TP1 diagnostique des systèmes

1- **Exemple :** Soit l'équation différentielle du second ordre donne par :

$$\mathbf{d^2y/dt^2 + a^2y = 0}$$

Pour résoudre cette équation à l'aide des solveurs ode, il faut l'exprimer sous une forme vectorielle, pour cela : on procède par un changement de variable

y(1)= y, y(2)= dy/dt ,ceci implique dydt(1)=dy/d(t) ,dydt(2)=dy^2/dt^2

On Transforme donc l'équation différentielle d'ordre 2 en un système de deux équations différentielles du premier ordre.

dydt(1)= y(2) , dydt(2)=- a2*y(1)

On déclare ce système d'équations sous Matlab de la manière suivante (sous forme fonction) :

```
function dydt=derive1(t,y)
a=2% contant
dydt(1)=y(2)
dydt(2)=-a^2*y(1)
dydt=dydt'
```

On écrit un fichier .m (un script) appelé par exemple **derive111**

domaine d'étude : tini=0 ,tfinal= 10 ,**deltat**=[0 10]

On définit les conditions initiales , dy/dt(0) = 0 et y (0) = 0.25, **yinit=[0 0.25]**

```
deltat=[0 10]
yinit=[0 0.25]
[t,y]=ode45(@derive1,deltat,yinit)
plot(t,y)
```

2- Considérons l'équation différentielle suivante :

$$\mathbf{5dy^2/dt^2+7dy/dt+4y=f(t)}$$

Résoudre cette équation différentielle pour : **f(t)=sin(t)** et **f(t) = u(t) et yinit=[3 9]**

II Synthèse du générateur de résidus par observateur :

Le modèle mathématique d'un système, qu'il soit de connaissance ou de représentation fait intervenir un ensemble de paramètres dont les valeurs numériques sont généralement inconnues. Les techniques d'estimation par observateur permettent, à partir d'un ensemble de mesures réalisées sur l'installation, de déterminer le vecteur des paramètres intervenant sans le modèle.

Exemple : On considère le système linéaire à temps invariant décrit par la représentation d'état suivante

$$\dot{x} = Ax + Bu$$
$$y = Cx$$

Avec

$$\boldsymbol{A}=\begin{bmatrix}\mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{0}\\ \mathbf{1} & \mathbf{0} & \mathbf{0}\\ \mathbf{0} & \mathbf{1} & \mathbf{0}\end{bmatrix}\quad \boldsymbol{B}=\begin{bmatrix}\mathbf{1}\\ \mathbf{0}\\ \mathbf{0}\end{bmatrix}\quad \boldsymbol{c}=[\mathbf{0}\quad \mathbf{0}\quad \mathbf{1}]$$

1- Vérifier la contrôlabilité de système ?si le système contrôlable calculer la matrice de gain K pour les pole désirée -1,-2±j

2- Ecrit un scripte Matlab permet de calculer les états de système En utilisé la commande **ode45 ?**

```
function dx=ss_syteme1(t,x)
A=[0 0 0;1 0 0;0 1 0]
B=[1 0 0]'
K=place(A,B,[-1,-2+i,-2-i])
u=-K*x
dx=A*x+B*u
```

3- Le système soit observable vérifier l'observabilité du système **Mobs=** $\begin{bmatrix}\boldsymbol{C}\\ \boldsymbol{CA}\\ \boldsymbol{CA^2}\end{bmatrix}$

det(Mobs)$\neq$ 0 , **(obsv)**

4- Donne une structure de l'observateur

5- Calcule la matrice de gain de l'observateur pour un placement de pôles suivantes $p_1=-3, p_2=-2, p_3=-1$

6- Complété le scripte précédent pour avoir les états observées ?

7- Calculer l'erreur