

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de L'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE DE BATNA  
INSTITUT DES SCIENCES EXACTES

## **THESE DE MAGISTER**

**Option : ANALYSE NUMERIQUE**

**Présentée par :**

**Samia Zidat**

**Thème**

**ETUDE QUALITATIVE DES PERFORMANCES DE  
L'ALGORITHME DE KARMARKAR**

**Soutenue le : 23 / 04 / 95**

**devant le jury :**

<b>Dr BENACER</b>	<b>R.</b>	<b>M.C</b>	<b>Université de Batna</b>	<b>Président</b>
<b>Dr KERAGUEL</b>	<b>A.</b>	<b>C.C</b>	<b>Université de Setif</b>	<b>Rapporteur</b>
<b>Dr ACHACHE</b>	<b>M.</b>	<b>C.C</b>	<b>Université de Setif</b>	<b>Examineur</b>
<b>Dr MELKEMI</b>	<b>L.</b>	<b>C.C</b>	<b>Université de Biskra</b>	<b>Examineur</b>

## ملخص

تعد طريقة **KARMAKAR** حسب صاحبها (1984) ، بالاضافة الى فضائلها النظرية ، طريقة متميزة بسرعة عالية تفوق سرعة طريقة **SIMPLEX** المشهورة بحدود 50 الى 100 مرة لحل البرامج الخطية كبيرة الأبعاد.

لقد تمت دراسات ذات مستوى عالي بهدف التأكد مما جاء في أقواله اذ بدت النتائج ، خاصة من الناحية العددية ، مشجعة ولكنها لا تعكس الفعالية الحقيقية لهذه الطريقة.

ترمي هذه الأطروحة الى الجمع بين الفعالية النظرية والتطبيقية بالاستعانة بتفكيك **CHOLESKY** غير الكامل للمصفوفة المعتمدة في الحساب ذو تكلفة البالغة لتوجيه الانتقال.

ولتحقيق هذا الهدف تبقى خوارزمية **FLETCHER et POWELL** الوحيدة في متناول الاستعمال. لقد وصلنا بهذه الدراسة لايضاح أن خوارزمية **FLETCHER et POWELL** لا تكون من الاستفادة الكاملة لطريقة **KARMAKAR** المبدلة وبالتالي يستلزم تغيير طريقة البحث بحيث يتواصل خارج النطاق الضيق لخصائص المصفوفة المدروسة.

## RESUME

En plus de ses mérites théoriques, la méthode de Karmarkar a été déclarée par son auteur (1984) plus rapide (de 50 à 100 fois) que la méthode du simplexe pour la résolution des programmes linéaires de grande taille. Des études de haut niveau ont été effectuées afin de vérifier ces propos. En particulier, les résultats numériques obtenus sont encourageants, mais ne reflètent pas les performances réelles de la dite méthode.

Cette thèse vise à joindre l'efficacité théorique et pratique par l'introduction des factorisations incomplètes de Cholesky de la matrice appropriée dans le calcul très coûteux de la direction de déplacement. A cet effet, le seul algorithme disponible est celui de Fletcher & Powell. Nous avons montré que ce dernier ne permet pas de profiter convenablement de la modification de Karmarkar et que la recherche devra se poursuivre en dehors du cadre restrictif des propriétés de la matrice en question.

### Mots clés

Programmation linéaire, méthode de Karmarkar, méthode du simplexe, approche d'Anstreicher, contribution de Shanno, règle de Goldstein-Armijo. modifications de cholesky incomplètes. performances.

## TABLE DE MATIERES

INTRODUCTION GENERALE .....	5
-----------------------------	---

### CHAPITRE I

#### PROGRAMMATION LINEAIRE. PRESENTATION GENERALE

0. Introduction .....	9
1. Définitions et Notions de Base.....	9
2. Dualité	
Résultats fondamentaux .....	11
3. Résolution d'un (P.L).....	12
4. Etude d'un Algorithme.....	13
4.1 L'Algorithme du Simplexe .....	14
4.2 L'Algorithme de KACHIVAN.....	15
4.3 L'Algorithme de KARMARKAR.....	16
5. Programmation Linéaire et Optimisation .....	17

### CHAPITRE II

#### L'APPROCHE DE KARMARKAR. ETUDE SOMMAIRE

1. Description de la Méthode de KARMARKAR.....	19
2. Généralisation de L'Algorithme de KARMARKAR.....	24
3. Développements dans L'Approche de KARMARKAR.....	27

## CHAPITRE III

### MISE EN OEUVRE DE L'APPROCHE DE KARMARKAR

0.Introduction.....	31
1. Aperçu sur les travaux relatifs à la modification de KARMARKAR .....	31
1.1.Modification de KARMARKAR et Factorisation Incomplète de CHOLESKY.....	33
1.1.1 Schéma d'approximation de la matrice diagonale D.....	33
1.1.2 Factorisation incomplète de CHOLESKY.....	35
1.2 Modification de KARMARKAR et Recherche Linéaire.....	41
1.2.1 Principe Général de la Recherche Linéaire.....	41
1.2.2 Analyse théorique du problème monodimensionnel...	45
2.Implémentation numérique .....	48
3.Conclusion .....	55
4.Bibliographie.....	57