Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohammed Boudiaf
Faculté de Chimie
Département de génie chimique et génie des matériaux

L2-Méthodes Numérique-(2019/2020)
Fiche de TD n=°4 *Résolution numérique des systèmes d'équations linéaires*

Exercice 01: (**Rappel sur les matrices**). On considère les matrices suivantes :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix},\ C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix},$$

$$D = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix},\ E = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -1 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

(1) Quels sont les produits matriciels possibles? Quelles sont les matrices carrées et les matrices symétriques?
(2) Calculer $\frac{1}{3}C$, $C + 2C$, $C.D$ et D^2.
(3) Calculer le déterminer de D et E.

Exercice 02: Résoudre les systèmes d'équations linéaires suivants par la méthode de Gramer:

$$(S_1) : \begin{cases} x + y + z = 3 \\ 2x + y + z = 2 \\ x + 2y + z = 1 \end{cases}$$

$$(S_2) : \begin{cases} x + y + 2z = 9 \\ 2x + 4y - 3z = 1 \\ 3x + 6y - 5z = 0 \end{cases}$$

Exercice 03: Soient les systèmes suivants d'équations linéaires suivants:

$$(S_3) : \begin{cases} x - y + 2z = 5 \\ 3x + 2y + z = 10 \\ 2x - 3y - 2z = -10 \end{cases}$$

$$(S_4) : \begin{cases} y - z = 2 \\ 4x - 3y + 4z = 1 \\ 3x - 3y + 4z = 3 \end{cases}$$

(1) Metter les systèmes (S_3) et (S_4) sous la forme matricielle $AX = b$.
(2) Résoudre les systèmes (S_3) et (S_4) par la méthode de Gauss. Puis en déduire le déterminant de chaque matrice associé aux systèmes.
(3) Résoudre les systèmes (S_3) et (S_4) par la méthode de Gauss-Jordon.

Exercice 04: Soit le système d'équation linéaire suivant:

$$(S_5) : \begin{cases} 2x + y + z = 1 \\ x + 2y + z = 3 \\ x + y + 4z = 8 \end{cases}$$

(1) Montrer que le système (S_5) admet une solution unique.
(2) Calculer les matrices d'itérations de Jacobie et Gauss-Seidel.
(3) En prenant comme approximation initiale $X^{(0)} = (0, 1, 0)^t$. Trover la valeur approchée de $X^{(3)}$ en utilisant la méthode de Jacobie et la méthode de Gauss-Seidel.