

04/06/2022

## TP 2 : Algorithmes de Jacobi Et Gauss-Seidel

# MATLAB®

PRÉPARÉE PAR  
TAFFAH ACHRAF

PROFESSEUR  
RIAD Manal

Filière d'ingénieur : Génie du Logiciel et des Systèmes Informatiques



# Table des matières

<b>Introduction .....</b>	<b>3</b>
<b>Partie pratique .....</b>	<b>4</b>
<b>L'implémentation de l'algorithme de Gauss-Seidel : .....</b>	<b>4</b>
<b>L'implémentation de l'algorithme de Jacobi : .....</b>	<b>5</b>
<b>Comparaison en les deux algorithmes : .....</b>	<b>5</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>7</b>

# Introduction

Matlab est un logiciel de calcul numérique commercialisé par la société MathWorks<sup>1</sup>. Il a été initialement développé à la fin des années 70 par Cleve Moler, professeur de mathématique à l'université du Nouveau-Mexique puis à Stanford, pour permettre aux étudiants de travailler à partir d'un outil de programmation de haut niveau et sans apprendre le Fortran ou le C. Matlab signifie Matrix laboratory. Il est un langage pour le calcul scientifique, l'analyse de données, leur visualisation, le développement d'algorithmes. Son interface propose, d'une part, une fenêtre interactive type console pour l'exécution de commandes, et d'autre part, un environnement de développement intégré (IDE) pour la programmation d'applications. Matlab trouve ses applications dans de nombreuses disciplines. Il constitue un outil numérique puissant pour la modélisation de systèmes physiques, la simulation de modèles mathématiques, la conception et la validation (tests en simulation et expérimentation) d'applications. Le logiciel de base peut être complété par de multiples toolboxes, c'est-à-dire des boîtes à outils. Celles-ci sont des bibliothèques de fonctions dédiées à des domaines particuliers. Nous pouvons citer par exemple : l'Automatique, le traitement du signal, l'analyse statistique, l'optimisation...

# Partie pratique

## L'implémentation de l'algorithme de Gauss-Seidel :

La méthode de Gauss-Seidel est une méthode itérative de résolution d'un système linéaire de la forme  $Ax=b$ , ce qui signifie qu'elle génère une suite qui converge vers une solution de cette équation, lorsque celle-ci en a une et lorsque des conditions de convergence sont satisfaites.



```
1 function [x,iter,erj] = gaussEidel(A,b,n,eps,MaxIter)
2 %initialisation
3 x(1:n)=0;
4 for iter=1:MaxIter
5     xold=x
6     for i=1:n
7         s=0;
8         for j=1:n
9             if(i~=j)
10                 s=s-A(i,j)*x(j)
11             end
12         end
13         x(i)=(b(i)+s)/A(i,i)
14     end
15     norm=sqrt((x-xold)*(x-xold)');
16     erj(iter) = norm;
17     if(norm <= eps)
18         return
19     end
20 end
21 end
```

