

Analyse fréquentielle des systèmes

1. Tracer de diagrammes de Bode simple

Q.1. Tracer les diagrammes de Bode asymptotiques puis réels des systèmes modélisés par les fonctions de transfert suivantes :

$$G_1(p) = 3 ; G_2(p) = \frac{5}{p}$$
$$F_1(p) = \frac{1}{1+p} ; F_2(p) = \frac{10}{1+p}$$
$$H_2(p) = 3 + \frac{30}{p}$$

Bonus (si vous avez le temps) :

$$G_3(p) = 2p ; F_3(p) = \frac{1}{10+1p} ; H_1(p) = 3 + 3p$$

2. Étude d'un système du premier ordre

Soit le système dont l'équation différentielle est la suivante :

$$5 \dot{s}(t) + 10 s(t) = 100 e(t)$$

Les conditions initiales sont nulles.

Q.1. Calculer la fonction de transfert $H(p) = \frac{S(p)}{E(p)}$ sous forme canonique et donner ses coefficients caractéristiques

Q.2. Établir son diagramme de Bode.

Q.3. Déterminer alors la réponse approchée du système à $e_1(t) = 5 \sin(0,1t)$.

Q.4. Déterminer alors la réponse approchée du système à $e_2(t) = 20 \sin(10t)$.

Q.5. Représenter approximativement l'entrée $e_2(t)$ et la sortie $s_2(t)$ en fonction du temps.

Q.6. Bonus (si vous avez le temps) : Reprendre les questions avec l'équation différentielle suivante :
 $20\dot{s}(t) + 2s(t) = 10e(t)$

3. Tracés de diagrammes de Bode d'un second ordre

Q.1. Tracer les diagrammes asymptotiques de Bode puis l'allure des diagrammes de Bode réels des systèmes modélisés par les fonctions de transfert suivantes :

$$H_1(p) = \frac{1}{1+2p+p^2} ; H_2(p) = \frac{10}{1+0,1p+p^2}$$

Bonus (si vous avez le temps) : $H_3(p) = \frac{1}{1+1,1p+0,1p^2}$

4. Identification à partir d'un diagramme de Bode

Q.1. Pour les quatre diagrammes de Bode suivants, tracer les diagrammes de Bode asymptotiques puis identifier les fonctions de transfert correspondantes (pour le second ordre faiblement amorti, on cherchera seulement une estimation de ξ).

