# MVA101 - Analyse et calcul matriciel

Mis à jour le 06-04-2021

**Code : MVA101**

Unité d'enseignement de type mixte

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

**Responsabilité nationale :** EPN06 - Mathématique et statistique / 1

**Contact national :**

EPN06 Mathématiques et statistiques

2 rue conté
Accès 35 3 ème étage porte 19
75003 Paris

Sabine Glodkowski
sabine.glodkowski@lecnam.net

## 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 les séries à termes quelconques (séries alternées, Règle d'Abel, etc.).

**2. Suites et séries de fonctions**

- Suites de fonctions: convergence ponctuelle, convergences uniforme
- Séries de fonctions: les différents types de convergence (ponctuelle, uniforme, absolue et normale)
- Séries entières: disque de convergence, développement en série entière des fonctions usuelles, application à la résolution de certaines équations différentielles.
- 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. Algèbre et calcul matriciel.**

- Espaces vectoriels et application linéaires: rappels.
- 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**

- 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 |