

# Blocked Adaptive Cross Approximation (BACA)

KANIT Zaccarie <sup>1\*</sup>

## Abstract

Ce papier présente une modification de l'algorithme de calcul matricielle par ACA qui a pour objectif de réduire le temps de calcul et l'espace mémoire de la résolution des problèmes électromagnétique par la Méthode des Moments. L'algorithme proposé ici pour accélérer le calcul est l'approximation par bloc(BACA), une solution purement algébrique, qui remplace la solution par niveaux(MLACA) qui possède un manque de scalabilité. L'algorithme par bloc repose sur l'utilisation de la décomposition QR sur plus petites matrices pour améliorer la complexité. La convergence se fait donc plus rapidement et la qualité première de la ACA est maintenue; c'est à dire que l'algorithme étant purement algébrique est indépendant du noyau de Green tant que les matrices ont une déficience de rang. De plus, cet algorithme peut encore être optimisée grâce à la parallélisation de l'algorithme par bloc (H-BACA). Celui-ci étant scalable en multi coeurs et donc diminuant le temps de compilation, en particulier pour les matrices sparses.

## Mots clés

Algorithme de résolution rapide – (ML/B) ACA–Calcul Matriciel

<sup>1</sup> Étudiant en cycle d'ingénieur généraliste, IMT Atlantique

\*mail: zaccarie.kanit@imt-atlantique.net

## Contents

<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 Méthode</b>	<b>1</b>
1.1 Documentation	1
1.2 Matériel	1
1.3 Procédures	2
<b>2 État de l'art</b>	<b>2</b>
2.1 La ACA	2
Présentation de l'algorithme • Analyse du coût	
2.2 La MLACA	2
Présentation de l'algorithme • Analyse du coût	
<b>3 Approximation par blocs</b>	<b>2</b>
3.1 Algorithme	2
3.2 Parallélisation	2
3.3 Analyses du coût	2
<b>Conclusion</b>	<b>2</b>
<b>4 Exemples</b>	<b>2</b>
4.1 Subsection	2
4.2 Subsection	2
<b>5 Results and Discussion</b>	<b>2</b>
5.1 Subsection	2
Subsubsection • Subsubsection • Subsubsection	
5.2 Subsection	2
<b>Acknowledgments</b>	<b>2</b>

## Introduction

La résolution rapide d'algorithme est un sujet important ces dernières années. Des algorithmes ont alors été développés pour viser des résolutions en temps réel ; il est donc nécessaire de développer des solutions plus rapides et moins coûteuses en ressources. Particulièrement pour avoir des résultats instantanés dans le milieu de l'encéphalographie en résolvant de façon récursive l'équation intégral de l'électromagnétique [?]. Les algorithmes de décomposition et compression de matrices peuvent alors aider à résoudre des équations de façon numérique assez rapidement. Surtout que dans ce domaine pour avoir une bonne précision il est nécessaire de stocker les informations pour de nombreuses électrodes dans des matrices  $m \times n$ , où  $m$  et  $n$  représentent la taille du grillage utilisé pour modéliser l'espace de travail. Toutefois, malgré ce nombre potentiel d'informations, les matrices utilisées peuvent souffrir d'insuffisance de rang. Malgré cela, les algorithmes naïfs comme la SVD a un coup dû à sa complexité en  $\mathcal{O}(n^3)$  [?]. C'est pourquoi des algorithmes plus efficaces ont été développés; comme la ACA [?] en premier lieu qui a donnée naissance à de nombreux algorithmes de résolution algébrique qui permettent la résolution d'équation sans connaître le noyau de la fonction de Green au préalable (pour une grande partie des fonctions de Green) [?]. De nombreux algorithmes algébriques ont alors été développés pour améliorer

## 1. Méthode

<b>1.1 Documentation</b>
<b>1.2 Matériel</b>

1.3 Procédures

2. État de l’art

2.1 La ACA

2.1.1 Présentation de l’algorithme

2.1.2 Analyse du coût

2.2 La MLACA

2.2.1 Présentation de l’algorithme

2.2.2 Analyse du coût

3. Approximation par blocs

3.1 Algorithme

3.2 Parallélisation

3.3 Analyses du coût

Conclusion

4. Exemples

$$\cos^3 \theta = \frac{1}{4} \cos \theta + \frac{3}{4} \cos 3\theta \tag{1}$$

jhqvzjdqddq

- 1. First item in a list
- 2. Second item in a list
- 3. Third item in a list

4.1 Subsection

ckjhqghd

**Paragraph** kcjqshfdhbbqd

**Paragraph** qkjfdqhd

4.2 Subsection

qkjdkjhQZD

Reference to Figure ??.

5. Results and Discussion

qzjhdgqd

5.1 Subsection

qkjhgdvq

Table 1. Table of Grades

Name		
First name	Last Name	Grade
John	Doe	7.5
Richard	Miles	2

5.1.1 Subsubsection

kqJDGVZkdg

**Word** Definition

**Concept** Explanation

**Idea** Text

5.1.2 Subsubsection

kqzgdkgdkgzq

- First item in a list
- Second item in a list
- Third item in a list

5.1.3 Subsubsection

QJHSDKQGZ

5.2 Subsection

lkgjqrlrg

Acknowledgments

So long and thanks for all the fish. [?]

Bibliographie

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*