

Mathématiques



Crédits ECTS
4 crédits



Période de
l'année
Tous les ans

En bref

➤ **Langue de cours:** Français

Présentation

Prérequis

- Cours d'Analyse et d'Algèbre : programme de CPGE (MP, PC, PSI ou MPI) ou deux premières années d'une licence à dominante mathématiques
- Un cours d'Introduction aux Probabilités Discrètes est recommandé.

Objectifs d'apprentissage

- Savoir mobiliser et utiliser des approches mathématiques de base dans d'autres disciplines scientifiques
- Savoir mettre en œuvre des méthodes numériques adaptées à un problème
- Savoir reconnaître une situation présentant un phénomène aléatoire et être capable de la modéliser, être capable d'estimer les paramètres sous-jacents dans des cas simples

Description du programme

L'UE est scindée en trois parties distinctes. La partie d'Analyse Théorique aborde les bases de l'analyse, la partie Analyse Numérique introduit les bases du calcul scientifique et la partie Probabilités et Statistique introduit les bases de l'étude des situations aléatoires.

1. Analyse Théorique

1. Calcul différentiel
2. Optimisation,
3. Intégration de Lebesgue,
4. Transformations de Fourier,

5. Espaces de Hilbert.

2. Analyse Numérique

1. Méthodes itératives,
2. Approximation polynomiale,
3. Intégration numérique,
4. Approximation numérique de solutions d'équations différentielles ordinaires,
5. Méthodes de différences finies pour les équations aux dérivées partielles

3. Probabilités et Statistique

1. Fondements du calcul des probabilités,
2. Variables aléatoires réelles et la caractérisation de leurs lois (fonction caractéristique, fonction génératrice des moments, fonction génératrice), moments,
3. Couples de variables aléatoires et vecteurs aléatoires, indépendance
4. Suites de variables aléatoires et modes de convergence, loi des grands nombres, théorème central limite
5. Statistique : estimations ponctuelle et par intervalle.

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

- Bases de l'analyse et de l'analyse numérique, théorie des probabilités, éléments de statistique paramétrique.
- Reconnaître et savoir appliquer les principaux outils de l'Analyse Théorique en Analyse Numérique, en Probabilités, en Statistique et dans d'autres domaines scientifiques
- Savoir approximer une fonction par des méthodes numériques
- Savoir approcher numériquement la solution d'équations différentielles ordinaires et d'équations aux dérivées partielles.
- Savoir les fondements des probabilités et connaître les principales lois de probabilités
- Connaître les modes de convergence de suites de variables aléatoires et savoir appliquer les principaux théorèmes des probabilités : Loi des Grands Nombres, Théorème Central Limite
- Mettre en oeuvre une procédure d'estimation ponctuelle ou par intervalle dans des lois de probabilité dépendant d'un paramètre

Modalité de contrôle des connaissances

Chaque partie du cours est évaluée par un examen sur table (1h30) :

1. DS 1 : Analyse Théorique
2. DS 2 : Analyse Numérique
3. DS 3 : Probabilités et Statistique

Note UE = (DS1 + DS2 + DS3) / 3

Bibliographie

Analyse numérique

- Allaire, Grégoire. "Approximation numérique et optimisation." (2019)
- Quarteroni, Alfio, et al. "Méthodes Numériques." (2007)

Documents de cours disponibles sur Moodle

Equipe pédagogique

1. **Analyse Théorique** : Thibaut Le Gouic (resp. S5 et S6), Jean-Marie Rossi, Magali Tournus, Frédéric Schwander, Marie Billaud-Friess
2. **Analyse Numérique** : Marie Billaud-Friess (resp. S5 et S6), Jean-Marie Rossi, Frédéric Schwander
3. **Probabilité et statistique** : Mitra Fouladirad (resp. S5), Christophe Pouet (resp. S6), Magali Tournus, Frédéric Schwander, Thibaut Le Gouic,

Des intervenants extérieurs pourront participer aussi aux séances de TD : doctorants, post-doctorants, enseignants non-membres de Centrale Méditerranée,...

Total des heures		96h
CM	Cours Magistral	36h
TD	Travaux Dirigés	36h
TA		24h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Mitra Fouladirad

✉ mitra.fouladirad@centrale-marseille.fr