numérique**

[22.5h+30h exercices] 5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 2ème semestre

Enseignant(s): Paul Van Dooren
Langue d'enseignement : français
Niveau : Premier cycle

Objectifs (en termes de compétences)

Analyser en profondeur diverses méthodes et algorithmes représentatifs en matière de résolution numérique par ordinateur de classes significatives de problèmes scientifiques ou techniques, en relation avec les thèmes sous-jacents de mathématiques appliquées.

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

- Résolution numérique des équations numériques non-linéaires : localisation des racines (réelles ou complexes) d'un polynôme, méthodes itératives diverses et théorèmes de convergence, méthodes directes (algorithme QD). - Résolution numérique des systèmes linéaires : méthodes directes (Gauss), méthodes itératives (gradients conjugués, surrelaxation optimum, etc.), préconditionnement. - Résolution numérique des problèmes matriciels aux valeurs et vecteurs propres : méthodes anciennes (puissance, Jacobi) et modernes (Givens, Householder, QR). - Résolution numérique des problèmes différentiels aux conditions initiales : méthodes à pas séparés et à pas liés, estimations d'erreurs et discussion de la stabilité numérique, équations "stiff". Modalités d'organisation : Exercices : en salle, en relation avec la matière vue au cours. Cette activité fait l'objet d'une appréciation qui intervient dans la cote finale. Examen : oral sur la matière du cours (livre fermé), partiellement avec préparation écrite.

Résumé : Contenu et Méthodes

1. Localisation des racines d'un polynômes
2. Méthodes des approximations successives et points fixes
3. Méthode de Bernouilli et algorithme QD
4. Méthodes itératives pour grands systèmes linéaires
5. Les équations différentielles ordinaires

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Pré-requis : Formation de base (niveau 1er cycle) en calcul numérique et en programmation. Support : De nombreuses références sont utilisées et mentionnées au cours. //

Autres crédits de l'activité dans les programmes

| | | | |
|--------------------|--|-------------|-------------|
| FSA12BA | Deuxième année de bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil | (5 crédits) | |
| MAP21 | Première année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil en mathématiques appliquées | (5 crédits) | Obligatoire |
| MAP22 | Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil en mathématiques appliquées | (5 crédits) | |
| MAP23 | Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil en mathématiques appliquées | (5 crédits) | |
| MATH21/G | Première licence en sciences mathématiques (Général) | (4 crédits) | |
| STAT21MS | Première année du master en statistique, orientation générale, à finalité spécialisée | (5 crédits) | |
| STAT21MS/MM | Première année du master en statistique, orientation générale, à finalité spécialisée (méthodes mathématiques) | (5 crédits) | |
| STAT22MS | Deuxième année du master en statistique, orientation générale, à finalité spécialisée | (5 crédits) | |
| STAT22MS/MM | Deuxième année du master en statistique, orientation générale, à finalité spécialisée (méthodes mathématiques) | (5 crédits) | |
| STAT2MS | Master en statistique, orientation générale, à finalité spécialisée | (6 crédits) | |
| STAT2MS/MM | Master en statistique, orientation générale, à finalité spécialisée (méthodes mathématiques) | (5 crédits) | |