

RÉPUBLIQUE ALGERIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DÉLÉGUÉ AUX UNIVERSITÉS

UNIVERSITÉ FERHAT ABBAS

INSTITUT DE MATHÉMATIQUES DE SÉTIF

THESE

**Pour obtenir le grade
de Magister en
"Mathématiques Appliquées"**

Présentée par :

M^{me} Nadia Keraghel (née Rahmani)

THEME

**SUR LES CONTRIBUTIONS DE L'APPROCHE BARRIERE
LOGARITHMIQUE NEWTONIENNE DANS
L'ALGORITHME DE KARMARKAR**

Thèse soutenue le 18 octobre 1994 devant le jury

**Monsieur Dr. A. BENHOCINE
Monsieur Dr. A. KERAGHEL**

**Président
Rapporteur**

**Messieurs Dr. N. KECHKAR }
Dr. N. DAILI }**

Examineurs

Monsieur Dr. A. DJABI

Invité

REMERCIEMENTS

Ce travail a été élaboré au sein de l'Institut de Mathématiques de l'université de sétif.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à MONSIEUR ABDELKRIM KERAGHEL, Docteur en Mathématiques Appliquées à l'université de sétif, qui a guidé ce travail, pour son aide continue, sa disponibilité, ses précieux conseils fructueux et son soutien durant la réalisation de cette thèse.

Le docteur A.BENHOCINE Maître de conférence à l'Institut d'informatique de l'université de sétif, je tiens à lui exprimer ma profonde gratitude, pour l'honneur qu'il me fait en présidant ce jury.

Mes vifs remerciements s'adressent également à Messieurs: Le docteur A.KECHKAR Maître de conférence au centre universitaire de Tebessa, et N.DAILI Docteur à l'université de sétif, d'avoir accepté de juger ce travail et d'en être les examinateurs.

Qu'ils veuillent bien agréer l'expression de mes vives reconnaissances.

Enfin, je remercie toute l'équipe administrative de l'Institut de Maths à sétif, d'avoir mis à notre service tous les moyens disponibles, en particulier, tous les membres du conseil scientifique d'avoir entrepris avec une grande souplesse les démarches nécessaires pour la soutenance.



RÉSUMÉ :

Depuis son apparition, l'algorithme projectif de KARMARKAR présente un comportement numérique compétitif à celui du simplexe. Mieux encore, il résout des programmes linéaires à grandes dimensions en un nombre d'itérations très réduit. Malheureusement, le coût d'une itération est excessivement élevé, compte tenu de l'effort calculatoire que nécessite la direction de déplacement de nature jugée incompréhensible à cause de l'influence de la transformation projective de Karmarkar.

C'est d'ailleurs la raison pour laquelle on ne dispose jusqu'à présent que de moyens purement techniques pour alléger ce calcul.

Le travail que nous présentons dans cette thèse, apporte du nouveau concernant cette opération.

En effet, partant de la méthode de fonctions Barrières de GILL et AL dans laquelle la direction en question est qualifiée de Newtonienne, nous avons pu adapter la formule (B.F.G.S) de Quasi-Newton à l'algorithme de Karmarkar.

Nous proposons également, une extension de l'approche Barrière logarithmique pour la programmation quadratique convexe.

Mots clés :

Programmation mathématique, Méthode de points intérieurs, Algorithme projectif de Karmarkar, Méthode de fonctions Barrières logarithmiques, Méthodes de Quasi-Newton.

ملخص

أظهرت طريقة Karmarkar منذ الوهلة الأولى وجها عدديا يتنافس الطريقة البسيطة (Simplex) . و الأفضل من ذلك قدرتها على حل البرامج الخطية كبيرة الأبعاد ، خلال عدد صغير جدا من الخطوات . إلا أن كلفة الخطوة الواحدة كبيرة جدا بسبب الجهد الحسابي الذي يتطلبه اتجاه التنقل المميز بغموض نوعيته لتأثيره بمحول Karmarkar . و لذلك لا نجد إلى حد الآن ، سوى محاولات ذات طابع تقني محض لتخفيض هذه الكلفة .

و العمل الذي تقدمه في هذه الأطروحة يأتي بجديد فيما يتعلق بهذه العملية . بحيث ، انطلاقا من طريقة الحوال المجازة لـ Gill et Al التي بينت بوضوح أن الاتجاه المذكور هو اتجاه نيوتن ، تمكنا من ضبط و نقل تقنيات Quasi-Newton إلى خوارزمية Karmarkar ، ثم تصنيف تعديلات هذا الأخير ضمن هذه التقنيات .

كما اقترحنا في النهاية التوسع في توظيف تقنيات طرق الحوال المجازة لتشمل البرمجة التربيعية المحدبة .



TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GÉNÉRALE

1

Chapitre I

6

NOTIONS SUR LA PROGRAMMATION MATHÉMATIQUE

I.0 - Introduction

I.1 - Traitement numérique d'un problème

I.2 - Méthodes de résolution

I.3 - Généralités sur la programmation mathématique

I.4 - Programmation linéaire

Annexe I.1 Efficacité d'un algorithme

Chapitre II

28

ALGORITHME PROJECTIF DE KARMARKAR

EXTENSIONS THÉORIQUES ET

COMPORTEMENT NUMÉRIQUE

II.0 - Introduction

II.1 - Description de l'algorithme de karmarkar

II.2 - Extensions de l'algorithme

II.3 - Directions de recherche relatives à l'approche de Karmarkar

II.4 - Algorithme de Karmarkar et recherche linéaire

II.5 - Optimisation non différentiable et méthode de Karmarkar

II.6 - Programmation quadratique et méthode de Karmarkar

Annexe II.1 Principe de Kelly

Chapitre III

49

MÉTHODE NEWTONIENNE DE FONCTION BARRIÈRE LOGARITHMIQUE ET L'APPROCHE DE KARMARKAR

III.0 - Introduction ..

III.1 - Méthode de fonctions Barrières.

III.2 - Fonction barrière logarithmique.

III.3 - Application des méthodes de fonctions Barrières

logarithmiques à la programmation linéaire.

III.4 - Intérêt de l'approche Barrière-Newtonienne.

III.5 - Méthodes de Quasi-Newton et algorithme de Karmarkar.

III.6 - Une alternative pour la programmation quadratique convexe.

CONCLUSION FINALE

83

RÉFÉRENCES

86