

Sommaire

1. **Introduction à l'algèbre linéaire**
 - Espaces vectoriels
 - Bases et dimension
 - Sous-espaces
 - Opérations sur les espaces vectoriels
2. **Matrices et systèmes d'équations linéaires**
 - Représentation des systèmes d'équations
 - Méthodes de résolution (Méthode de Gauss, inverse de matrice)
 - Rangs de matrices et applications
 - Théorème de Rouché–Frobenius
3. **Déterminants**
 - Définition et propriétés
 - Calcul de déterminants (méthode de Laplace, cofacteurs)
 - Applications des déterminants (calcul de volumes, résolution de systèmes)
4. **Valeurs et vecteurs propres**
 - Définition de valeurs propres et vecteurs propres
 - Diagonalisation des matrices
 - Théorème spectral
 - Applications des valeurs et vecteurs propres (stabilité, diagonalisation)
5. **Applications des matrices et espaces vectoriels**
 - Formes quadratiques
 - Transformations linéaires et leur matrice associée
 - Théorème de Cayley-Hamilton
 - Calcul de polynômes caractéristiques
6. **Polynômes et racines**
 - Polynômes à coefficients dans un corps
 - Division euclidienne des polynômes
 - Théorème de Bézout
 - Résolution d'équations polynomiales
7. **Algèbre abstraite (si inclus dans le programme)**
 - Groupes et anneaux
 - Homomorphismes de groupes et d'anneaux
 - Structures algébriques et théorèmes associés
8. **Exercices et problèmes résolus**
 - Exercices pratiques pour chaque chapitre
 - Problèmes plus complexes intégrant plusieurs concepts
 - Solutions détaillées et méthodologie de résolution