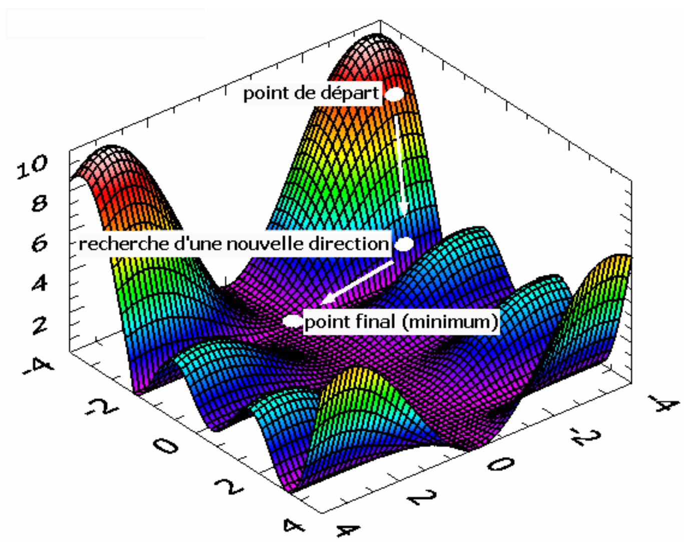
Institut national des sciences appliquées de Rouen

INSA de Rouen

Projet MMSN GM3 - Vague 3 - Sujet 4

Résolution de système linéaire par la méthode du gradient conjugué



Auteurs :
Thibaut André-Gallis
thibaut.andregallis@insa-rouen.fr
Kévin Gatel
kevin.gatel@insa- rouen.fr

Enseignant :
Bernard Gleyse
bernard.gleyse@insa-rouen.fr

4 Janvier 2021

Table des matières

Table des figures

Introduction

m1 m2

1. Présentation du problème

1.1 Principe

Expliquer le principe du problème

1.2 Résolution mathématique

Expliquer la résolution mathématique du problème (théorème sans démonstrations)

2. Résolution numérique

2.1 Méthode

Expliquer la méthode numérique utilisée (fortran algo etc)

2.2 Résultats

Convergence des x_n, convergence des résidus, p.s. des résidus qui forment bien une base, inégalité du conditionnement...

2.2.1 Sans perturbation

2.2.2 Avec perturbation

Conclusion

Dans la conclusion, vous devez commenter les résultats numériques par rapport á ce que l'on pouvait espérer au vu des résultats théoriques.

Annexes

$$\begin{matrix} 13.0 & -8.0 & -3.0 \\ -8.0 & 10.0 & -1.0 \\ -3.0 & -1.0 & 11.0 \end{matrix}$$

Matrice elec

$$\begin{matrix} -13.0 & -8.0 & -3.0 \\ -8.0 & 10.0 & -1.0 \\ -3.0 & -1.0 & 11.0 \end{matrix}$$

Matrice elecmodif

$$\begin{matrix} 2.0 & -1.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ -1.0 & 2.0 & -1.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & -1.0 & 2.0 & -1.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & -1.0 & 2.0 & -1.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & -1.0 & 2.0 & -1.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & -1.0 & 2.0 & -1.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & -1.0 & 2.0 & -1.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & -1.0 & 2.0 \end{matrix}$$

Matrice dif de dim 8

$$\begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} & \frac{1}{8} & \frac{1}{9} \end{pmatrix}.$$

Matrice de Hilbert de dim 5

$$\begin{matrix} 4 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 4 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 4 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 4 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 4 & -1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & -1 & 4 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & -1 & 4 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & -1 & 4 \end{matrix}$$

Matrice Laplacienne_3 (de dim 3^2)

$$\begin{matrix} 10 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 10 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 10 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 10 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 10 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 10 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 10 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 10 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 10 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 10 \end{matrix}$$

Matrice tri_α de dim 10 avec $\alpha = 5$

$$\begin{matrix} 10 & 7 & 8 & 7 \\ 7 & 5 & 6 & 5 \\ 8 & 6 & 10 & 9 \\ 7 & 5 & 9 & 10 \end{matrix}$$

Matrice de Wilson

Bibliographie

[1] André Draux *Analyse numérique*, poly, chapitre 2 *Les méthodes de descente.*

[2] Maria Kazakova *GM3 Analyse numérique I*, Année 2020-2021, section 1.2.4 *Les méthodes de Krylov*