Université des Sciences et Technologie d'Oran USTO-MB **Année Universitaire :** 2006-2007
Faculté des Sciences
Département d'Informatique **LMD - MIAS** S3

Fiche TD°03 du Module Analyse Numérique :

Résolution des systèmes d'équations Linéaire& Non-linéaire

Exercice 1
Soit une fonction f(x)= cos(x)-x avec x dans [0,1]
Trouver une valeur approchée de la solution de l'équation f(x)=0 en appliquant les trois méthodes (choisir un nombre d'itérations)

- Dichotomie
- Newton
- La sécante

Exercice 2
Soit le système d'équations linéaires :

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_4 = 2 \\ -4x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 7x_4 = -9 \\ 4x_1 + x_2 - 2x_3 + 8x_4 = 2 \\ -3x_2 - 12x_3 - x_4 = 2 \end{cases}$$

1) Ecrire le système linéaire sous la forme matricielle $A\,X = B$.
2) Résoudre le système par la méthode de ***Gauss***.
3) En déduire det A^{-1} .

Exercice 3
On donne le système d'équations linéaires :

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 2 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 5x_2 + 6x_3 = -6 \end{cases}$$

1) Donner la matrice A du système.
2) Utiliser la méthode de ***Gauss-Jordan*** pour résoudre le système d'équations linéaires donné et pour calculer la matrice inverse A^{-1} .

Exercice 4
Résoudre, en utilisant la méthode de***Choleski***, le système linéaire suivant:

$$\begin{cases} 4x_1 + x_3 = 5 \\ 3x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}$$

- En déduire le déterminant de la matrice du système.

Exercice 5
Soit le système :

$$\begin{cases} 4\ x + 0.24\ y - 0.08\ z = 8 \\ 0.09\ x + 3\ y - 0.15\ z = 9 \\ 0.04\ x - 0.08\ y + 4\ z = 20 \end{cases}$$

1) Ecrire la procédure de Jacobi et étudier sa convergence.
2) Quel est le nombre d'itérations nécessaire pour atteindre une précision de 10^{-3} ?
3) Faire autant d'itérations pour estimer la solution à 10^{-3} prés.

Exercice 6
Soit le système d'équations linéaires :

$$\begin{cases} 7\,x_1 - x_2 - x_3 = 12 \\ -x_1 + 10\,x_2 + 2\,x_3 = -6 \\ x_1 - 3\,x_2 + 12\,x_3 = 41 \end{cases}$$

- Utiliser la méthode de ***Gauss-Seidel*** pour trouver la solution du système donné avec une précision de10^{-2}. On donne l'approximation initiale de la solution :

$$X^{(0)} = \begin{bmatrix} 1.9 \\ -0.8 \\ 2.9 \end{bmatrix}$$