THESE

présentée à

Université Scientifique et Médicale de Grenoble
Institut National Polytechnique de Grenoble

pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE 3ème CYCLE
Spécialité : Analyse numérique

par

Carlos ESPINOZA

CONTRIBUTION A LA RESOLUTION NUMERIQUE DE CERTAINS SYSTEMES D'EQUATIONS

Thèse soutenue le 27 mai 1977 devant la Commission d'Examen

Président : N. GASTINEL

Examinateurs : P. BERNA
C. BREZINSKI
F. ROBERT

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

P L A N

PREMIERE PARTIE : METHODES SIMULTANEES D'ACCELERATION DE LA CONVERGENCE.

CHAPITRE I : Etude d'un procédé adapté aux suites obtenues par des itérations linéaires.

CHAPITRE II : Généralisations de l'ε-algorithme à des suites de vecteurs.

CHAPITRE III : Algorithmes d'accélération de la convergence des suites de nombres.

CHAPITRE IV : Algorithmes de losange pour les suites de vecteurs.

CHAPITRE V : Etude de l'efficacité des méthodes itératives.

DEUXIEME PARTIE : ACCELERATION DE LA CONVERGENCE DES METHODES DE PROJECTION.

CHAPITRE I : Méthodes de projection généralisée.

CHAPITRE II : Applications de la méthode.

TROISIEME PARTIE : CONVERGENCE D'UNE METHODE DE RESOLUTION DES EQUATIONS D'EQUILIBRE DANS LES RESEAUX THERMIQUES.

CHAPITRE I : Présentation du problème.

CHAPITRE II : Etude variationnelle et convergence des méthodes de minimisation.

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

TABLE DES MATIERES

page

PREMIERE PARTIE : METHODES SIMULTANEES D'ACCELERATION DE LA CONVERGENCE

INTRODUCTION..... 1

NOTATIONS ET DEFINITIONS..... 3

CHAPITRE I : ETUDE D'UN PROCEDE ADAPTE AUX SUITES OBTENUES PAR DES ITERATIONS LINEAIRES

I-1 Définition et étude du procédé..... 5

I-2 Itération de la méthode précédente..... 10

I-3 Application au calcul des éléments propres d'une matrice..... 13

I-4 Résultats numériques..... 16

CHAPITRE II : GENERALISATIONS DE L'ε-ALGORITHME A DES SUITES DE VECTEURS

II-1 L'ε-algorithme vectoriel..... 26

II-2 L'ε-algorithme topologique..... 33

CHAPITRE III : ALGORITHMES D'ACCELERATION DE LA CONVERGENCE DES SUITES DE NOMBRES

III-1 Les algorithmes de losange..... 35

III-2 Le θ-algorithme..... 38

III-3 Résultats numériques..... 42

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

CHAPITRE IV : ALGORITHMES DE LOSANGE POUR LES SUITES DE VECTEURS

IV-1 Généralisation des algorithmes de losange.... 45

IV-2 Introduction d'un paramètre d'accélération... 50

CHAPITRE V : ETUDE DE L'EFFICACITE DES METHODES ITERATIVES

V-1 Les critères d'efficacité et ses limitations. 54

V-2 Un indice général d'efficacité..... 57

V-3 Efficacité des algorithmes étudiés..... 61

REFERENCES..... 68

DEUXIEME PARTIE : ACCELERATION DE LA CONVERGENCE DES METHODES DE PROJECTION

INTRODUCTION..... 73

NOTATIONS ET DEFINITIONS..... 74

CHAPITRE I : METHODES DE PROJECTION GENERALISEES

I-1 Définition et propriétés..... 76

I-2 Une méthode d'accélération..... 81

I-3 Convergence de la méthode..... 84

I-4 Transformée de la méthode associée à la décomposition de φ_2 90

I-5 Minimisation d'une fonctionnelle non quadratique..... 91

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

CHAPITRE II : APPLICATIONS DE LA METHODE

II-1 Systèmes symétriques définis positifs..... 95

II-2 Systèmes quelconques..... 99

REFERENCES..... 107

TROISIEME PARTIE : CONVERGENCE D'UNE METHODE DE RESOLUTION DES EQUATIONS D'EQUILIBRE DANS LES RESEAUX THERMIQUES

INTRODUCTION..... 110

CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROBLEME

I-1 Définition et propriétés des réseaux thermiques 112

I-2 Méthode de conservation de débit anticipée (MCAC)..... 116

CHAPITRE II : ETUDE VARIATIONNELLE ET CONVERGENCE DES METHODES DE MINIMISATION

II-1 Caractérisation et propriétés de la fonctionnelle a minimiser..... 121

II-2 Généralisation de la MCAC..... 127

ANNEXE A ALGORITHME POUR LA MISE EN NIVEAUX D'UN GRAPHE CONNEXE..... 130

REFERENCES..... 132

BIBLIOTHEQUE DU CERIST