

Table des matières

Préface	i
Liste des figures	vii
Liste des procédures	ix
Introduction	1
1 Systèmes d'équations linéaires	5
1.1 Introduction aux systèmes d'équations linéaires	5
1.2 Méthode d'élimination de Gauss	13
1.3 Systèmes d'équations linéaires homogènes	22
2 Matrices	25
2.1 Matrices et opérations sur les matrices	25
2.2 Propriétés des opérations matricielles	33
2.3 Calcul de l'inverse d'une matrice	40
2.4 Matrices élémentaires	42
2.5 Matrices semblables	50
2.6 Matrices particulières	52
2.7 Décomposition LU	53
3 Déterminant	61
3.1 Introduction	61
3.2 Expansions de Laplace	63
3.3 Déterminant de Gauss	70
3.4 Propriétés du déterminant	74
3.5 Applications du déterminant	79
3.6 Déterminants : une autre approche	84

4	Le plan et l'espace	91
4.1	Vecteurs géométriques	91
4.2	Arithmétique vectorielle et norme d'un vecteur	98
4.3	Produit scalaire	100
4.4	Produit vectoriel	106
4.5	Droites et plans dans l'espace	110
5	Espaces vectoriels	117
5.1	Espaces euclidiens	117
5.2	Espaces vectoriels : définition	119
5.3	Sous-espaces	125
5.4	Combinaison linéaire	129
5.5	Ensemble générateur	132
5.6	Indépendance linéaire	137
5.7	Base et dimension	141
5.8	Sous-espaces associés à une matrice. Rang et nullité	148
5.9	Changement de base : matrice de passage	157
5.10	Inverses à gauche et inverses à droite	160
6	Produit scalaire	167
6.1	Introduction	167
6.2	Notions d'angle et d'orthogonalité	169
6.3	Bases orthonormales et procédé de Gram-Schmidt	172
6.4	Produit scalaire sur les espaces vectoriels complexes	176
6.5	Notions d'angle et d'orthogonalité (bis)	179
6.6	Inverse généralisé	180
6.7	Projection sur un sous-espace	186
6.8	Décomposition QR	191
7	Transformations linéaires	195
7.1	Introduction	195
7.2	Noyau et image	199
7.3	Matrice de représentation	204
8	Valeurs propres et vecteurs propres	213
8.1	Introduction	213
8.2	Diagonalisation	219

8.3	Matrices particulières (bis)	229
8.4	Cercles de Gerschgorin	233
8.5	Décomposition en valeurs singulières	236
8.6	Forme de Jordan	240
8.7	Exponentielle d'une matrice carrée	253
A	Polynômes	269
B	Un peu de trigonométrie . . .	273
B.1	Introduction	273
B.2	Quelques formules	276
C	Nombres complexes	281
C.1	Introduction	281
C.2	Valeur absolue, conjugué complexe et division	283
C.3	Forme polaire d'un nombre complexe	287
C.4	Théorème fondamental de l'algèbre	289
D	Les corps	291
D.1	Introduction	291
D.2	Les corps et l'algèbre linéaire	294
E	Déplacements	295
E.1	Introduction	295
E.2	Translation des axes	297
E.3	Rotation des axes	298
E.4	Compléter le carré	299
E.5	Coniques	299
E.6	Forme canonique d'une conique	307
F	Solutions de tous les exercices	311
	Index	385