

M 195

ALGÈBRE LINÉAIRE UNE APPROCHE MATRICIELLE

PIERRE LEROUX

Professeur à l'Université du Québec à Montréal

3648

$\frac{1}{1}$



MODULO

Table des matières

Introduction

v

Chapitre 1. Algèbre des matrices

1

1.0. Introduction

2

1.1. Matrices

6

1.2. Addition de matrices et multiplication par un scalaire

9

1.3. Multiplication de matrices

16

1.4. Partitions de matrices

21

1.5. Combinaisons linéaires

26

1.6. Matrices particulières

33

1.7. Matrices inversibles

37

1.8. Graphes orientés et matrices

47

1.9. Illustration: les chaînes de Markov

Chapitre 2. Systèmes d'équations linéaires

55

2.0. Introduction

56

2.1. Introduction aux systèmes d'équations linéaires

64

2.2. L'équivalence de ligne

72

2.3. L'algorithme de Gauss-Jordan

80

2.4. Solutions d'un système d'équations linéaires

Chapitre 3. Inversion de matrices

91

3.0. Introduction

92

3.1. Critères d'inversibilité et méthodes d'inversion

98

3.2. Application: analyse intersectorielle

105

3.3. Le polynôme minimal d'une matrice carrée

113

3.4. Décompositions triangulaires

Chapitre 4. Géométrie vectorielle

123

4.0. Introduction

124

4.1. Représentation géométrique de \mathbb{R}^3

130

4.2. Dépendance linéaire et bases

136

4.3. Longueur, angle et produit scalaire

146

4.4. Équations de la droite et du plan, produit vectoriel

155

4.5. Fondements de la géométrie vectorielle

Chapitre 5. Espaces vectoriels	163
5.0. Introduction	164
5.1. Définition d'espace vectoriel et d'isomorphisme	170
5.2. Sous-espaces vectoriels	175
5.3. Sous-espace engendré, somme, somme directe	181
5.4. Bases et dimension	192
5.5. Applications: matrices, carrés magiques, interpolation	
Chapitre 6. Transformations linéaires	209
6.0. Introduction	210
6.1. Définitions, exemples et propriétés	222
6.2. Algèbre des transformations linéaires	231
6.3. Représentation matricielle	242
6.4. Changements de bases	
Chapitre 7. Déterminants	255
7.0. Introduction	256
7.1. Longueur, aire et volume algébriques	266
7.2. Propriétés des déterminants	280
7.3. Le développement de Laplace et la règle de Cramer	290
7.4. Existence et unicité des déterminants	
Chapitre 8. Formes quadratiques	299
8.0. Introduction	300
8.1. Réduction de Gauss-Lagrange	313
8.2. Le critère des mineurs principaux croissants	320
8.3. Application à l'étude des maxima et minima locaux	
Chapitre 9. Espaces euclidiens	327
9.0. Introduction	328
9.1. Produit scalaire	337
9.2. Orthogonalisation de Gram-Schmidt	347
9.3. Méthode des moindres carrés	
Chapitre 10. Théorème des axes principaux	359
10.0. Introduction	360
10.1. Matrices orthogonales	367
10.2. Valeurs et vecteurs propres	375
10.3. Compléments sur le polynôme caractéristique	381
10.4. Théorème des axes principaux	388
10.5. Classification des courbes quadriques	
Appendices	405
Appendice 1. Compléments d'algèbre	411
Appendice 2. Problèmes à résoudre par ordinateur	
Solutions	413
Bibliographie	493
Index	495