ENSEIRB-MATMECA

Equations Différentielles

École / Prépa
ENSEIRB-MATMECA

Présentation

Code interne : EM5AM105

Description

Le but du cours d'Équations Différentielles (EDO) est d'apprendre les outils de bases qui permettent d'étudier le comportement des solutions d'équations différentielles. Après une brève introduction contenant des exemples d'équation différentielles provenant de la physique, nous aborderons trois grands chapitres : l'existence-unicité des solutions et le calcul des solutions exactes, la stabilité des solutions à une EDO, et les méthodes de résolution numérique des EDO. I) Solutions exactes des équations différentielles 1. Définitions : Équations différentielles(EDO), Solutions d'une EDO, Problèmes de Cauchy. 2. Existence-Unicité des solutions. Lemme de Gro#nwall. Théorème de Cauchy-Lipschitz. 3. Résolution exacte pour - les EDO scalaires d'ordre 1 à variables séparables, - les systèmes linéaires d'EDO homogènes et à coefficients constants - les EDO linéaires scalaires d'ordre m, homogènes et à coefficients constants. 4. Méthodes de variation des constantes. Application aux systèmes linéaires d'EDO d'ordre 1 non homogènes. Wronskien. Application aux EDO linéaires scalaires d'ordre m. II) Stabilité des solutions d'une EDO 1. Définition de la stabilité au sens de Lyapounov, de l'attractivité et de la stabilité asymptotique. 2. Étude de la stabilité de la solution nulle d'un système linéaire d'EDO. 3. Étude de la stabilité d'une solution stationnaire d'une EDO non linéaire par étude du spectre de son linéarisé. 4. Fonctions de Lyapounov. Fonctions de Lyapounov strictes. III) Méthodes numériques 1. Discrétisation des ODE. Méthodes d'Euler explicite et implicite. Autres méthodes à un pas. 2. Définitions : Consistance, Ordre et Convergence. 3. Définitions : Domaine de A-stabilité, A-stabilité inconditionnelle pour méthodes à 1 pas. 4. Méthodes de Runge-Kutta explicites - Présentation des méthodes et calcul de l'ordre. - Fonction de stabilité et Domaine de A-stabilité d'une méthode de Runge- Kutta. 5. Méthodes de Newmark et de Sto#rmer-Verlet - Présentation des méthodes et calcul de l'ordre. - Conservation du moment cinétique et comportement en temps long.6. Méthodes multipas linéaires - Méthodes d'Adams-Bashforth, d'Adams-Moulton et BDF. - Critères d'ordre des méthodes multi- pas linéaires. - Dimension de l'espace vectoriel de toutes les solutions numériques obtenues par une méthode multipas linéaire pour une EDO linéaire homogène d'ordre 1. Solutions parasites. - 0-stabilité et A-stabilité des méthodes multipas. - Barrières de Dahlquist.

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistraux	16h
TD	Travaux Dirigés	15h
TP	Travaux Pratiques	3h

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Contrôle Terminal	Ecrit	120		1		sans document sans calculatrice

Seconde chance / Session de rattrapage

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		1		sans document sans calculatrice

Infos pratiques

Contacts

Annabelle Collin
Annabelle.Collin@bordeaux-inp.fr