

# Sommaire

1. **Introduction**
  - a. Objectifs de l'ouvrage
  - b. Comment utiliser le livre : méthodologie et conseils pour les exercices
2. **Rappels de cours**
  - a. Rappels des bases d'algèbre : ensembles, relations, fonctions
  - b. Définitions et propriétés essentielles
  - c. Notation et règles de calcul
3. **Chapitre 1 : Calcul algébrique**
  - a. Développement et factorisation
  - b. Identités remarquables
  - c. Résolution d'équations et d'inéquations
  - d. Exemples d'applications pratiques
4. **Chapitre 2 : Polynômes**
  - a. Définition d'un polynôme
  - b. Théorème de la division euclidienne
  - c. Racines et factorisation d'un polynôme
  - d. Polynômes symétriques
  - e. Exercices pratiques : factorisation, racines, et divisibilité
5. **Chapitre 3 : Matrices et déterminants**
  - a. Définitions de matrices et opérations sur les matrices
  - b. Propriétés des matrices carrées
  - c. Déterminants : calcul, propriétés, et applications
  - d. Inverses et matrices triangulaires
  - e. Résolution de systèmes linéaires
  - f. Exercices pratiques et applications des matrices et déterminants
6. **Chapitre 4 : Espaces vectoriels**
  - a. Définition et exemples d'espaces vectoriels
  - b. Combinaison linéaire et indépendance linéaire
  - c. Base et dimension
  - d. Applications linéaires
  - e. Matrices associées aux applications linéaires
  - f. Exercices sur les espaces vectoriels et les applications linéaires
7. **Chapitre 5 : Diagonalisation**
  - a. Diagonalisation de matrices
  - b. Valeurs propres et vecteurs propres
  - c. Théorème spectral
  - d. Applications de la diagonalisation
  - e. Exercices corrigés sur la diagonalisation
8. **Chapitre 6 : Théorie des groupes**
  - a. Définitions et propriétés des groupes
  - b. Sous-groupes et homomorphismes
  - c. Groupes abéliens et non abéliens
  - d. Applications des groupes en géométrie et en cryptographie
  - e. Exercices pratiques sur les groupes
9. **Chapitre 7 : Corps et extensions**
  - a. Corps et propriétés des corps
  - b. Extensions de corps
  - c. Polynomiales et racines
  - d. Applications des extensions de corps
  - e. Exercices sur les corps et leurs extensions
10. **Chapitre 8 : Résolution d'équations algébriques**
11. Résolution des équations de degré supérieur
12. Méthodes numériques pour la résolution d'équations
13. Théorème de Gauss et applications
14. Exercices corrigés sur la résolution d'équations
15. **Chapitre 9 : Applications diverses de l'algèbre**
16. Applications en géométrie affine et projective
17. Applications des matrices dans les transformations
18. Applications des groupes en symétrie et en combinatoire
19. Algèbre et théorie des codes
20. **Annexes**
21. Rappels des principaux théorèmes et définitions
22. Tables utiles (exemples : tables de calcul des déterminants, matrices usuelles)
23. Bibliographie et ressources supplémentaires
24. **Index des exercices**
25. Répertoire des exercices par chapitre et par thème
26. **Index des notations et des théorèmes**