RAKOTONIRINA
Tokinantenaina Mathieu Razokiny
L3 MISA
Mail : mathieutoky22@gmail.com

Mathématiques
Informatique
Statistique
Appliquées

Résolution d’un système d’équation par la méthode d’élimination de Gauss

I. Introduction:

Divers évènements et phénomènes de notre existance dépendent de plusieurs paramètres qui, combinés entre eux, forment des systèmes d’équations. La résolution de ces sysèmes d’équations est une tâche parfois difficile lorsque les paramètres augmentent en nombre.
C’est pour cela que Gabriel Cramer propose la méthode des déterminants (Règle de cramer) pour résoudre ces systèmes d’équations.Mais cette méthode s’avère limitée.
C’est pour cela que Carl Friedrich Gauss propose une autre solution qu’on connait sous le nom d’élimination de Gauss-Jordan ou méthode par pivot de Gauss.
Nous allons voir ci-après l’algorithme pour résoudre un système d’équation par la méthode de pivot de Gauss.

II. Algorithme “Elimination de gauss avec pivot partielle”:

La méthode consiste à échelloner la matrice associée au sytème d’équation en permuttant , en multipliant et en combinant les lignes pour avoir une matrice triangulaire. En effet il est plus facile de résoudre les équations avec une matrice triangulaire.

1) Efficacité:
En terme d’éfficacité, on a démontré durant notre cours que la règle de cramer
ayant une complexité O((n+1)!), mettra des sciècles pour résoudre une système d’équation avec 25 inconnues tandis que la méthode du pivot de gauss ne mettra que quelques secondes car elle a une complexité de $O(n^3)$.

2) Stabilité et gestion des erreurs:
Comme son nom l’indique, on aurra besoin d’un pivot fixé. Pour la stabilité du code on va faire une permutation entre la première ligne et la ligne ayant la valeur du pivot la plus grande.
En effet cette méthode gère les erreurs car lorsque le pivot est un scalaires dont la valeur est très proche de zéro, l’approximation numérique vas générer des erreurs de calcul générant ainsi de fausse résultat car si on fait la différence entre des nombres très petit, il y aura une erreur à cause de l'approximation. Cela est dû au faite que l’ordinateur calcule avec une précison finie. On peut même dire par cette méthode que si la plus grande valeur entre les

pivots est une valeur inférieure à un certain epsilon très petit,alors la matrice est numériquement non inversible donc n'admettra pas de solution.

3) <u>Implémentation:</u>

Comme on va faire des calculs, la language C++ est le plus adéquat en terme de rapidité pour l'implémentaion de cet algorithme.

Le code C++ ,envoyé ci-jointe, implémente cet algorithme vous permettant de résoudre une sytème d'équation dont les données sont lues dans un fichier "data.txt".

<u>Recommandation:</u>

Le contenu du fichier doit être de la forme :

```
3

1 2 3
4  5 6
7 8 9

2
6
8
```

Où : -la première partie est la dimension de la matrice
-la seconde partie la valeur des coefficients de la matrice
-La dernière partie la valeur des coefficeints du vecteur