

SCIENCES SUP



Exercices & Problèmes

Licence • Écoles d'ingénieurs

ANALYSE NUMÉRIQUE AVEC MATLAB

- ▶ Rappels de cours
- ▶ Méthodes
- ▶ Exercices et problèmes
avec corrigés détaillés

Jean-Louis Merrien

DUNOD

Table des matières

Introduction	1
Chapitre 1 Petits rappels sur les commandes Matlab	3
1.1 Premières commandes	3
1.2 Matrices, vecteurs, tableaux	4
1.3 Quelques exemples élémentaires de graphiques	6
Chapitre 2 Matrices	7
Rappel de cours	7
Énoncés des exercices	8
2.1 Premiers calculs	8
2.2 Valeurs propres et puissances, un exemple	9
2.3 Méthode de la puissance	10
Du mal à démarrer ?	11
Corrigés des exercices	12
Chapitre 3 Matrices, normes et conditionnement	17
Rappel de cours	17
Énoncés des exercices	18
3.1 Premiers calculs	18
3.2 Conditionnement et erreur	18
3.3 Conditionnement et valeurs propres	19
3.4 Conditionnement et déterminant	20
3.5 Norme 2	21
3.6 Approximation polynômial	21

Du mal à démarrer ?	xi
Corrigés des exercices	xii
Chapitre 4 Interpolation polynômiale	xiii
Rappel de cours	xiii
Énoncés des exercices	xiv
4.1 Changement de base	xiv
4.2 Interpolation de Lagrange	xv
4.3 Dérivation approchée	xv
4.4 Splines cubiques	xvi
Du mal à démarrer ?	xvii
Corrigés des exercices	xviii
Chapitre 5 Valeurs approchées d'intégrales	xix
Rappel de cours	xix
Énoncés des exercices	xx
5.1 Premiers calculs	xx
5.2 Méthode des trapèzes	xxi
5.3 Extrapolation (Méthode de Romberg)	xxii
5.4 Équation intégrale	xxiii
Du mal à démarrer ?	xxiv
Corrigés des exercices	xxv
Chapitre 6 Moindres carrés	xxvi
Rappel de cours	xxvi
Énoncés des exercices	xxvii
6.1 Mise en équation	xxvii
6.2 Droite et parabole de régression	xxviii
6.3 Signal périodique	xxix
6.4 Méthode du filtre de Savitsky-Golay	xxx

6.5	Équation différentielle et moindres carrés.....	79
	Du mal à démarrer ?	82
	Corrigés des exercices.....	83
Chapitre 7	Courbes de Bézier	89
	Énoncés des exercices.....	89
7.1	Algorithme de de Casteljau	89
7.2	Polynômes de Bernstein	91
7.3	Raccords entre des courbes	92
7.4	Contraintes de formes.....	92
7.5	Détermination du polygone de contrôle	93
	Du mal à démarrer ?	95
	Corrigés des exercices.....	96
Chapitre 8	Équations différentielles, méthodes à un pas.....	107
	Rappel de cours.....	107
	Énoncés des exercices.....	109
8.1	Conditions initiales et pas.....	109
8.2	Équation linéaire du second ordre.....	110
8.3	Erreur dans la méthode de Runge-Kutta.....	111
8.4	Système différentiel	112
8.5	Méthode de tir.....	115
	Du mal à démarrer ?	118
	Corrigés des exercices.....	119
Chapitre 9	Méthodes multipas.....	127
	Énoncés des exercices.....	127
9.1	Conditions initiales.....	127
9.2	Intégration numérique.....	128
9.3	Une méthode multipas	129
9.4	Programmation	131

Du mal à démarrer ?	13
Corrigés des exercices	13
Chapitre 10 Différences finies en dimension 1	14
Rappel de cours	14
Énoncés des exercices	14
10.1 Flexion d'une poutre	14
10.2 Oscillations d'un pendule	14
10.3 Schéma de Numerov	14
10.4 Équation de convection-diffusion	14
Du mal à démarrer ?	14
Corrigés des exercices	14
Chapitre 11 Problèmes	14
Énoncés des problèmes	14
11.1 Différences finies en dimension 2	14
11.2 Équation de la chaleur	14
11.3 Éléments finis élémentaires	14
Corrigés des problèmes	14
Bibliographie	
Index	
Index des mots clés Matlab	

