

MATHÉMATIQUES

2^e cycle

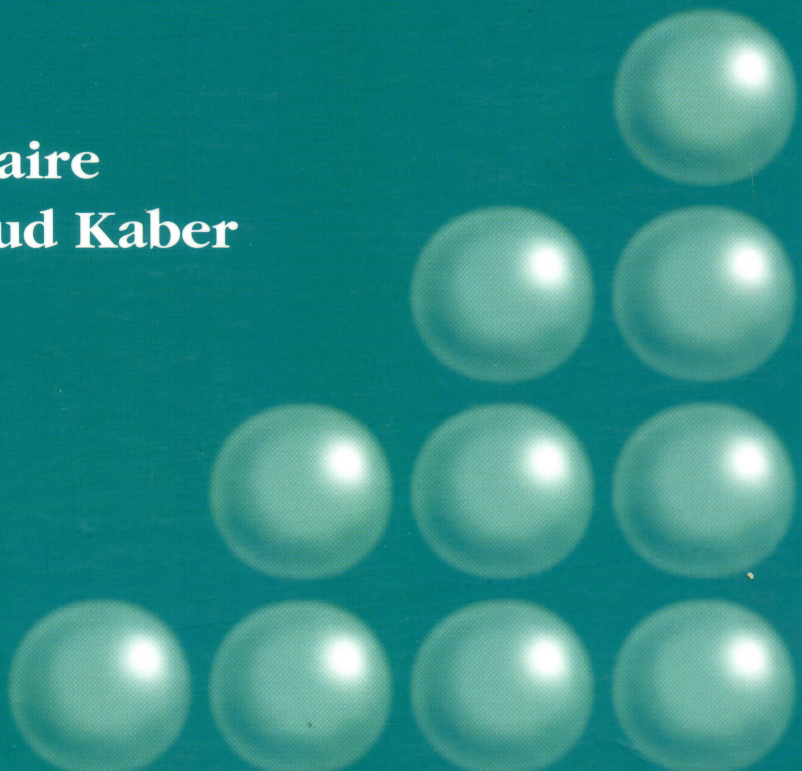
Cours et exercices corrigés

Collection dirigée par
Charles-Michel Marle
Philippe Pilibossian

Introduction à Scilab

Exercices pratiques corrigés d'algèbre linéaire

Grégoire Allaire
Sidi Mahmoud Kaber



MATHÉMATIQUES POUR LE 2^E CYCLE

Collection dirigée par Charles-Michel MARLE et Philippe PILIBOSSIAN

M 694

039976

①

INTRODUCTION À SCILAB



Exercices pratiques corrigés d'algèbre linéaire

Grégoire ALLAIRE

Professeur à l'École polytechnique

Sidi Mahmoud KABER

Maître de conférences
à l'Université Paris VI



Table des matières

1	Petite introduction à Scilab	1
1.1	Démarrage	1
1.2	Variables, constantes, opérations élémentaires	2
1.2.1	Scalaires	2
1.2.2	Constantes	4
1.2.3	Chaînes de caractères ou <code>string</code>	5
1.2.4	Variables logiques	5
1.2.5	Matrices	6
1.2.6	Type d'une variable	17
1.2.7	Variables d'environnement	18
1.2.8	Sauvegarde des variables	19
1.3	Aide	20
2	Instructions avancées	23
2.1	Instructions conditionnelles, instructions séquentielles	23
2.1.1	Instruction <code>if</code>	23
2.1.2	Instruction <code>select</code>	24
2.1.3	Boucle <code>for</code>	25
2.1.4	Boucle <code>while</code>	27
2.2	D'autres fonctions de Scilab	27
2.2.1	Autres opérations sur les matrices	27
2.2.2	Opérations sur les chaînes de caractères	32
2.2.3	Opérations sur les booléens	35
3	Programmation Scilab	37
3.1	Entrées-sorties, fichiers	37
3.1.1	Lecture par le clavier, affichage des variables	37
3.1.2	Lecture/écriture dans un fichier, scripts	38
3.1.3	Formats d'écriture	39
3.1.4	Gestion des fichiers dans Scilab	40
3.2	Fonctions « in-line »	41
3.3	Variables locales, variables globales	43
3.4	Fonctions définies dans un fichier, scripts	43
3.4.1	Premier exemple	44
3.4.2	Deuxième exemple	45
3.5	Commandes liées aux fonctions, « débogage »	46
3.6	Récursivité	49
3.7	Bibliothèques	50

4	Graphiques	51
4.1	Courbes	51
4.1.1	Mise en forme d'un graphique.	52
4.1.2	Tracé de plusieurs courbes.	54
4.2	Surfaces	55
4.2.1	Courbes de niveau.	56
4.3	Tracé d'un champ de vecteurs	58
4.4	Plusieurs graphiques dans une même fenêtre	58
4.5	Sauvegarde d'un graphique	60
5	Bibliothèque Scilab d'algèbre matricielle	61
5.1	Généralités	61
5.1.1	Projections	61
5.1.2	Valeurs propres/vecteurs propres	62
5.1.3	Noyau, image, rang	63
5.1.4	Conditionnement	64
5.2	Réduction/factorisation des matrices	65
5.2.1	Diagonalisation/triangularisation	65
5.2.2	Décomposition en valeurs singulières	66
5.2.3	Factorisation QR	68
5.3	Résolution de systèmes linéaires, problème des moindres carrés	69
5.3.1	Systèmes linéaires	69
5.3.2	Problème des moindres carrés	70
5.3.3	Factorisation LU	70
5.3.4	Factorisation de Cholesky	72
6	Exercices et Corrigés	75
6.1	Exercices d'initiation à Scilab	75
6.2	Exercices d'analyse numérique	77
6.2.1	Rappels d'algèbre linéaire	77
6.2.2	Réduction de matrices	82
6.2.3	Normes, suites et séries de matrices	85
6.2.4	Introduction à l'algorithmique	86
6.2.5	Systèmes linéaires	88
6.2.6	Méthodes directes	93
6.2.7	Le problème des moindres carrés	99
6.2.8	Méthodes itératives	101
6.2.9	Méthode du gradient conjugué	104
6.2.10	Le problème aux valeurs propres	105
6.2.11	Calcul des valeurs propres	108
6.3	Correction des exercices	110
	Bibliographie	221
	Index	223

L'enseignement des mathématiques appliquées et de l'analyse numérique utilise de plus en plus une approche expérimentale à travers des exemples de calcul sur ordinateurs. Ceci ne fait que refléter la part grandissante de la simulation numérique dans tous les domaines de la science : physique, mécanique, économie, chimie, biologie, etc. Cette approche est grandement facilitée par l'apparition récente de logiciels conviviaux et puissants de calcul numérique comme, par exemple, Scilab développé et distribué gratuitement par l'INRIA. Le but de ce livre est double. D'une part, il présente le logiciel Scilab de manière simple et auto-contenue. D'autre part, il contient des énoncés et des corrigés détaillés d'exercices pratiques d'algèbre linéaire numérique qui utilisent le logiciel Scilab.

