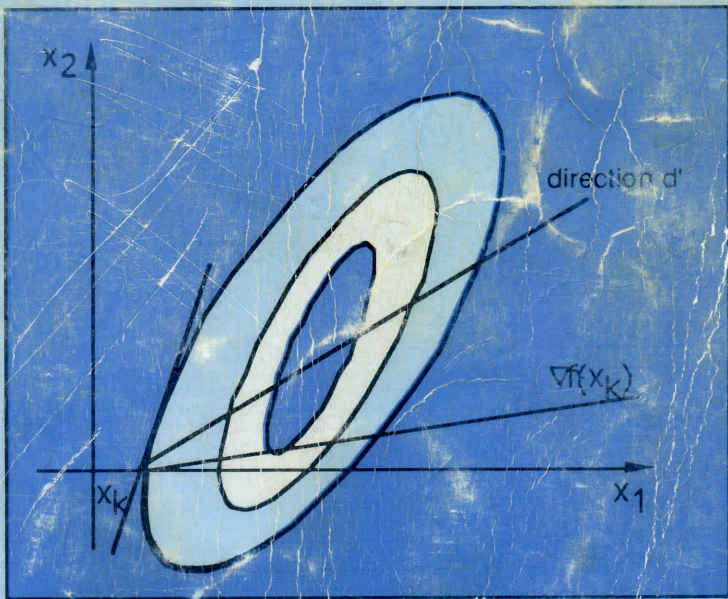


Mohamed GACI

Mathématiques & Informatique

MÉTHODES NUMÉRIQUES DE L'INGÉNIEUR

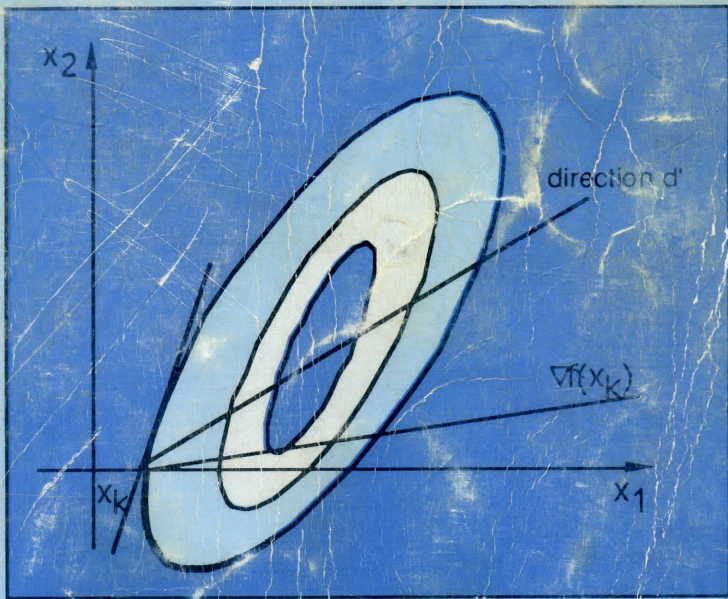


BERTI Editions

Mohamed GACI

Mathématiques & Informatique

METHODS NUMERIQUE DE L'INGENIEUR



BERTI Editions

1747 30

Mohamed GACI

MATHEMATIQUES
& INFORMATIQUE

1611 $\frac{1}{5}$

Les méthodes numériques

BERTI Editions

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| CHAPITRE I : NOTIONS SUR L'ALGORITHMIQUE NUMERIQUE | 9 |
| Définition | 9 |
| Les structures algorithmiques | 11 |
| Algorithmes à récurrence variable | 14 |
| Algorithmes à récurrence multiple | 15 |
| Description des structures algorithmiques en FORTRAN 77 et PASCAL | 16 |
| CHAPITRE II . NOTIONS SUR LES ERREURS | 21 |
| Représentation des nombres | 21 |
| Arrondissement des nombres | 23 |
| Propagation des erreurs | 23 |
| Estimation de l'erreur | 25 |
| Calcul de l'erreur de méthode | 26 |
| calcul de l'erreur d'arrondi | 27 |
| CHAPITRE III. RÉOLUTION DES ÉQUATIONS ALGÈBRIQUES | 27 |
| Position du problème | 27 |
| Approximation d'une racine : méthode de dichotomie | 27 |
| Méthode de NEWTON RAPHSON | 29 |
| Racines d'un polynôme | 31 |
| Résolution d'un système d'équations non linéaire | 32 |
| Méthode de BARISTOW pour un polynôme | 34 |
| CHAPITRE IV. NOTIONS SUR LES MATRICES | 41 |
| Rappels sur les principales notations et définitions | 41 |
| Les matrices (Définition , Opérations , décomposition) | 43 |
| Déterminant d'une matrice | 50 |
| Eléments propres d'une matrice | 51 |
| Norme matricielle et valeurs singulières | 52 |
| Réduction des matrices | 53 |
| Transformation sur les matrices | 54 |
| Transformation orthogonale | 57 |
| Transformation unitaire | 58 |
| Transformation congruentielle | 58 |
| Transformation conjonctive | 58 |

