

# Programme de mathématiques

## Licence d'Informatique

### Années L1 et L2, 2019-2023

#### Objectifs

- Acquérir les outils d'analyse et d'algèbre linéaire essentiels à toutes études scientifiques
- Assimiler les notions mathématiques spécialement utilisées en informatique : preuve formelle, raisonnement logique et induction, ordre de grandeur et comparaison asymptotique, manipulation des outils de mathématiques discrètes

## 1 S1 (9 ECTS, 6h CTD/semaine sur 12 semaines)

**Calculus : manipulation d'expressions algébriques (3 semaines).** Règles de calcul : fractions, polynôme second degré, puissances, factorisation. Équations, inéquations, valeur absolue, systèmes linéaires à deux inconnues. Trigonométrie : formules de bases à partir du cercle trigonométrique et formules d'addition. Mathématiques discrètes : sommes discrètes, raisonnement par récurrence, formule de binôme, suites géométriques et suites arithmétiques, manipulation du signe  $\Sigma$ , sommes doubles.

**Fonctions (4 semaines).** Fonctions usuelles : fonctions trigonométriques, fonctions puissance, exponentielle en base 2, en base  $e$ , logarithme en base 2, lien entre les différents logarithmes). Composées de fonctions, dérivation. Études de fonctions : limites, asymptotes, dérivées, convexité, concavité, tracé des graphes.

**Géométrie affine (2 semaines).** Points et vecteurs, équations paramétriques de droites, de plan, repères. Résolution de systèmes, pivot de Gauss.

**Suites (3 semaines).** Suites récurrentes. Suites bornées, suites convergentes.

## 2 S2 (6 ECTS ; 2 heures CM + 3 heures TD sur 12 semaines)

**Arithmétique élémentaires – 2 semaines** Entiers : division euclidienne, congruence, pgcd, modulo

**Nombres complexes – 2 semaines** Partie réelle et partie imaginaire, opérations algébriques, racine de polynôme du second degré.

**Polynômes – 2 semaines** Polynômes : division euclidienne, factorisation, racine, formule de Taylor, degré.

**Matrices – 3 semaines** Multiplication, puissance, inverse, lien avec la résolution de systèmes, rang (avec le pivot de Gauss).

**Analyse – 3 semaines** Rappels sur les suites de réels. Suites récurrentes linéaires d'ordre 2, lien avec les puissances de matrices. Séries de réels. Critères de comparaison pour décider de la convergence d'une série. Série harmonique, séries de Riemann.

## 3 S3 (6 ECTS ; 2 heures CM + 3 heures TD sur 12 semaines)

**Développements limités – 4 semaines** Rappels d'analyse : DL à l'ordre 1 et dérivabilité. Équivalents, notations  $o$  et  $O$ . Formule de Taylor-Young, développements limités. Application à la détermination de limites de suites et de fonctions présentant des formes indéterminées.

**Algèbre linéaire – 8 semaines** Espaces vectoriels, sous-espaces vectoriels, base, dimension. Application linéaire. rang et noyau. Représentation d'une application linéaire par une matrice dans un couple de bases.

Déterminant et éléments de réduction des endomorphismes : cas des endomorphismes diagonalisables.

## 4 S4 (6 ECTS ; 2 heures CM + 3 heures TD sur 12 semaines)

**Groupes concrets – 4 semaines** Groupes cycliques, groupe des permutations, racines de l'unité. Autres exemples de groupes.

**Probabilités discrètes – 4 semaines** Variables aléatoires à valeurs dans un ensemble fini ou infini dénombrable ( $\mathbf{N}$  ou  $\mathbf{Z}$ ). Loi de probabilité. Espérance. Indépendance, probabilité conditionnelle.

**Intégration et probabilités continues – 4 semaines** Intégration : calcul de primitives, intégration par parties, changement de variable. Lois continues de probabilités, espérance.