Université de Thiès **Année Académique 2019-2020**
U.F.R S.E.S **Master 1 SDA**

PROJET EXAMEN D'ALGEBRE LINEAIRE

Membre du Groupe **:**

- Souhoude OUEDRAOGO
- Ismael YODA
- Lassana BA

Exercice 1

Soit le modèle de croissance logistique suivant :

X'(t) = 4 (2 - 0.5x) x

Avec

x0 = 10

t=0 :1 :50

1) A l'aide de la fonction ode de Scilab, nous résolvons ce problème :

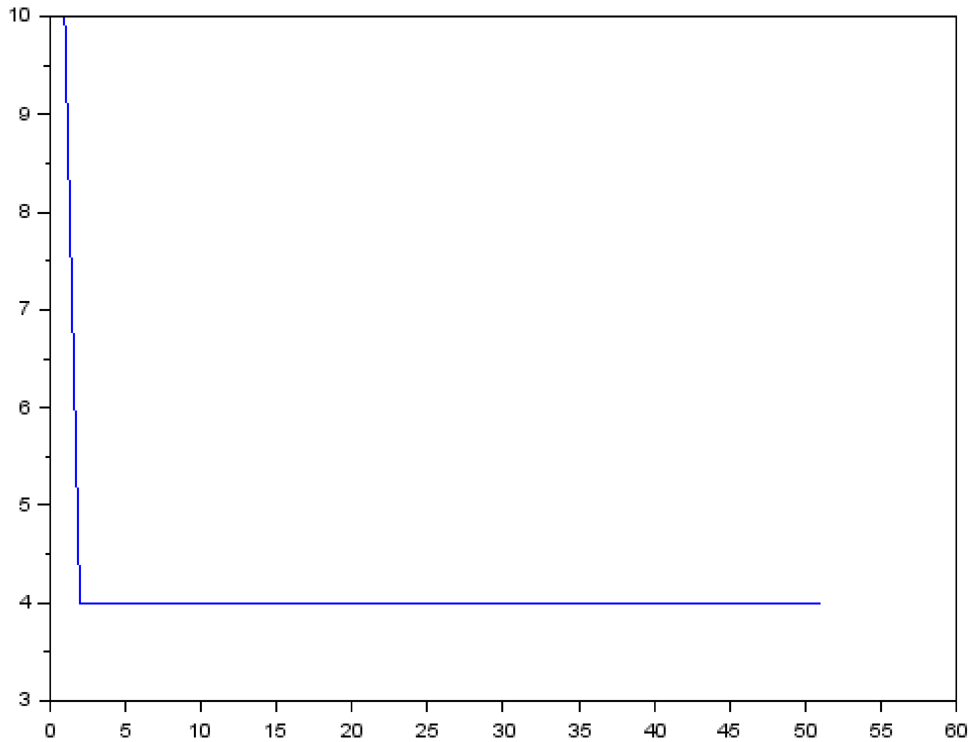
Ci-dessous le code scilab

```
function ydot=f(t, y)
   ydot=4*(2-0.5*y)*y
endfunction
y0=10;t0=0;t=0:1:50;
y=ode(y0,t0,t,f)
```

```
      column 1 to 29

10.   4.0008053   4.0000003   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.

      column 30 to 51

4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.   4.
```

2) Représenter graphiquement (avec la fonction plot de Scilab la solution x =x (t) en Fonction du temps t

plot(t,y)



Exercice 2

Soient y_1, y_2 et y_3, et les tailles respectives de trois populations en 2020 en milliers et x_1, x_2 et x_3 Et celles de ces mêmes populations en 2019 en milliers. Après exploitation des données démographiques, on établit le modèle de dynamique de populations suivant :

$$(p) : \begin{cases} y_1 = 0.3x1+0.6x3 \\ y_2 = 0.2x1+0.4x2+0.3x3 \\ y_3 = 0.5x2+0.2x3 \end{cases}$$

Le problème (P) est équivalent au système matriciel suivant : $y = Ax$ avec

$$A = \begin{pmatrix} 0.3 & 0 & 0.6 \\ 0.2 & 0.4 & 0.3 \\ 0 & 0.5 & 0.2 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}, et\ x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$$

1) On suppose que $x = (6,5,4)^T$

   a) Donnons la répartition de ces 3 populations en 2020.

Nous avons résolu cette question avec scilab

```
A=[0.3,0,0.6;0.2,0.4,0.3;0,0.5,0.2];
x = [6;5;4]
y = f(A,[6;5;4])
```

Avec y la répartition de ces 3 populations en 2020 nous avons la réponse

Suivante : $y_1 = 4.2$ $y_2 = 4.4$ $y_3 = 3.3$

b) la répartition de ces 3 populations en 2025

```
A=[0.3,0,0.6;0.2,0.4,0.3;0,0.5,0.2];
x = [6;5;4]
for i = 1:6
    x = f(A,x) ;
    y = x
end
```

Avec y la répartition de ces 3 populations en 2025 nous avons la réponse

Suivante : $y_1 = 1.511064$ $y_2 = 1.646639$ $y_3 = 1.319446$

2) on suppose que $y = (4.2, 4.4, 3.3)^T$

a) Donnons la répartition de ces 3 populations en 2019

```
A=[0.3,0,0.6;0.2,0.4,0.3;0,0.5,0.2];
y = [4.2;4.4;3.3]
x = A\y
```

