Département de génie électrique et de génie informatique
Faculté des sciences et de génie

P. Fortier

MAT-19961 Calcul matriciel en génie

Devoir 5

1. Soit le système d'équations linéaires suivant:

$$\begin{aligned} 4x_1 + 2x_2 + x_3 &= 12 \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 &= 10 \\ x_1 + 2x_3 &= 6 \end{aligned}$$

   Utilisez la méthode de Jacoby pour le résoudre. Posez $\mathbf{x}^{(0)} = \mathbf{0}$ et faites 2 itérations (i.e. calculez $\mathbf{x}^{(1)}$ et $\mathbf{x}^{(2)}$).

2. Refaites le numéro 1, mais en utilisant la méthode de Gauss-Seidel. Comparez votre résultat avec celui obtenu par la méthode de Jacoby.

3. **[Matlab]** Refaites 1 et 2 en utilisant Matlab. Arrêtez-vous lorsque deux approximations successives ne diffèrent que de 0.001, donnez le nombre d'itérations requises et comparez les deux méthodes. Utilisez la commande:

```
>>x=M\(N*x+b)
```

4. Trouvez la matrice 4×4 qui déplace un objet dans $\mathbf{R}^3$ de (1, 2, -3) et qui effectue ensuite une rotation de 60^o autour de l'axe des z.

5. Soit S le triangle avec les sommets (5, 2, -5), (8, 5, 1) et (6, 3, 2). Trouvez l'image de S selon une projection en perspective ayant comme centre de projection le point (0, 0, 10).

6. **Problème Matlab**

   Boucles `for`

   Même si c'est déconseillé, il est parfois inévitable d'utiliser des boucles en Matlab. Un exemple de boucle est la boucle `for`.

   Par exemple, on peut calculer la factorielle d'un nombre avec la boucle suivante:

```
function y=facto(n)

y=1;
```

```
for i=1:n
   y=y*i;
end
```

Exemple d'utilisation

```
>>facto(6)

ans =

   720
```

Remarquez que cette fonction ne marche pas pour $n = 0$ ($0! = 1$).

Pour cet exercice Matlab, on vous demande d'écrire une fonction qui implémente la méthode de Jacoby pour résoudre un système d'équations linéaires $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$. La fonction prend comme paramètres la matrice A, le vecteur $\mathbf{b}$, le vecteur de conditions initiales $\mathbf{x}^{(0)}$ de même que le nombre d'itérations, n. Cette fonction retourne une matrice contenant les solutions pour toutes les itérations. De plus, elle trace sur un graphique l'évolution des valeurs des éléments de $\mathbf{x}^{(k)}$ en fonction de k. Donnez un exemple pour un système de 3 équations qui converge, de même qu'un exemple d'un système de 3 équations qui ne converge pas.

Lire la section 2.9 du livre pour le prochain cours.