

---

---

ALGÈBRE LINÉAIRE

Rémi Goblot

Éditions Ellipses

---

---

## SOMMAIRE

### Chapitre 1 — Espaces vectoriels, modules ..... 1

1. Ensembles, applications
2. Espaces vectoriels
3. Sous-espaces vectoriels
4. Familles génératrices
5. Bases et dimension
6. Applications linéaires
7. Noyau et image
8. Sommes et produits d'espaces
9. Modules

### Chapitre 2 — Matrices ..... 65

1. Matrices et applications linéaires
2. Opérations sur les matrices
3. Rang d'une matrice
4. Systèmes linéaires
5. Inversion des matrices
6. Changement de base

### Chapitre 3 — Déterminants ..... 119

1. Définition
2. Propriétés fondamentales
3. Calcul des déterminants
4. Développement suivant une ligne ou une colonne
5. Applications géométriques

### Chapitre 4 — Dualité ..... 163

1. Espaces duaux
2. Formes linéaires
3. Bases duales
4. Orthogonalité
5. Hyperplans

### Chapitre 5 — Réduction des endomorphismes ..... 209

1. Valeurs propres
2. Vecteurs propres

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| 3. Polynôme caractéristique                         |     |
| 4. Diagonalisation                                  |     |
| 5. Trigonalisation                                  |     |
| 6. Sous-espaces invariants                          |     |
| Chapitre 6 — Formes quadratiques .....              | 281 |
| 1. Formes bilinéaires                               |     |
| 2. Formes quadratiques                              |     |
| 3. Réduction de Gauss                               |     |
| 4. Signature                                        |     |
| 5. Applications                                     |     |
| Chapitre 7 — Espaces euclidiens et hermitiens ..... | 341 |
| 1. Produit scalaire                                 |     |
| 2. Orthogonalité                                    |     |
| 3. Bases orthonormées                               |     |
| 4. Endomorphismes symétriques                       |     |
| 5. Espaces hermitiens                               |     |
| Chapitre 8 — Groupes de l'algèbre linéaire .....    | 411 |
| 1. Groupe linéaire                                  |     |
| 2. Groupe orthogonal                                |     |
| 3. Groupe unitaire                                  |     |
| 4. Transformations remarquables                     |     |
| Chapitre 9 — Quaternions .....                      | 457 |
| 1. Définition                                       |     |
| 2. Structure algébrique                             |     |
| 3. Représentations                                  |     |
| 4. Applications géométriques                        |     |
| Chapitre 10 — Solutions des exercices .....         | 491 |
| Bibliographie .....                                 | 575 |
| Index .....                                         | 579 |