

# MATHEMATICS

## Paris 7 Denis Diderot

For more detailed course descriptions, contact Cathy Collins at [cc3684@columbia.edu](mailto:cc3684@columbia.edu).

### **LICENCE 1**

- **SEMESTER 2 (Spring)**
  - Algèbre élémentaire 2
  - Analyse élémentaire 2
  - Physique 2

### **COURSE DESCRIPTION**

#### **Algèbre élémentaire 2**

##### **Objectifs :**

Maîtrise de l'algèbre linéaire élémentaire et des bases sur les polynômes.

Ces outils et objets sont essentiels pour tous les autres cours en mathématiques et dans d'autres disciplines.

##### **Résumé :**

- Polynômes, espaces vectoriels, bases, dimension, applications linéaires et matrices.
- Image, noyau, transposition.
- Rang, changement de base.
- Sous-espaces supplémentaires, projections et symétries.
- Exemples d'espaces vectoriels de matrices, de polynômes, de fonctions.
- Exemples en dimension 2 : déterminant en dimension 2, suites récurrentes et équations différentielles d'ordre 2.

#### **Analyse élémentaire 2**

##### **Objectifs :**

Maîtrise des bases du raisonnement mathématique : concepts de suite, de fonctions, de limites.

Maîtrise des techniques fondamentales du calcul : dérivées, primitives.

##### **Résumé :**

- Suites.
- Fonctions continues et dérivables.
- Equations différentielles linéaires.

## **Physique 2**

### **Objectifs :**

Maîtriser la mécanique du point, bilan des forces, mécanique du solide. Champ scalaire avec l'hydrostatique.

### **Résumé :**

- Hydrostatique : fluide, pression, équation de l'hydrostatique, principes de Pascal et d'Archimède, applications.
- Mécanique classique (suite) : cinématique en repère locaux, mouvement circulaire. Changements de référentiels et forces inertielles. Systèmes de points matériels ; quantité de mouvement, moment cinétique et leurs théorèmes. Collisions. Statique et dynamique des solides indéformables. Loi de la gravitation universelle, problème à deux corps.

## **LICENCE 2**

- **SEMESTER 4 (Spring)**
  - Algèbre et analyse approfondies 2
  - Probabilités
  - Mathématiques discrètes
  - Simulation numérique
  - Courbes et surfaces paramétrées
  - Ondes et vibrations

### **COURSE DESCRIPTION**

#### **Algèbre et analyse approfondies 2**

**Objectifs :**

Maîtrise de notions fondamentales en mathématiques. Algèbre : algèbre bilinéaire et euclidienne, coniques. Analyse : intégration, suites et séries de fonctions.

**Résumé :**

- **Algèbre** : formes bilinéaires, produit scalaire, endomorphisme orthogonal, symétrique, groupe orthogonal, coniques.
- **Analyse** : uniforme continuité, intégrale de Riemann sur un segment, fonctions à plusieurs variables, intégrales doubles élémentaires, suites de fonctions, séries de fonctions.

#### **Probabilités**

**Objectifs :**

Savoir manipuler des variables aléatoires simples, savoir caractériser leur loi, mener à bien des calculs de séries, d'intégrales (calcul des moments), appréhender la notion de dépendance et d'indépendance.

**Résumé :**

Espace de probabilités, variables aléatoires, manipulation des variables aléatoires, cadre discret, famille de variables aléatoires.

#### **Mathématiques discrètes**

**Objectifs :**

Acquérir des compétences dans des domaines porteurs comme la théorie des graphes et des arbres.

**Résumé :**

- Dénombrement : suites de nombres, depuis le binôme jusqu'à Fibonacci et aux suites hypergéométriques, le rôle des fonctions génératrices.
- Arbres et Graphes.
- Etude combinatoire des groupes de permutations, propriétés génériques et méthodes probabilistes en combinatoire.

**Simulation numérique****Objectifs :**

S'initier au calcul numérique sur ordinateur. En découvrir les possibilités et les limitations.

**Résumé :**

Démarche à mettre en oeuvre pour calculer de façon fiable et efficace les solutions de divers problèmes : recherche de zéros d'une fonction, résolution d'un système linéaire, interpolation de fonctions, intégration numérique, résolution d'une équation différentielle.

**Courbes et surfaces paramétrées****Objectifs :**

Introduction à la géométrie différentielle.

**Résumé :**

- Paramétrisation et équation cartésienne.
- Longueur, courbure, torsion de courbes.
- Etude de surfaces (courbure, normale).

**Ondes et vibrations****Objectifs :**

Propagation d'ondes mécaniques et mise en perspective de la notion d'oscillations forcées et de résonance.

**Résumé :**

Oscillateur simple, oscillation forcée et résonance, chaîne d'oscillateurs, propagation d'ondes, applications (corde vibrante, ligne électrique, acoustique, ...).

## **LICENCE 3**

- **SEMESTER 6 (Spring)**
  - Analyse de Hilbert et de Fourier
  - Algèbre 2
  - Fonctions holomorphes
  - Probabilités
  - Equations différentielles
  - Géométrie affine et euclidienne
  - Théorie des ensembles
  - Histoire des mathématiques