Avec x la répartition de ces 3 populations en 2019 nous avons la réponse

Suivante :

$$x_1 = 6$$
$$x_2 = 5$$
$$x_3 = 4$$

Nous remarquons que cela n'est rien d'autres que x = $(6,5,4)^T$ de la première question qui représentait la population de 2019

b) la répartition de ces 3 populations en 2018

```
A=[0.3,0,0.6;0.2,0.4,0.3;0,0.5,0.2];
y =  [6;5;4]
x = A\y
```

Avec x la répartition de ces 3 populations en 2018 nous avons la réponse Suivante :

$$x_1 = 3.0769231$$
$$x_2 = 4.6153846$$
$$x_3 = 8.4615385$$

Exercice 3

1) Résolvons les problèmes suivants en utilisant la fonction *fminsearch* de Scilab:

$$\max\left(f(x) = \frac{x^3 + x^2 - 2}{2x^4 + 3}\right) \quad \text{avec} \quad x0 = 1;$$

Ci-dessous le code scilab, nous précisons que pour recherche le maximum nous avons multiplié la fonction par -1.

```
function y=max(x)
  y = -1 * (x^3 + x^2 - 2) / (2 * x^4 + 3);
endfunction


max_x = fminsearch ( max ,1);
```

max_x nous retourne 1.7535458, si nous remplaçons cette valeur dans la fonction f(x) nous avons 0.2951553 d'où le maximum

$$\min\left(f(x)=\sqrt{3x^2+x+2}\right) \quad \text{avec} \quad x0=-1;$$

Ci-dessous le code scilab,

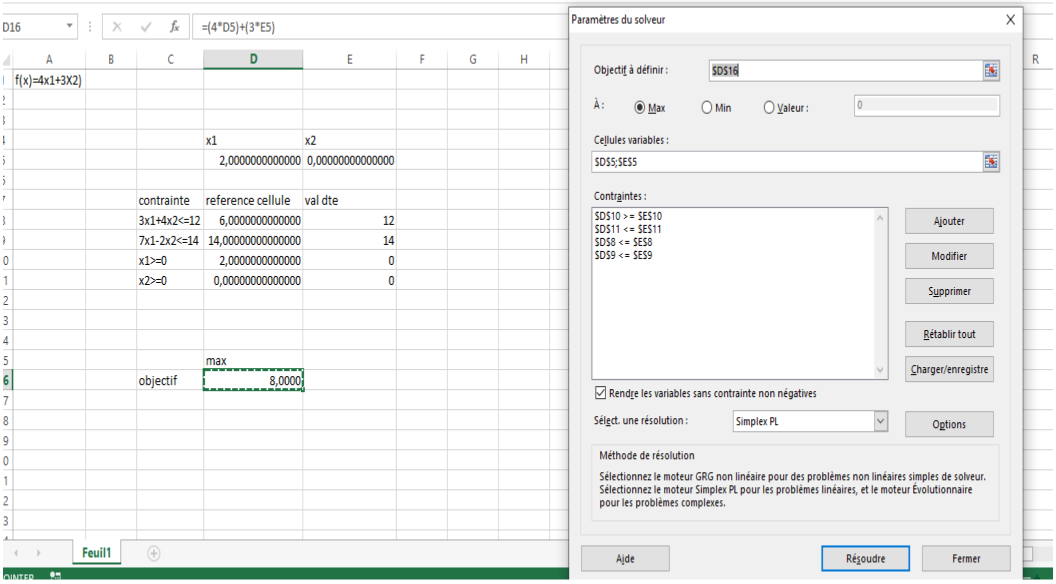
```
function y=min(x)
  y = sqrt(3 * x^2 + x + 2) ;
endfunction

min_x = fminsearch ( min ,-1);
```

min_x nous retourne -0.1666667, si nous remplaçons cette valeur dans la fonction f(x) nous avons 1.3844373 d'où le minimum

2) Résolvons ce problème de programmation linéaire (PL) suivant en utilisant le Solveur d'Excel:

$$\max z = 4x_1 + 3x_2$$
$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \leq 12 \\ 7x_1 + 2x_2 \leq 14 \\ x_1 \geq 0; \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Nous avons résolu ce problème de programmation linéaire avec la méthode du simplex, nous avons comme résultat max = 13,1176 qui satisfait à toutes les contraintes et conditions d'optimisation.


D16
=(4*D5)+(3*E5)
f(x)=4x1+3X2)
x1
x2
2,0000000000000
0,00000000000000
contrainte
reference cellule
val dte
3x1+4x2<=12
6,0000000000000
12
7x1-2x2<=14
14,0000000000000
14
x1>=0
2,0000000000000
0
x2>=0
0,00000000000000
0
max
objectif
8,0000
Feuil1
Paramètres du solveur
Objectif à définir :
D16
À :
Max
Min
Valeur :
0
Cellules variables :
D5;E5
Contraintes :
D10 >= E10
D11 <= E11
D8 <= E8
D9 <= E9
Ajouter
Modifier
Supprimer
Rétablir tout
Charger/enregistre
Rendre les variables sans contrainte non négatives
Sélect. une résolution :
Simplex PL
Options
Méthode de résolution
Sélectionnez le moteur GRG non linéaire pour des problèmes non linéaires simples de solveur. Sélectionnez le moteur Simplex PL pour les problèmes linéaires, et le moteur Évolutionnaire pour les problèmes complexes.
Aide
Résoudre
Fermer