

# ***PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES***

## **1. NOMBRES COMPLEXES**

Calculs élémentaires, représentations cartésienne et polaire, formules d'Euler; résolution d'équations, racines  $n$ -ièmes de l'unité, transformations géométriques élémentaires.

## **2. ETUDE DES FONCTIONS.**

Limites, continuité, dérivabilité ; fonctions équivalentes en  $x_0$ , fonction  $f$  négligeable devant  $g$  ; fonctions composées, fonctions monotones, fonctions réciproques ; fonctions usuelles et leurs réciproques (logarithmes, exponentielles, trigonométriques, hyperboliques).

Développement limité à l'ordre  $n$  d'une fonction  $f$  régulière au voisinage de  $x_0$ , formule de Taylor.

## **3. INTEGRATION ET CALCUL DE PRIMITIVES.**

Primitives usuelles, intégration par parties, changements de variable ; décomposition des fractions rationnelles en somme d'éléments simples (1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> espèces) et intégration de ces éléments simples ; intégrales définies, intégrales généralisées.

## **4. SUITES ET SERIES NUMERIQUES.**

Notion de suite et de série, théorèmes élémentaires sur la convergence ; suites et séries de référence (arithmétique, géométrique, séries de Riemann) ; séries alternées ; critères de convergence (d'Alembert, Cauchy, Riemann).

## **5. SERIES ENTIERES.**

Définition et calcul du rayon de convergence d'une série entière (utilisation des critères d'Alembert et de Cauchy-Hadamard) ; développement des fonctions usuelles en séries entières.

## **6. EQUATIONS DIFFERENTIELLES.**

Equations différentielles linéaires du premier ordre (méthode de variation de la constante) ; équations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants (recherche d'une solution particulière dans le cas d'un deuxième membre simple, c'est à dire de l'une des formes  $P(x)$ , ou  $A \cos ax + B \sin ax$ , ou  $e^{mx} f(x)$ , où  $P(x)$  est un polynôme, et  $f(x)$  polynomiale ou trigonométrique).

## **7. FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES.**

Fonctions de deux et trois variables, courbes de niveau, dérivées partielles, différentielle totale, formule de Taylor, recherche d'extremums et identification de leur nature, champs de gradients, équations différentielles du premier ordre exactes, équations à variables séparables ou homogènes.

## **8. ANALYSE VECTORIELLE ELEMENTAIRE.**

Notions et propriétés élémentaires des opérateurs différentiels gradient, divergence, rotationnel, Laplacien, calcul de potentiels.

## **9. RESOLUTION DES SYSTEMES D'EQUATIONS LINEAIRES.**

Résolution des systèmes triangulaires ; résolution des systèmes quelconques à  $m$  équations et  $n$  inconnues (méthode de Gauss).

## **10. ALGEBRE LINEAIRE ELEMENTAIRE.**

Notions élémentaires sur les espaces vectoriels de dimension finie : sous espaces vectoriels de  $\mathbb{R}^n$ , familles génératrices, familles libres, bases, notion de dimension.

## **11. CALCUL MATRICIEL.**

Applications linéaires de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}^m$  ; représentation matricielle ; opérations élémentaires sur les matrices (addition, multiplication par un scalaire, multiplication de matrices, transposition).

L'algèbre des matrices carrées  $n \times n$  et les endomorphismes de  $\mathbb{R}^n$  ; matrices inversibles ; changements de base et matrices de passage.

Déterminants  $3 \times 3$ , application à la factorisation du polynôme caractéristique d'une matrice  $3 \times 3$  diagonalisable, réduction des endomorphismes de  $\mathbb{R}^3$  : calcul des valeurs propres et des vecteurs propres, décomposition  $A = P.D.P^{-1}$ .