

Programme L3 Ecole Universitaire

MEU301 - Analyse – S1. Volume horaire : 24h CM + 24h TD

Présentation générale : Le cours vise à introduire les notions et théorèmes principaux liés à l'intégrale de Lebesgue

Contenus enseignés :

- Convergence de suites de fonctions (convergence simple, convergence uniforme)
- Rappels sur l'intégrale de Riemann, intégrales impropres
- Introduction à l'intégrale de Lebesgue
- Théorème de convergence monotone, théorème de convergence dominée
- Continuité et dérivation des intégrales à paramètre
- Théorème de Fubini
- Formule de changement de variables
- Convolution et régularisation (si le temps le permet)

MEU302 - Algèbre – S1. Volume horaire : 24h CM + 24h TD

Présentation générale : Consolider les connaissances d'algèbre linéaire en lien avec la géométrie et le calcul matriciel dans le cadre des espaces vectoriels de dimension finie

Contenus enseignés :

- Espaces euclidiens, théorème spectral et applications aux formes quadratiques
- Théorème de Cayley-Hamilton
- Réduction de Jordan des endomorphismes
- Réduction de Gauss des formes quadratiques

MEU303 - Probabilités – S1. Volume horaire : 24h CM + 24h TD + 12h TP

Contenus enseignés :

- Extension de la théorie des probabilités et des variables aléatoires au cas continu
- Espérance conditionnelle
- Théorèmes fondamentaux de convergence des variables aléatoires

MEU304 – Equations différentielles ordinaires – S1. Volume horaire : 24h CM + 16h TD + 8h TP

Présentation générale : Théorie classique des équations différentielles ordinaires et algorithmes de résolution numérique

Contenus enseignés :

- Résolution explicite en dimension 1 (variables séparables, équations linéaires et du second ordre)
- Théorème de Cauchy-Lipschitz, alternative d'explosion
- Lemmes de Gronwall
- Systèmes d'équations différentielles linéaires, portraits de phase
- Consistance, stabilité et convergence de schémas numériques

MEU305 – Topologie et calcul différentiel – S1. Volume horaire : 24h CM + 24h TD

Présentation générale : Le cours présente les bases du calcul différentiel

Contenus enseignés :

- Espaces métriques, compacité, complétude, connexité par arc
- Espaces vectoriels normés, applications linéaires bornées
- Différentiation des fonctions de plusieurs variables, gradient
- Points critiques, matrice hessienne
- Théorème d'inversion locale, théorème des fonctions implicites
- Extrémas liés, multiplicateurs de Lagrange

MEU351 – Analyse Hilbertienne – S2. Volume horaire : 12h CM + 12h TD

Présentation générale : Calcul dans les espaces hilbertiens. Extension des propriétés vues en dimension finie pour des espaces de fonctions. Exemples d'applications

Contenus enseignés :

- Exemples d'espaces vectoriels normés de dimension infinie
- Espaces préhilbertiens
- Projection orthogonale sur un convexe complet
- Formes linéaires continues sur un espace de Hilbert
- Bases hilbertiennes.
- Séries de Fourier

MEU352 – Analyse matricielle et optimisation – S2. Volume horaire : 21h CM + 18h TD + 6h TP

Présentation générale : Calcul matriciel appliqué à la résolution des systèmes linéaires et aux problèmes d'optimisation numérique

Contenus enseignés :

- Analyse (numérique) matricielle : résolution approchée des solutions des systèmes linéaires et calcul des valeurs et vecteurs propres d'une matrice. Décompositions matricielles, méthodes directes et itératives pour la résolution des systèmes linéaires. Méthodes de gradient
- Optimisation : compléments de calcul différentiel, détermination numérique des minima e maxima de fonctions. Méthodes de descente

MEU354 – Statistiques inférentielles – S2. Volume horaire : 20h CM + 18h TD + 10h TP

Présentation générale : Bases des statistiques inférentielles et de la théorie de l'estimation. Présentation générale des fondements de l'analyse des données statistiques.

Contenus enseignés :

- Estimateurs
- Convergence en loi, théorème central-limite et de Fisher-Cochran
- Intervalles de confiance
- Tests d'hypothèses paramétriques
- Vecteurs gaussiens, théorèmes multidimensionnels et application statistique aux tests du chi-deux

MEU357AN – Méthodes numériques pour les EDP – S2. Volume horaire : 21h CM + 18h TD

Présentation générale : Introduction aux équations aux dérivées partielles linéaires (transport et équation de la chaleur) et à quelques méthodes classiques pour leur résolution numérique (méthodes FFT pour l'équation de la chaleur, méthode aux différences finies pour les EDP linéaires)

Contenus enseignés :

- Séries de Fourier

- Équation de la chaleur sur un borné : résolution théorique par séries de Fourier et résolution numérique par transformée de Fourier rapide
- Schémas aux différences finies pour les problèmes d'évolution linéaires (éventuellement avec terme source affine)
- Équation de transport : étude du cas linéaire et brève introduction au cas non linéaire

MEU357MFA – Structures algébriques – S2. Volume horaire : CM 12h + 12h TD

Présentation générale : Ce cours vise à renforcer la compréhension des notions de groupes, d'actions de groupes et d'anneaux

Contenus enseignés :

- Action d'un groupe sur un ensemble
- Interprétation des matrices équivalences, semblables ou congruentes en termes d'actions de groupes sur des espaces de matrices
- Exemples d'ensembles quotients : classes de conjugaison dans un groupe, quotient d'un groupe par un sous-groupe distingué, quotient d'un anneau (commutatif) par un idéal
- Groupes symétriques : description des classes de conjugaison, simplicité du groupe alterné en 5 lettres ou plus.
- Théorème chinois des restes (dans \mathbb{Z} et l'anneau des polynômes en une variable sur un corps)

MEU358ENS – Construction des nombres, arithmétique et enseignement – S2. Volume horaire : 15h CM + 15h TD

Présentation générale : Ce cours vise à étudier la construction des ensembles de nombres et leurs représentations, et à comprendre la manière dont ils sont introduits dans l'enseignement primaire et secondaire. Ce cours prépare aussi à une partie du programme du concours du CAPES

Contenus enseignés :

- Construction théorique de \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{D} (nombres décimaux).
- Écritures des nombres.
- Analyse de copies d'élèves et d'extraits de manuels scolaires.

MEU358MFA – Analyse complexe – S2. Volume horaire : CM 12h + 12h TD

Présentation générale : Ce cours vise à étudier la notion de fonction holomorphe.

Contenus enseignés :

- Fonctions holomorphes, conditions de Cauchy-Riemann
- Exponentielle complexe, déterminations du logarithme
- Intégrale le long d'un chemin, formule de Cauchy, analyticité
- Étude locale des fonctions méromorphes, théorème des résidus

MEU358AN – Analyse exploratoire multidimensionnelle. – S2. Volume horaire : 18h CM + 18h TP

Présentation générale : Utilisation des méthodes les plus courantes en statistiques descriptives multidimensionnelles

Contenus enseignés :

- Analyse en composantes principales
- Analyse factorielle des correspondances
- Analyse des correspondances multiples