

MVA101 - Analyse et calcul matriciel

Présentation

Prérequis

Avoir été reçu à l'UE MVA005 ou pouvoir justifier la réussite à un examen portant sur un programme de niveau comparable.

Objectifs pédagogiques

- Partie Analyse : Apprendre la représentation des fonctions par des séries, les principales transformations et leurs applications.
- Partie Algèbre : Apprendre le calcul matriciel.

Programme

Contenu

1 Généralités sur les séries numériques

- Suites numériques : rappels.
- Séries numériques : définitions et exemples (Série géométrique) ; convergence absolue ; critères de convergence pour séries à termes positifs (règle de D'Alembert, règle de Cauchy, etc.) ; Critères de convergence pour séries à termes quelconques (Séries alternées, Règle d'Abel, etc.).

2 Représentation des fonctions

- Séries entières, disque de convergence, fonctions analytiques, développement en série entière des fonctions usuelles, application à la résolution de certaines équations différentielles.
- Fonctions périodiques, séries trigonométriques, coefficients de Fourier, Séries de Fourier, Théorème de Jordan-Dirichlet, Formule de Bessel-Parseval.

3 Transformation de Fourier

- Espaces L^1 et L^2 ; Transformée de Fourier ; Transformée de Fourier inverse ; propriétés de la Transformée de Fourier (Dilatation, Retard, Translation, Symétrie) ; Transformée de Fourier et dérivation ; formule de Bessel-Parseval ; Convolution.

4 Calcul matriciel.

- Matrices à coefficients réels (et éventuellement 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.

5 Résolution de systèmes différentiels

🌟 Valide le 23-02-2019

Code : MVA101

6 crédits

Responsabilité nationale :
EPN06 - Mathématique et statistique / Marco CAPONIGRO

Contact national :
EPN06 Mathématiques et statistiques
2 rue conté
Accès 35 3 ème étage porte 19
75003 Paris

Sabine Glodkowski
formation.maths@cnam.fr

- 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.

Modalités de validation

- Examen final

Bibliographie

| Titre | Auteur(s) |
|--|----------------------|
| Mathématiques analyse 3 (Masson) | THUILLIER, BELLOC |
| Algèbre linéaire (Editions CEPADUES) | GRIFONE |
| Méthodes mathématiques de la physique. Cet ouvrage est hors de portée a priori. Il est indiqué car il constitue une référence fondamentale pour les applications de l'analyse en physique. | Laurent Schwarz |