

TP4 diagnostic des systèmes

Synthèse du générateur de résidus par estimation paramétriques

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 paramétriques permettent, à partir d'un ensemble de mesures réalisées sur l'installation, de déterminer le vecteur des paramètres intervenant sans le modèle. L'apparition d'un défaut au sein du système entraîne une modification des ses caractéristiques physiques d'où résulte une évolution significative des paramètres par rapport leurs valeurs nominales :

$$\begin{cases} L \frac{di(t)}{dt} = Ku(t) - Ri(t) - k\omega(t) \\ L \frac{d\omega(t)}{dt} = ki(t) - C_f \omega(t) - z(t) \\ z(t) = C_s \text{sign}(\omega) + C_r(t) \\ y(t) = \omega(t) + b(t) \end{cases}$$

R : resistance de l'enroulement rotorique (Ω)

L : inductance de l'enroulement rotorique (H)

i : courant rotorique (A)

u : grandeur de commande (V)

K : gain de l'interface de puissance

k : constante du moteur

C_v : coefficient de frottement visqueux (Nm/rd/s)

J : moment d'inertie total ($Kg.m^2$)

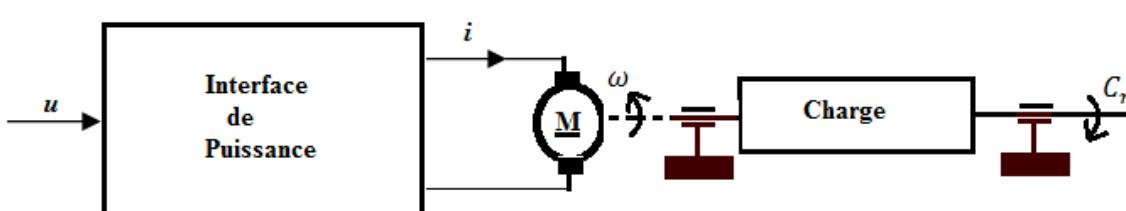
ω : vitesse angulaire (rd/s)

C_s : couple de frottement sec (Nm)

C_r : couple de charge (Nm)

y(t) représente la mesure de la vitesse de rotation

b(t) le bruit de mesure.



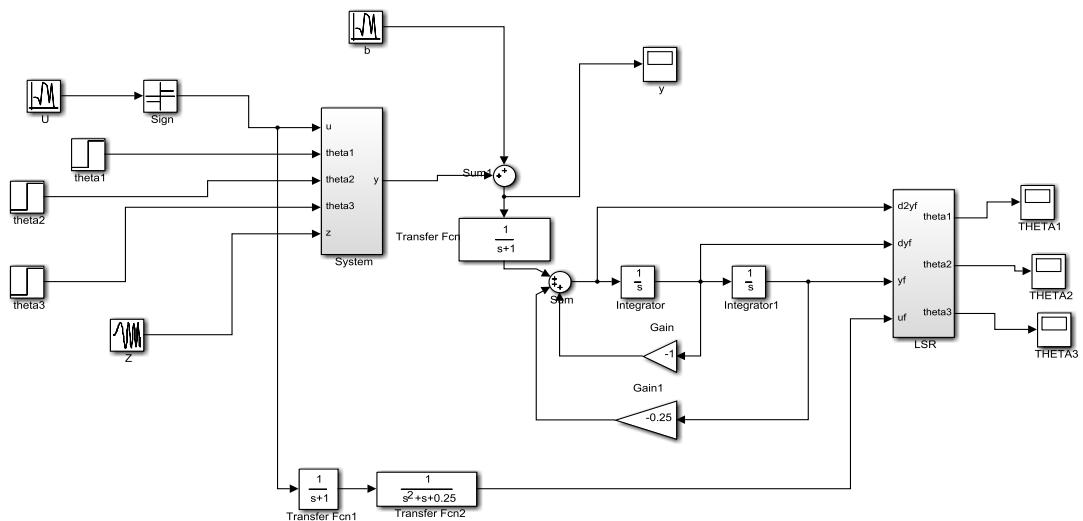
- 1- Trouver l'équation différentielle reliant la sortie $w(t)$ à l'entrée $u(t)$? avec le vecteur des paramètres est écrit sous la forme

$$\theta_1 = \frac{JL}{RC_v+k^2}, \quad \theta_2 = \frac{LC_v+RJ}{RC_v+k^2}, \quad \theta_3 = \frac{Kk}{RC_v+k^2}$$

- 2- Donne le schéma symbolique avec un filtrage de mesure ?
 3- A partir de l'équation suivante utilisé une estimation ou sens de moindre carré récursif calculer les paramètres $\hat{\theta}(t)^T$?

$$\hat{y}_f = \varphi(t)^T \hat{\theta}(t) \quad \text{avec} \quad \begin{cases} \varphi(t)^T = [-\ddot{y}_f(t) \quad -\dot{y}_f(t) \quad u_f(t)] \\ \hat{\theta}(t)^T = [\hat{\theta}_1(t) \quad \hat{\theta}_2(t) \quad \hat{\theta}_3(t)] \end{cases}$$

avec le fichier Simulink dans la figure suivante.



Analyser et discuter des résultats obtenus ?