

USCN2W - Outils mathématiques

Présentation

Prérequis

Bac + 2

Objectifs pédagogiques

- Partie Analyse : Apprendre la représentation des fonctions par des séries, les principales transformations et leurs applications.
- Partie Algèbre : Apprendre le calcul matriciel.
On insistera sur la nécessité de faire certains calculs dans des espaces fonctionnels hors de portée du niveau du certificat.

Compétences

Conception de projets (Bureau d'études) Maîtrise des méthodes et des outils

Programme

Contenu

Généralités sur les séries

Séries numériques, opérations sur les séries. Séries de fonctions, intégrale et dérivée d'une série de fonctions. Représentation des fonctions. Séries entières, disque de convergence, fonctions analytiques, développement en série entière des fonctions usuelles, formulaire, application à la résolution de certaines équations différentielles. Dans la mesure du possible, les énoncés seront formulés dans le cas de la variable complexe. Fonctions périodiques, séries trigonométriques, coefficients de Fourier, séries de Fourier, théorème de Jordan-Dirichlet, formule de Bessel-Parseval. Espace d'énergie. Le théorème de Jordan-Dirichlet ne constitue pas l'aboutissement de ce chapitre. On insistera sur la nécessité d'interpréter les séries de Fourier de signaux. Transformation de Fourier Transformation de Fourier, transformation réciproque, formule de Bessel-Parseval. Opérations sur les transformées de Fourier, convolution. Applications. Espace d'énergie Le calcul symbolique sera présenté comme une justification de l'utilisation de ces transformations.

Calcul matriciel

Matrices à coefficients réels et complexes, opérations sur les matrices.

Déterminant, matrices inversibles. On insistera sur la vision géométrique du déterminant et des matrices inversibles: le déterminant est une forme volume, les matrices inversibles conservent les parallélogrammes, les parallélépipèdes,...Le calcul du déterminant ne sera présenté qu'en dimension 2 et 3. Les considérations numériques pourront être évoquées pour justifier la nécessité de développer des outils de calcul scientifique performants.

Valeurs propres, vecteurs propres, multiplicité des valeurs propres, diagonalisation.

Application au calcul des puissances d'une matrice et aux exponentielles de matrices. Exemple en mécanique: matrice d'inertie. Résolution de systèmes différentiels

Résolution des systèmes différentiels linéaires du premier ordre à coefficients constants par la transformation de Laplace ou en utilisant la notion d'exponentielle de matrice. A ce sujet on introduira rapidement la transformée de Laplace.

On pourra introduire les schémas numériques d'Euler directes et implicites à cette occasion et lier le choix fait aux signes des valeurs propres dans le cas symétrique et faire le lien avec l'approximation de $\exp(x)$ ou $1/\exp(-x)$. Étude de cas - Approfondissement du cours

Applications

Mis à jour le 11-12-2019



Code : USCN2W

Unité spécifique de type mixte
3 crédits

Responsabilité nationale :
EPN01 - Bâtiment et énergie / 1

Contact national :

Cnam Picardie

Avenue des Facultés

80025 Amiens Cedex 01

03 22 33 65 68, 03 22 33 65 50

Eicnam Picardie

eicnam@cnam-picardie.fr

Modalités de validation

- Contrôle continu