

L3 Magistère de Mathématiques

MAG301 Calcul différentiel et géométrie – S5. Volume horaire : 24h CM + 24h TD

Contenu du cours :

- Géométrie des courbes différentiables
- Calcul différentiel dans les espaces vectoriels normés : dérivées directionnelles, dérivées partielles, fonctions de classe C^1 ; théorème des accroissements finis, exemples
- Espaces complets, exemples : le théorème du point fixe pour les applications contractantes
- Le théorème d'inversion locale et le théorème des fonctions implicites

MAG302 Intégration et théorie de la mesure – S5. Volume horaire : 34h CM + 24h TD

Contenu du cours :

- Intégrale de Riemann
- Théorie de la mesure de Borel et Lebesgue
- Théorie de l'intégration de Lebesgue
- Théorème de Fubini-Tonelli, changement de variable dans les intégrales
- Intégrales dépendant de paramètres
- Espaces de Hölder
- Convolution et régulation
- Transformée de Fourier

MAG303 Algèbre1 – S5. Volume horaire : 36h CM + 42h TD

Contenu du cours :

- Groupes, entiers et congruences modulo n
- Sous-groupes distingués, actions de groupe et groupes de Sylow
- Retour sur \mathbb{Z} et divisibilité
- Groupes abéliens de type fini
- Groupes symétriques

MAG304 Topologie et analyse fonctionnelle – S5. Volume horaire : 34h CM + 24h TD

Contenu du cours :

- Espaces topologiques, topologie produit, topologie quotient, espaces séparés, espaces métriques
- Applications continues, homéomorphismes
- Connexité, composantes connexes, connexité par arcs.
- Compacité, Propriété de Borel-Lebesgue, espaces métriques compacts.
- Espaces complets. Théorème de Baire.
- Espaces de fonctions continues sur un compact. Théorème de Stone-Weierstrass
- Espaces vectoriels normés. Théorème de compacité de Riesz. Espaces de Banach.
- Espaces de Hilbert. Projection orthogonale, bases hilbertiennes.

MAG306DU Combinatoire algébrique – S5. Volume horaire : 24h CM + 24h TD

Contenu du cours :

- Dénombrement
- Série formelle
- Inversion de Möbius et séries de Dirichlet
- Groupes et combinatoires (action de groupe, formule de Burnside)
- Graphes
- Spectre d'un graphe

MAG351 Théorie de la mesure et probabilités – S6. Volume horaire 36h CM + 42h TD

Contenu du cours :

- Espaces mesurables, intégration par rapport à une mesure, théorème de convergence dominée
- Caractérisation et construction des mesures, mesures produits et Théorème de Fubini
- Espaces L_p
- Espaces de probabilités, variables aléatoires, lois de probabilités
- Indépendance de variables
- Convergence : presque sûre, en probabilité, en loi
- Fonction caractéristique, Théorème centrale limite
- Vecteurs gaussiens

MAG352 Equations différentielles et systèmes dynamiques – S6. Volume horaire : 24h CM + 24h TD

Contenu du cours :

- Equations différentielles linéaires
- Equations différentielles ordinaires, théorème de Cauchy-Lipschitz
- Etudes qualitatives en dimension 1
- Equations autonomes et portraits de phase
- Théorie de la stabilité

MAG353 Algèbre 2 – S6. Volume horaire : 24h CM + 24h TD

Contenu du cours :

- Formes bilinéaires, sesquilinéaires et quadratiques, réduction de Gauss et Théorème spectral
- Anneaux de polynômes, anneaux principaux
- Théorème de réduction de Frobenius, de Jordan

MAG354 Fonctions holomorphes – S6. Volume horaire : 24h CM + 24h TD

Contenu du cours :

- Equations de Cauchy-Riemann
- Intégrale curviligne, formule de Cauchy
- Développements en série entière, inégalités de Cauchy, lemme de Schwarz
- Zéros, structure locale, singularités isolées d'une fonction holomorphe, fonctions méromorphes
- Indice d'un circuit, Théorème des résidus, généralisation de la formule de Cauchy, notion de domaine simplement connexe
- Calculs d'intégrale par la méthode des résidus o Suites et séries de fonctions holomorphes
- Produits infinis de fonctions holomorphes

MAG357DU Analyse, mesure et Géométrie – S6. Volume horaire : Cours TD intégré : 36h

Contenu du cours :

- Construction de mesures (mesures extérieures, théorème de représentation de Riesz et dualité avec les fonctions continues, classe monotone et critère d'unicité de mesures)
- Mesure de Lebesgue (construction géométrique par mesures extérieures, construction par dualité par l'intégrale de Riemann, points de Lebesgue)
- Sous-variétés de l'espace Euclidien (caractérisations par carte locale, fonction implicite, paramétrisation et graphe, espace tangent et ses différentes caractérisation, extrema liés)
- Mesure de Hausdorff (construction par mesures extérieures, inégalité isodiamétrique, formule de l'aire et intégration sur des sous-variétés)
- Formule de Gauss-Green et applications

MAG358DU Graphes et modélisation – S6. Volume horaire : Cours TD intégré : 36h

Contenu du cours :

- Eléments de théorie des graphes orientés et non orientés, tri topologique, exemples de graphes orientés et non orientés en modélisation
- Réseaux résistifs, problème de Laplace discret, opérateurs de divergence et de gradient discret, notion de résistance équivalente, marche aléatoire associée à un réseau résistif
- Elements d'optimisation : conditions nécessaires / suffisantes d'optimalité, optimisation sous contrainte affine.
- Modélisation de l'arbre respiratoire humain
- Modèles épidémiologiques sur graphe
- Modèles linéaires et non linéaires de propagation d'opinion, laplacien non symétrique, réseaux charismatiques

MAG361DU Calcul formel et Algèbre effective – S6 Volume horaire : Cours TD intégré : 24h

Contenu du cours :

- Apprentissage du logiciel de calcul formel SAGE
- Algorithme d'Euclide et restes chinois
- Initiation à la cryptographie et aux codes correcteurs
- Corps finis

MAG362DU Modélisation en probabilités – S6 Volume horaire : Cours TD intégré : 24h

Contenu du cours :

- Principes de la modélisations de phénomènes aléatoires
- Simulation de variables aléatoires discrètes
- Méthode d'inversion de la fonction de répartition et représentation de la fonction de répartition empirique
- Méthode du rejet
- Introduction à la simulation de chaînes de Markov

MAG363DU Modélisation en analyse – S6 Volume horaire : Cours TD intégré : 24h

Contenu du cours :

- Analyse numérique des EDOs : notions de consistance, stabilité et convergence d'un schéma d'ordre 1. Implémentation en TP des schémas d'Euler /point milieu/RK4. Application à l'étude du pendule simple oscillant puis d'un pendule double.
- Méthode de Newton : énoncé local de convergence dans \mathbb{R}^n . Implémentation de la méthode de Newton et observation de la sensibilité de la convergence par rapport à la condition initiale, dans \mathbb{R} puis dans le plan complexe \mathbb{C} .
- Méthode de gradient en optimisation, exemple d'application en traitement d'images

MAG307DU Physique mathématique – S6 Volume horaire : TD : 12h

Contenu du cours :

- Aspect géométrique de la Relativité Restreinte
- Introduction à la géométrie différentielle
- Relativité Générale
- Introduction à la physique des Trous noirs