

MATHEMATICS

Paris 7 Denis Diderot

For more detailed course descriptions, contact Cathy Collins (cc3684@columbia.edu)

LICENCE 1

- **SEMESTER 1 (Fall)**
 - Algèbre et analyse élémentaires 1
 - Initiation à la programmation 1
 - Physique 1
 - Raisonnements mathématiques

COURSE DESCRIPTION

Algèbre et analyse élémentaires 1

Objectifs :

Utiliser les complexes dans différents contextes.

Maîtriser les notions de base associées aux fonctions, s'initier aux rudiments de l'algèbre linéaire.

Résumé :

- Nombres complexes. Propriétés de \mathbb{R} .
- Ensembles et applications.
- Introduction à l'algèbre linéaire.
- Fonctions (dérivabilité, fonctions à deux variables, etc.).

Initiation à la programmation 1

Objectifs :

Savoir écrire un programme simple dans un langage de programmation de haut niveau.

Résumé :

- Premiers éléments de programmation et d'algorithmique.
- Notion d'algorithme. Langages de programmation, variables, structures de contrôle, fonctions et passage de paramètres.

Physique 1

Objectifs :

Connaître les lois de la mécanique classique et être capable de les mobiliser dans la cadre d'applications variées (1D et 2D).

Résumé :

Mécanique classique du point: dimensions et ordres de grandeurs, cinématique à une dimension, lois de

Newton et applications à une dimension. Travail, puissance, énergie (et les théorèmes associés). Cinématique et mécanique dans le plan en coordonnées cartésiennes.

Raisonnements mathématiques

Objectifs :

Comprendre et manier le langage des mathématiques. Appréhender des particularités du langage mathématique à partir d'exemples.

Résumé :

Étude du langage mathématique. Expressions mathématiques. Analyse de raisonnement. Travail sur la démonstration, la rédaction.

LICENCE 2

- **SEMESTER 3 (Fall)**
 - Algèbre et analyse approfondies 1
 - Algorithmes et programmation
 - Groupes et arithmétique
 - Introduction à la logique
 - Physique 3

COURSE DESCRIPTION

Algèbre et analyse approfondies 1

Objectifs :

Maîtrise des notions fondamentales, réduction des endomorphismes, systèmes différentiels linéaires.

Développements limités, séries numériques, intégrales impropres.

Résumé :

- Algèbre : groupe, déterminant, diagonalisation, exemples de triangularisation, polynôme d'endomorphismes, système différentiel linéaire à coefficients.
- Analyse : Développements limités, courbes paramétrées planes, séries numériques et intégrales impropres.

Algorithmes et programmation

Objectifs :

Concevoir et mettre en oeuvre un algorithme. Utiliser le langage JAVA.

Connaître les méthodes de rangement, de recherche, d'indexation et de calcul élémentaire.

Utilisation d'un environnement de développement intégré (IDE).

Résumé :

- Introduction à la conception d'algorithmes à partir d'exemples scolaires.
- Opérations sur les entiers représentés en binaire.
- Algorithmes de tris.
- Programmation dynamique.
- Point de vue algorithmique sur la résolution de systèmes linéaires, et les opérations matricielles.

Groupes et arithmétique

Objectifs :

Maîtrise de structures essentielles de l'arithmétique et de ses applications fondamentales notamment en cryptographie. Les notions abordées, fondamentales en mathématiques, apparaissent dans divers concours de recrutement.

Résumé :

- Groupes cycliques et leurs sous-groupes. Arithmétique dans \mathbb{Z} ; division euclidienne, pgcd et ppcm, formule de Bézout, factorisation en nombres premiers.
- Anneau $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$, groupe des inversibles, indicateur d'Euler, lemme chinois, corps $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$.
- Algorithme RSA.

Introduction à la logique

Objectifs :

Identifier et maîtriser les aspects logiques et ensemblistes du langage mathématique ; introduire aux notions de base de la logique (syntaxe, sémantique, déduction, ...) dans le contexte du calcul propositionnel.

Résumé :

- Formalisation en calcul des prédicats.
- Opérations sur les ensembles et cardinalité. Calcul propositionnel : satisfaction, déduction, correction et complétude.

Physique 3

Objectifs :

Découverte et applications des lois de l'optique géométrique.

Mise en perspective des notions de courant et de flux dans divers domaines physiques.

Résumé :

- *Physique de la lumière* : réfraction, système optique, objet, image, stigmatisme, vision par l'oeil, lentilles, instruments (photo...).
- *Flux et lois de conservation* : flux de matière, écoulement visqueux, flux de charges électriques, diffusion de molécules. Flux d'énergie thermique, convection, conduction, rayonnement.

LICENCE 3

- **SEMESTER 5 (Fall)**
 - Topologie et calcul différentiel
 - Calcul intégral
 - Algèbre 1