SCIENCES SUP



Exercices & Problèmes

Exercices

Licence • Écoles d'ingénieurs • IUT • DUT • BTS

EXERCICES ET PROBLÈMES D'ALGORITHMIQUE

- ▶ Rappels de cours
- ▶ Exercices et problèmes avec corrigés détaillés
- ▶ Solutions en pseudo code et en langage C

*Nicolas Flasque
Helen Kassel
Franck Lepoivre
Boris Velikson*

DUNOD

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	IX
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 • LES BASES DE LA PROGRAMMATION	5
1.1 Les types de données	5
1.2 Les variables	6
1.3 Quelques éléments de syntaxe pour le langage algorithmique	6
1.4 Opérations et opérateurs de base	7
1.4.1 Affectation	7
1.4.2 Constantes	7
1.4.3 Opérateurs arithmétiques et expressions	8
1.4.4 Opérateurs d'entrée/sortie	8
1.5 Structure de contrôle	9
1.5.1 Conditions et tests	9
1.5.2 Exécution conditionnelle d'instructions	9
1.5.3 Itérations et boucles	12
1.6 Tableaux	14
1.6.1 Définition	14
1.6.2 Représentation	15
1.6.3 Relation entre tableaux et boucles	16
1.6.4 Les tableaux à plusieurs dimensions	17
1.7 Pointeurs	18
1.7.1 Notion d'adresse	18
1.7.2 Définition et contenu	19
1.7.3 Initialisation	20
1.8 Les sous-programmes ou fonctions	23
1.8.1 Définition d'une fonction	24

Exercices et problèmes d'algorithmique

1.8.2 Appel des fonctions	25
1.8.3 Les fonctions et les tableaux	27
1.8.4 Les fonctions et les pointeurs	28
1.9 Création de types par le programmeur : les types composés ou structures	29
1.9.1 Accès aux champs	30
1.9.2 Opérateur d'affectation \leftarrow	31
1.9.3 Structures contenant des tableaux et des pointeurs	31
1.9.4 Structures définies à l'aide de structures	31
1.9.5 Pointeurs vers les structures	32
1.9.6 Types pointeurs et raccourcis de notation	33
1.9.7 Structures et fonctions	34
CHAPITRE 2 • STRUCTURES SÉQUENTIELLES SIMPLES	35
Rappels de cours	35
2.1 Listes linéaires	35
2.1.1 Définition	35
2.1.2 Représentation	35
2.1.3 Variables dynamiques	37
2.1.4 Variantes d'implantation des listes	43
Énoncés des exercices et des problèmes	45
Corrigés des exercices et des problèmes	47
CHAPITRE 3 • STRUCTURES SÉQUENTIELLES COMPLEXES	87
Rappels de cours	87
3.1 Piles	87
3.1.1 Représentation contiguë des piles	87
3.1.2 Représentation chaînée des piles	88
3.1.3 Manipulation d'une pile	88
3.2 Les files	90
3.2.1 Représentation contiguë des files	90
3.2.2 Représentation chaînée des files	91
3.2.3 Manipulation d'une file (méthode avec deux pointeurs)	91
Énoncés des exercices et des problèmes	98
Corrigés des exercices et des problèmes	99

CHAPITRE 4 • STRUCTURES ARBORESCENTES	127
Rappels de cours	127
4.1 Arbres binaires	127
4.1.1 Définition	128
4.1.2 Représentation	128
4.1.3 Algorithmes de parcours d'un arbre binaire	129
4.1.4 Arbres binaires de recherche (ABOH = Arbres Binaires Ordonnés Horizontalement)	132
Énoncés des exercices et des problèmes	142
Corrigés des exercices et des problèmes	146
CHAPITRE 5 • AUTOMATES	169
Rappels de cours	169
5.1 Historique	169
5.2 Quelques définitions	170
5.3 L'interprétation intuitive	170
5.3.1 Automates déterministes	173
5.3.2 Automate asynchrone	183
Énoncés des exercices	187
Corrigés des exercices	191
BIBLIOGRAPHIE	215
INDEX	217