Activer Windows

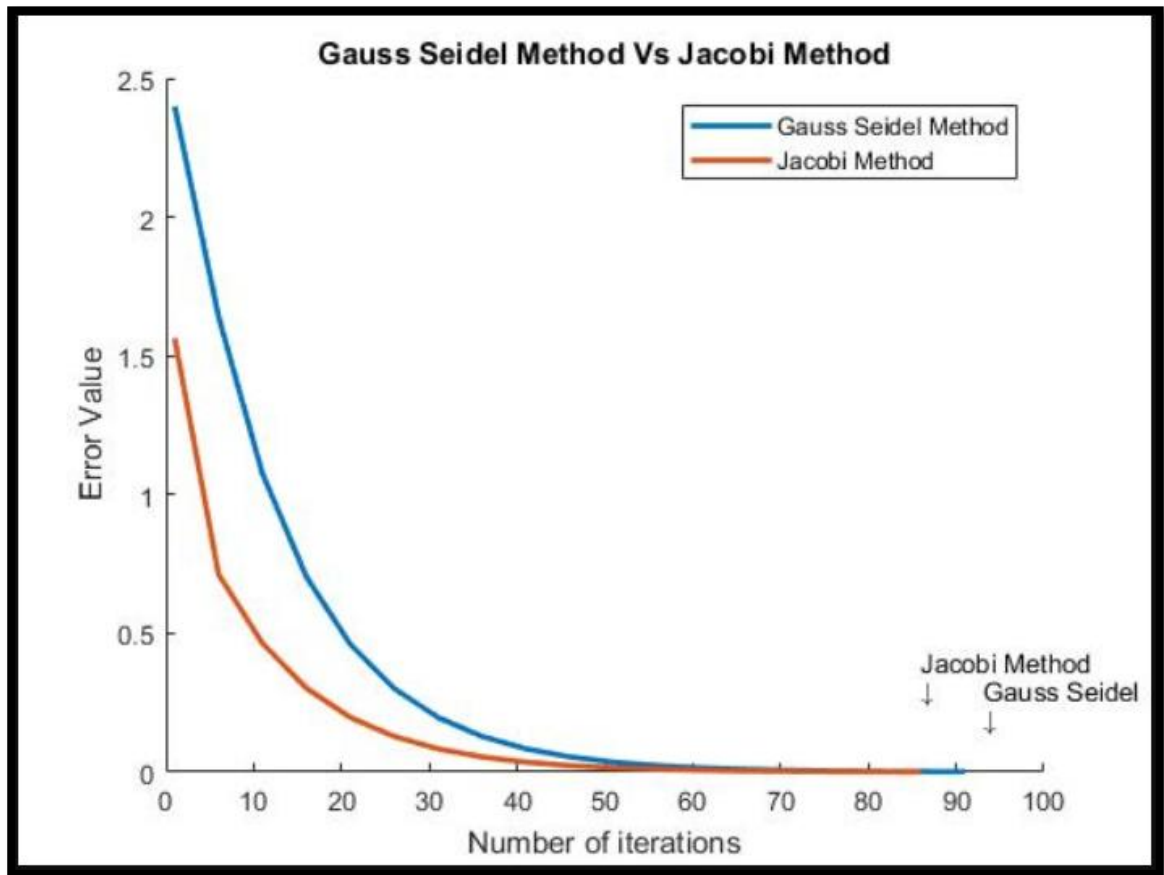
## L'implémentation de l'algorithme de Jacobi :

La méthode de Jacobi, due au mathématicien allemand Karl Jacobi, est une méthode itérative de résolution d'un système matriciel de la forme  $Ax = b$ . Pour cela, on utilise une suite  $x$  qui converge vers un point fixe  $x$ , solution du système d'équations linéaires.

```
1 function [x,iter,erj] = jacobi(A,b,n,eps,MaxIter)
2 %initialisation
3 x(1:n)=0;
4 for iter=1:MaxIter
5     for i=1:n
6         s=0;
7         for j=1:n
8             if (i~= j)
9                 s=s-A(i,j)*x(j);
10            end
11        end
12        x2(i)=(b(i)+s)/A(i,i);
13    end
14    norm=sqrt((x2-x)*(x2-x)');
15    erj(iter) = norm;
16    if(norm <= eps)
17        x=x2;
18        return
19    else
20        x=x2;
21    end
22 end
```

## Comparaison en les deux algorithmes :

La **méthode** de **Jacobi** converge si et seulement si la **méthode** de **Gauss-Seidel** converge. De plus, si les deux **méthodes** sont convergentes, la **méthode** de **Gauss-Seidel** converge plus rapidement que celle de **Jacobi**. Finalement, voici le résultat de **comparaison** entre les **méthodes** de **Jacobi** et relaxation.



# Conclusion

Pourquoi MATLAB ! Le succès actuel de MATLAB vient de sa simplicité de prise en main et d'utilisation. De plus, il existe des boîtes à outils (toolbox) optionnelles mais très utiles dans certains domaines comme l'optimisation, le traitement du signal et de l'image, l'apprentissage (réseaux de neurones. . .), l'automatique (Simulink), etc. Ce logiciel est de plus très utilisé tant dans le monde industriel que dans le monde universitaire.