

Contenu du cours (3^e et 4^e édition du manuel): MTH2210A-Calcul scientifique pour ingénieurs

Analyse d'erreurs (8 périodes)

- Introduction (sects 1.1 et 1.2 du manuel)
- Définitions (défs 1.1, 1.2 et 1.3 du manuel)
Exercices (sect. 1.8 du manuel): 1, 19, 24 a) et 25 a)
- Représentation des nombres sur ordinateur
(sects 1.3.2, 1.3.3 et 1.4 (précision machine) du manuel)
Exercices (sect. 1.8 du manuel): 8 et 14
- Arithmétique flottante (sect. 1.5 du manuel)
Exercices (sect. 1.8 du manuel): 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16 et 17
- Développement de Taylor (sects 1.6.1 et 1.6.2 du manuel)
Exercices (sect. 1.8 du manuel): 20, 25 b) et 29 à 37
- Propagation d'erreurs (sect. 1.6.3 du manuel)
Exercices (sect. 1.8 du manuel): 18, 21, 22, 23 et 24 b)

Systèmes d'équations algébriques (5 périodes)

- Introduction (sects 3.1 et 3.2 du manuel)
- Méthodes directes
 - Décomposition LU (sect. 3.5.1 et 3.5.2 du manuel et notes du professeur)
Exercices (sect. 3.11 du manuel): 2, 8, 11, 13, 16, 32, 33 et 35
 - Factorisation de Cholesky (sect. 3.5.4 et notes du professeur)
Exercices (sect. 3.11 du manuel): 12
 - Algorithme de Thomas (sect. 3.5.5 et notes du professeur)
 - Calcul de A^{-1} (sect. 3.7 du manuel)
(sect. 3.11 du manuel): 13 c)
- Conditionnement d'une matrice (sect. 3.8 du manuel)
Exercices (sect. 3.11 du manuel): 14, 18 à 23, 25, 26 et 34

Interpolation (5 périodes)

- Introduction (sects 5.1 et 5.2 du manuel)
Exercices (sect. 10 du manuel) 1, 2, 3, 6, 7 a), 20, 22 et 31
- Interpolation polynomiale de Lagrange (sect. 5.3 du manuel)
Exercices (sect. 5.10 du manuel): 4 a), b) et d), 7 b), 8, 9 et 14 b)

- Polynôme de Newton (*réf.: sect. 5.4 du manuel*)
Exercices (sect. 5.10 du manuel): 5, 7c), 14 a) et 21
- Erreur d'interpolation (*réf.: sect. 5.5 du manuel et notes du professeur*)
Exercices (sect. 5.10 du manuel): 4, 10 a), c) et d) à 12, 23, 28 et 6.28 a) et b) (sect. 6.6 du manuel)
- Splines cubiques (*notes du professeur*)
Exercices (sect. 5.10 du manuel): 13, 18, 19, 24, 26, 27, 29 et 30

Examen intra

Différentiation et intégration numériques (6 périodes)

- Introduction (*sect. 6.1 du manuel*)
- Différentiation numérique (*sect. 6.2 du manuel*)
Exercices (sect. 6.6 du manuel): 5, 6, 7, 8, 27 a) et b), 34 b) et 35 b)
- Extrapolation de Richardson (*sect. 6.3 du manuel*)
Exercices (sect. 6.6 du manuel): 3, 4, 27 b) et c), 28 d), 34 a), 35 a) et 36
- Intégration numérique
 - Formules de Newton-Cotes (*sect. 6.4.1 du manuel*)
Exercices (sect. 6.6 du manuel): 11, 15, 16, 17, 25, 26 et 20 (sect. 7.12 du manuel)
 - Quadratures de Gauss-Legendre (*sect. 6.4.3 du manuel*)
Exercices (sect. 6.6 du manuel): 22, 23, 24 et 29 à 33

Équations algébriques non linéaires (9 périodes)

- Introduction (*sect. 2.1 du manuel*)
- Méthode de la bisection (*sect. 2.2 du manuel*)
Exercices (sect. 2.7 du manuel): 1, 2, 3, 5 et 13 c)
- Méthodes des points fixes (*sect. 2.3 (sauf la sect. 2.3.3) du manuel*)
Exercices (sect. 2.7 du manuel): 7, 13 a) et b), 17, 18 a), 19, 22 à 26 et 29
- Méthode de Newton pour les équations non linéaires (*sect. 2.4 du manuel*)
Exercices (sect. 2.7 du manuel): 4, 12, 13 d), 16, 20, 21, 28 et 30
- Méthode de la sécante (*sect. 2.5 du manuel*)
Exercices (sect. 2.7 du manuel): 11 et 31
- Méthode de Newton pour les systèmes non linéaires (*sect. 3.9 du manuel*)
Exercices (sect. 3.11 du manuel): 27, 28, 31, 36, 37 et 38

Équations différentielles (problèmes de valeur initiale) (6 périodes)

- Équations du premier ordre
 - Introduction (*réf.: sect. 7.1 du manuel*)
 - Méthodes explicites
 - * Méthode d'Euler explicite (*réf.: sect. 7.2 du manuel*)
Exercices (sect. 7.12 du manuel): 1 et 4
 - * Notion d'erreurs (*défs. 7.4 et 7.5 du manuel*)
 - * Méthodes de Runge-Kutta (*réf.: sects 7.4.1 et 7.4.2 du manuel*)
Exercices (sect. 7.12 du manuel): 1, 2, 3 et 20 a)
- Généralisations
 - Systèmes d'équations du premier ordre (*réf.: sect. 7.6 du manuel*)
Exercices (sect. 7.12 du manuel) :7
 - Équations et systèmes d'équations d'ordre supérieur
(*réf.: sect. 7.7 du manuel*)
Exercices (sect. 7.12 du manuel): 8, 18 et 19
- Stabilité et méthodes implicites
 - Stabilité absolue (*réf.: sect. 7.8 du manuel et notes du professeur*)
 - Méthode d'Euler implicite (*réf.: sect. 7.8.1 du manuel et notes du professeur*)
 - Méthode des trapèzes (Crank-Nicolson)
(*réf.: sect. 7.8.1 du manuel et notes du professeur*)