

## UE S1MIPC01 - Mathématiques

CM 24h TD 36h

Crédits 6

**Prérequis** : cours de mathématiques de première, terminale S

### **Objectifs/Compétences** :

- Connaître les différentes méthodes de raisonnement vues au lycée et s'en servir pour organiser un raisonnement mathématique
- Acquérir les bases pour commencer à rédiger de manière synthétique et rigoureuse
- Commencer à développer une argumentation avec un esprit critique
- Revoir et approfondir la théorie sur les ensembles
- Revoir le programme d'arithmétique de Terminale S, savoir démontrer les résultats énoncés en Terminale
- Apprendre la définition mathématique d'une limite de fonction, savoir manipuler cette définition. Définir la notion de continuité pour une fonction réelle. Revoir la définition de la dérivée en un point d'une fonction réelle.

### **Programme** :

Méthodes de démonstration : Récurrence, absurde, contraposée, analyse/synthèse, disjonction de cas ; il s'agit d'une présentation de chaque méthode, illustrée par des exemples.

Théorie des ensembles : sous ensemble, inclusion, appartenance, application, ensemble image, ensemble image réciproque, application injective, surjective, bijective, composée d'applications, application réciproque. Exemples d'ensembles :  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$  et  $\mathbb{R}$ .

Structures ensemblistes : Groupe, exemple du groupe symétrique, Corps  
Relations d'ordre, d'équivalence  
 $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$

### Arithmétique :

Division euclidienne dans  $\mathbb{N}$

Division euclidienne dans  $\mathbb{Z}$

PGCD, PPCM

Th de Gauss

Nombres premiers

Identité de Bezout

### Fonctions :

Limite d'une fonction : définition avec epsilon

Opérations algébriques sur les limites, démonstration des résultats

Critères de comparaison pour les limites d'une fonction et démonstration

Continuité, dérivabilité (juste les définitions avec la limite) et des exemples de calculs (retrouver la dérivée de  $x \rightarrow x^2$ , ...)

Méthode enseignement : Cours magistraux et Travaux dirigés, travail sur documents

## UE S1MIPC05 - Outils mathématiques

CM 10h TD 20h

Crédits 3

**Prérequis** : cours de mathématiques de Premières, Terminale d'enseignement général

### **Objectifs/Compétences** :

L'objectif est d'avoir des connaissances mathématiques basiques absolument nécessaires pour faire des mathématiques au niveau université.

- Savoir étudier une fonction, trouver ses propriétés, tracer sa courbe représentative dans un repère orthonormé.
- Connaître les fonctions usuelles
- Savoir calculer des aires
- Revoir le cours de Terminale sur les nombres complexes

A la fin de cet enseignement, un étudiant doit savoir choisir et mettre en œuvre des méthodes et des techniques appropriées pour résoudre les problèmes simples liés au programme suivant.

### **Programme** :

#### Etude de fonctions :

- Ensemble de définition
- Limites, croissances comparées de terminales
- Dérivée
- Tableau de variation
- Recherche d'asymptotes oblique, horizontales, verticales
- Points d'inflexion
- Fonctions convexes : définition et e théorème : si  $f$  est dérivable, à dérivée croissante alors  $f$  est convexe (pas de démonstration)
- Exemples à connaître:  
Fonctions trigonométriques : sinus, cosinus, tangente, cotangente  
Fonction exponentielle, fonction  $\ln$ ,  $\text{ch}$ ,  $\text{sh}$ ,  $\text{th}$

Calcul d'aires avec les primitives : révisions de Terminales

Nombres complexes : Révisions du cours de Terminales

**Méthode d'enseignement** : Cours magistraux et Travaux dirigés

## UE S2MIPC01 - Algèbre linéaire 1

CM 28 TD 42

Crédits 7

**Prérequis** : UE S1MIPC01 – Mathématiques et UE S1MIPC05 - Outils mathématiques

### **Objectifs/Compétences** :

Acquérir les notions de bases en algèbre linéaire

Construire un raisonnement de manière rigoureuse

Résoudre des équations linéaires de façon exacte

### **Programme** :

#### - Matrices

Opérations sur les matrices

#### - Résolution de systèmes d'équations

Systèmes d'équations linéaires et méthode du pivot de Gauss

Résolution d'un système d'inéquations (en exercice)

#### - Espaces vectoriels

Familles libres, génératrices, bases, somme et somme directe de sous espaces vectoriels

Dimension d'un espace vectoriel, existence d'une base en dimension finie

#### - Applications linéaires

Exemples d'applications linéaires

Th du rang et applications

Matrice d'une application linéaire

Changement de base

#### - Equations différentielles linéaires à coefficients constants

#### - Suites récurrentes linéaires

- Déterminant vision pratique, méthodes de calcul, 2x2, 3x3, etc

Méthode d'enseignement : Cours magistraux et Travaux dirigés

## UE S2MIPC02 - Analyse 1

CM 36h TD 54h

Crédits 9

MIPC

**Prérequis** : UE S1MIPC01 - Mathématiques

### **Objectifs** :

- Introduire de manière rigoureuse les notions abordées au lycée et vues sous des aspects calculatoires pour les fonctions numériques et les suites numériques.
- Développer diverses méthodes de raisonnement en analyse
- Poursuivre l'apprentissage de la rédaction de manière synthétique et rigoureuse d'un raisonnement

### **Programme** :

#### - Quelques propriétés des nombres entiers, rationnels et réels :

Propriété d'Archimède

Partie entière, démonstration existence partie entière

Borne supérieure, inférieure

Propriété de la borne supérieure

#### - Suites numériques réelles :

Convergence avec epsilon pour les suites

Suites monotones, bornées

Critères de comparaison pour la convergence d'une suite

Suites extraites

Opérations algébriques sur les suites

Suites adjacentes

Suites de Cauchy

#### - Etude théorique des fonctions :

Continuité d'une fonction

Théorème des VI

Démonstration du th des VI

Image d'un intervalle par une fonction continue

Dérivabilité

Fonctions  $C^n$

Dérivée de l'application réciproque

Th de Rolle

Th des AF

Théorème du point fixe, exemples des suites récurrentes

Variations d'une fonction, monotonie, extrémums,

Théorème de la bijection

Fonctions trigonométriques réciproques arcos, arcsin, arctan

Formules de Taylor

Etude locale d'une fonction

Développements limités

**Méthode d'enseignement :** Cours magistraux et Travaux dirigés