

UE CSy - module M1
MODÉLISATION PAR FONCTION DE TRANSFERT ET ANALYSE
DES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS

EPREUVE DE RATRAPAGE

(Notes de cours et TD autorisées)

– Durée : 1,5 heures –

Exercice 1 (6 points)

On donne les équations d'un moteur à courant continu à aimants permanents :

$$\text{Equation de la tension : } Ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} + e(t) = u(t)$$

$$\text{Equation de la vitesse : } J \frac{d\Omega(t)}{dt} = c(t) - f\Omega(t)$$

où le couple s'écrit $c(t) = Ki(t)$ et la force électromotrice est $e(t) = K\Omega(t)$; R est la résistance de l'induit, L son inductance; K est la constante de couple et de force électromotrice; J est l'inertie; f est le coefficient de frottements.

On considère que l'entrée est la tension et la sortie est la vitesse.

1.1) Donnez la fonction de transfert du système. Donnez son gain statique.

On considère que l'entrée est la tension et la sortie est le courant.

1.2) Donnez la fonction de transfert du système. Donnez son gain statique.

Exercice 2 (5 points)

Etudier la stabilité des systèmes suivants (expliquer votre résultat) :

$$H_1(p) = \frac{p - 1}{p^4 + 2p^3 + 5p^2 + 2p + 2}$$

$$H_2(p) = \frac{1}{p^3 + 2p^2 + 4p + K}$$

$$H_3(p) = \frac{p + 1}{p^2 - p + 1}$$

$$H_4(p) = \frac{2p + 3}{p^4 + 3p^3 + 2p^2 + 4p + 1}$$

Exercice 3 (6 points)

On considère un système du 2ème ordre.

Les mesures suivantes ont été faites en régime harmonique :

- à la fréquence de 100 Hz, on a relevé un gain de -10 dB et un déphasage entrée/sortie de -90°
- pour une certaine fréquence f_1 , le gain passe par un maximum supérieur de 20 dB au gain dans la bande passante.

3.1) Déduire de ces expériences les paramètres K , ξ et w_n du système.

3.2) En déduire la valeur de la fréquence f_1 .

Exercice 4 (3 points)

On considère un système du 2ème ordre de fonction de transfert :

$$H(p) = \frac{K}{0,5p^2 + p + K}$$

4.1) Comment faut-il régler K pour avoir un amortissement $\xi = 0,4$?

4.2) Combien vaudra la sortie en régime permanent en réponse à un échelon unité?