

TABLE DES MATIÈRES

pages

Avant propos	7
--------------------	---

PREMIÈRE PARTIE : ANALYSE NUMÉRIQUE MATRICIELLE

1. RAPPELS ET COMPLEMENTS SUR LES MATRICES	
1.1. Généralités	10
1.2. Réduction des matrices	13
1.3. Matrices symétriques et matrices hermitiennes	15
1.4. Normes vectorielles et normes matricielles	18
1.5. Suites de vecteurs et suites de matrices.....	21
2. GENERALITES SUR L'ANALYSE NUMERIQUE MATRICIELLE	
2.1. Généralités sur les deux problèmes fondamentaux	26
2.2. Conditionnement d'un système linéaire	29
2.3. Conditionnement d'un problème de valeurs propres ou de vecteurs propres	34
3. ORIGINE DES PROBLEMES DE L'ANALYSE NUMERIQUE MATRICIELLE	
3.1. Méthode des différences finies en dimension un	37
3.2. Méthode des différences finies en dimension deux	44
3.3. Méthode des différences finies pour les problèmes aux limites d'évolution	46
3.4. Approximation variationnelle en dimension un	49
3.5. Approximation variationnelle en dimension deux	51
3.6. Problèmes de valeurs propres	53
3.7. Problèmes d'interpolation et d'approximation	53
4. METHODES DIRECTES DE RESOLUTION DE SYSTEMES LINEAIRES	
4.1. Généralités	59
4.2. La méthode de Gauss	60
4.3. La factorisation LU d'une matrice	62
4.4. La factorisation et la méthode de Cholesky	65
4.5. La factorisation QR d'une matrice et la méthode de Householder	67
5. METHODES ITERATIVES DE RESOLUTION DE SYSTEMES LINEAIRES	
5.1. Généralités	70
5.2. Les méthodes de Jacobi, de Gauss-Seidel et de relaxation.....	72
5.3. Convergence des méthodes itératives	73

6. METHODES DE CALCUL DES VALEURS PROPRES ET DES VECTEURS PROPRES	
6.1. La méthode de Jacobi	80
6.2. La méthode de Givens-Householder	81
6.3. La méthode QR	81
6.4. Calcul des vecteurs propres	83

DEUXIÈME PARTIE : OPTIMISATION

7. RAPPELS ET COMPLEMENT DE CALCUL DIFFERENTIEL. PREMIERES APPLICATIONS	
7.1. Dérivées première et seconde d'une application	86
7.2. Extremums des fonctions réelles : Multiplicateurs de Lagrange	89
7.3. Extremums des fonctions réelles : Prise en compte des dérivées secondes	90
7.4. Extremums des fonctions réelles : Prise en compte de la conve- xité	90
7.5. La méthode de Newton	95
8. GENERALITES SUR L'OPTIMISATION. PREMIERS ALGORITHMES	
8.1. Le théorème de projection ; premières conséquences	99
8.2. Généralités sur les problèmes d'optimisation	103
8.3. Exemples de problèmes d'optimisation	105
8.4. Méthodes de relaxation et de gradient pour des problèmes sans contraintes	106
8.5. Méthode de gradient conjugué pour des problèmes sans contrain- tes	112
8.6. Méthodes de pénalisation	113
9. PROGRAMMATION NON LINEAIRE	
9.1. Lemme de Farkas-Minkowski	116
9.2. Les relations de Kuhn et Tucker	117
9.3. Lagrangiens et points-selles ; introduction à la dualité	120
9.4. La méthode d'Uzawa	122
10. PROGRAMMATION LINEAIRE	
10.1. Généralités	127
10.2. Exemples de problèmes de programmation linéaire	127
10.3. La méthode du simplexe	128
10.4. Dualité et programmation linéaire	132
INDEX	135