

Mathématiques

Mathematics

Responsable du cours : Pablo Jiménez

Descriptif du cours :

Le cours de mathématiques de première année cherche à fournir des outils solides pour structurer la pensée et effectuer des raisonnements logiques. En se confrontant aux exigences des études supérieures, les étudiants seront contraints de s'appliquer sur la rigueur de leurs raisonnements et calculs et seront poussés à de nouveaux niveaux d'abstraction. L'approche sera accompagnée de nombreux exercices et devoirs maison, pour former l'étudiant par l'effort personnel.

Le programme peut se résumer en quatre parties : **des rappels et consolidations des mathématiques du lycée, l'analyse réelle (étude des suites et des fonctions à valeurs réelles), l'algèbre linéaire (système linéaires, calcul matriciel et espaces vectoriels) et les probabilités et statistiques**. Les statistiques seront construites en interaction avec le cours de Sciences des données. Cette complémentarité avec les Sciences des données permettra d'approfondir les penchants pratiques des premiers outils statistiques, tels que les estimateurs, les tests et les intervalles de confiance.

On peut remarquer que les différentes parties du programme ont des buts différents. Certains sont utiles en sciences des données, d'autres permettent de mettre en place des objets plus compliqués qui viennent après, et finalement il y en a qui permettent de voir des techniques de preuve essentielles pour la suite des études des mathématiques.

Objectifs pédagogiques et compétences développées :

1. Manipuler des définitions : utiliser les propriétés fondamentales d'un objet pour en vérifier d'autres
2. Suivre une démonstration étape par étape : mobiliser ses connaissances pour justifier les étapes d'une démonstration
3. Mettre en application les connaissances du cours pour construire son propre raisonnement
4. Approfondir ses capacités de calcul (dérivation, intégration, calculs probabilistes et matriciels)
5. Développer des intuitions sur de nouveaux objets abstraits

Contenu détaillé du cours :

Partie I : Apprendre à raisonner et calculer

1. Éléments de logique et de théorie des ensembles
2. Calculs algébriques
3. Rappels d'arithmétique et Dénombrement
4. Techniques de calcul en Analyse I : Inégalités dans les nombres réels
5. Techniques de calcul en Analyse II : Fonctions de la variable réelle
6. Techniques de calcul en Analyse III : Primitives et calculs d'intégrales

Partie II : Probabilités et statistique

7. Probabilités I : Généralités
8. Probabilités II : Variables aléatoires
9. Statistiques I : Estimateurs
10. Statistiques II : Tests

Partie III : Analyse réelle

11. Analyse réelle I : Nombres réels et suites numériques
12. Analyse réelle II : Limites et continuité
13. Analyse réelle III : Dérivabilité
14. Analyse réelle IV : Analyse asymptotique

Partie IV : Algèbre linéaire

15. Algèbre linéaire I : Systèmes linéaires
16. Algèbre linéaire II : Calcul matriciel
17. Algèbre linéaire III : Espaces vectoriels et notion de dimension
18. Algèbre linéaire IV : Applications linéaires

Partie V : Pour aller plus loin

19. Analyse réelle : Intégration

20. Algèbre : Polynômes

La dernière partie ne sera abordée que si le rythme nous le permet, et ne fera pas partie du programme des examens. L'ordre des chapitres pourra être modifié.

Langue d'enseignement : Français

Type de cours :

L'année est divisée en deux semestres, chacun divisé en environ dix chapitres. Chaque chapitre aura une durée de 12 heures qui seront réparties de la façon suivante :

- **Cours magistraux** (75 %) : définitions, exemples, propositions et théorèmes se suivent pour acquérir les connaissances sur les chapitres du programme. Les démonstrations seront au centre des cours.
- **Travaux dirigés** (25 %) : mise en pratique encadrée par la préparation et correction d'exercices. Les élèves seront régulièrement envoyés au tableau.

Modalités d'évaluation :

On effectuera régulièrement des devoirs surveillés, des devoirs maison, ainsi que des questions de cours, pour suivre la progression de la classe. Il y aura en plus un examen à la fin de chaque semestre.

- Devoir surveillé : 65 %
- Devoir maison : 35 %

Année : L1

Semestre : Semestres 1 et 2

Lectures obligatoires : Aucune

Lectures recommandées :

Mathématiques : du lycée aux CPGE scientifiques, élaboré par des professeurs des lycées Louis-le-Grand et Henri IV (disponible sur le lien <https://www.louislegrand.fr/wp-content/uploads/2022/01/EXOS-TERMINALE3-3-AVECEDESSIN.pdf>)