| | |
|--|------------|
| Forme canonique de JORDAN | 60 |
| Forme λ Jordan : méthode par "essais-erreurs" | 61 |
| Les formes bilinéaires | 65 |
| Les formes quadratiques | 66 |
| | |
| CHAPITRE V . LES SYSTÈMES LINÉAIRES | 71 |
| Présentation | 71 |
| Résolution de système linéaire : méthode de CRAMER | 71 |
| Méthode directe de résolution | 72 |
| Retour arrière - Algorithme de GAUSS | 73 |
| Méthode de relaxation | 75 |
| Algorithme de GAUSS SEIDEL | 76 |
| Méthode de CHOLESKY | 78 |
| Méthode de HOUSEHOLDER | 83 |
| | |
| CHAPITRE VI. CALCUL DES VALEURS ET VECTEURS PROPRES | 85 |
| Méthode de la puissance itérée | 85 |
| Méthode de déflation | 88 |
| Méthode de Hesseinberg | 89 |
| Méthode QR | 90 |
| Méthode de JACOBI | 92 |
| | |
| CHAPITRE VII . INTERPOLATION | 95 |
| Position du problème | 95 |
| Le polynôme d'interpolation et son calcul | 95 |
| Le polynôme d'interpolation de LAGRANGE | 96 |
| Le polynôme d'interpolation de NEWTON | 99 |
| Le polynôme d'interpolation d'HERMITE | 101 |
| Interpolation non polynomiale | 102 |
| Approximation aux sens des moindres carrés | 103 |
| | |
| Chapitre VIII QUADRATURE NUMERIQUE | 107 |
| Position du problème | 107 |
| Quadrature numérique de type interpolation | 108 |
| Méthode des Trapèzes | 109 |
| Méthode de Simpson | 110 |
| Méthode de GAUSS et polynômes orthogonaux | 111 |

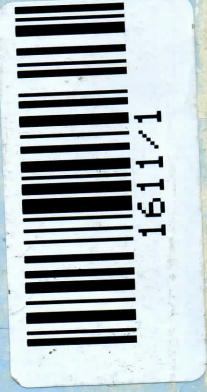
CHAPITRE IX . LES EQUATIONS DIFFERENTIELLES 117

Définition du problème 117
Critères de choix d'une méthode d'intégration 118
Méthodes à pas séparés 120
Méthode de RUNGE KUTTA 122
Systèmes STIFF 123
Méthodes à pas liés 126
Méthode de prédiction-correction : Méthodes d'Adams 128
Autres méthodes de prédiction-correction 132

CHAPITRE X . EXTREMUMS DE FONCTION À PLUSIEURS VARIABLES 133

Notion d'extremums 133
Notion sur le gradient d'une fonction 134
Méthodes itératives de recherches d'extremum de fonction 136
Méthode du gradient 136
Méthode de NEWTON RAPHSON 139
Méthode des directions conjuguées ou gradient conjugué 141

Mathématiques & Informatique



Ce livre est constitué à partir d'un cours sur les mathématiques appliquées que l'auteur a enseigné respectivement à l'université de CLERMONT FERRAND II et aux étudiants ingénieurs 3^{ème} année de l'Ecole Nationale Polytechnique d'El Harrach ALGER.

En effet, cet ouvrage traite de toutes les méthodes numériques indispensable à la formation d'ingénieur de toute spécialité ainsi qu'aux étudiants des filières de licences et D.E.S des options scientifiques et techniques .

Les méthodes sont présentées sous une forme pratique de telle manière à être programmées sur ordinateur, dont certaines sont illustrées par des programmes écrits en FORTRAN 77 ou en PASCAL .