TP4 TECHNIQUES D'IDENTIFICATION

EXAMPLE 1 :

I - La réponse indicial d'un system donne la sortie suivant:

y(t)	0	0.1	1.8	0.9	1.1	0.95	0.97	0.99	1.02	1.01

Soit le modèle d'erreur de prédiction récursif du type :

$$y(n) + a1.y(n-1) + a2.y(n-2) = b1.u(n-1)$$

L'entrée U est supposée être un échelon.

1. Déterminer le vecteur-temps associé aux mesures.
2. Tracer sur le même graphe Y et U
3. Quelle est le type de ce système ?
4. Quelle est le type de ce model ?
5. Calculer les paramètres par la méthode non-récursive des moindre-carrés (construction de la matrice H puis calcul de la pseudo-inverse thêta)
6. Simulation avec les valeurs finales de $\boldsymbol{\hat{\theta}}$ (trouvez les sorties de model Ym)
7. Tracer sur le même graphe Y et Ym

II- En utilisant les résultats de I on veut calculer les paramètres de model par la méthode des variables instrumentales (double moindre carre).

$$\boldsymbol{\hat{\theta}_{ins} = (Z^T X)^{-1} Z^T y}$$

Soit le modèle d'erreur de prédiction récursif du type :

$$y(n) + a{*}y(n-1) + b{*}y(n-2) = c{*}u(n-1)$$

L'entrée U est supposée être un échelon.

1. Calculer la matrice Z
2. Calculer la matrice X
3. Calculer les paramètres a, b et c par la méthode des variables instrumentales.
4. Simulation avec les valeurs finales de $\boldsymbol{\hat{\theta}_{ins}}$ (trouvez la sortie de model Yins)
5. Tracer sur le même graphe Y et Ym et Yins

EXAMPLE 2 : Génération des données soit le système donne par la representation suivantes :

$$G(s) = \frac{K\omega^2 e^{-\tau s}}{s^2 + 2\varepsilon\omega + \omega^2}$$

Avec $\tau = 0,\ \omega = 20 * pi\ \ ,\varepsilon = 0.1\ ,K = 1$

- Cree un script Matlab sous le nom **systeme_ient** qui permet de tracer la réponse indiciel par la commande **Step**

1- Génération d'un signal d'excitation PRBS une règle empirique de choix de la période d''echantillonnage donne par $\frac{2\pi}{10\omega}$ utilise la commande **idinput**

- Tracer le signal d'entrée u

3. Soit le système donne par le modèle Simulink suivant nommer par (**data_generation**) , Simule la réponse du système sous Simulink sans bruit puis avec un bruit de **variance 0.1** ;on utilise la commande (**sim)**

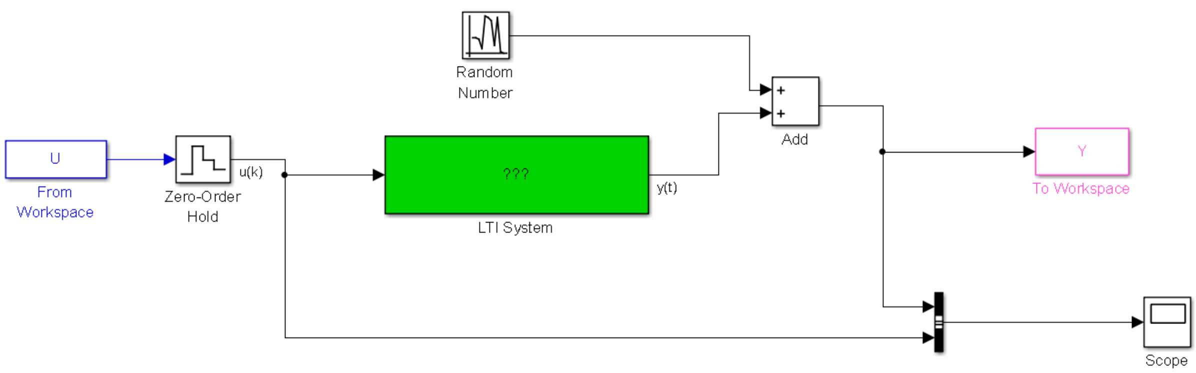

schéma blok d'un system(data_genration)

- Tracer le signal d'entrée **Y** et Y**_noise**

4. Discrétisation de système, la fonction de transfert échantillonnée théorique est la suivante :

Gz=c2d(G,Te,'zoh')

- Tracer la réponse initiale de **Gz** par la commande **Step** dans la même figure de la réponse continue
- A partir la fonction de transfert **Gz** calculer le **N,n,et m**

5. **Synthèses d'un estimateur :** on applique la méthode de moindre carre simple

$$\begin{bmatrix} y(n+1) \\ y(n+2) \\ \vdots \\ y(N) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -y(1) & \dots & -y(n) & u(1) & \dots & u(m+1) \\ -y(2) & \cdots & -y(n+1) & u(2) & \dots & u(m+2) \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -y(N-n) & \cdots & -y(N-1) & u(N-n) & \dots & u(N-n+m) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \boldsymbol{a_1} \\ \vdots \\ \boldsymbol{a_n} \\ \boldsymbol{b_1} \\ \vdots \\ \boldsymbol{b_m} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e(n+1) \\ e(n+2) \\ \vdots \\ e(N) \end{bmatrix}$$

$$\underbrace{\boldsymbol{Y}}_{\boldsymbol{dim(N-n)}} = \underbrace{\boldsymbol{\Psi}}_{\boldsymbol{din(N-n)}\times(\mathbf{n+m+1})} \cdot \underbrace{\boldsymbol{\theta}}_{\boldsymbol{dim(n+m+1)}} + \underbrace{\boldsymbol{e}}_{\boldsymbol{dim(N-n)}}$$

D'où on en déduit l'estimateur du vecteur des paramètres :

$$\hat{\theta} = (\Psi^T\Psi)^{-1}(\Psi^T Y)$$

- Complété le scripte Matlab (**systeme_ident**) pour remplir le vecteur Y et la matrice Ψ et calculer le valeur de $\hat{\theta}$.
- Calculer **yes** . tracer les réponses indicielles G et Gz et GLS(GLS : least squares transfert function)
- Faire les même calcule avec un bruit gaussien de variance 0.1, interpréter les résultats

6. **Application de la méthode variable instrumentale** : En utilisant les résultats de précédente on veut calculer les paramètres de model par la méthode des variables instrumentales (double moindre carre).

$$\boldsymbol{\hat{\theta}_{ins} = (Z^T\Psi)^{-1}Z^TY}$$

- Complété le scripte Matlab(**systeme_ident**) pour remplir la matrice Z et la matrice Ψ et calculer le valeur de $\hat{\theta}_{ins}$.
- Calculer **yins** . tracer les réponses indicialles G et Gz et GLS(GLS : least squares transfert function) et (**Gins** : fonction transfert instrumentale) , interpréter les résultats