

Colle 04

Colle 4

Pôle Chateaubriand – Joliot Curie

Savoirs et compétences :

Correction proportionnelle

Soit $F(p)$ la FTBO d'un système bouclé à retour unitaire. Les diagrammes de BODE de $F(p)$ sont représentés sur la figure ci-dessous.

Question 1 Déterminer les marges de phase et de gain du système, puis conclure quant à sa stabilité.

On décide d'ajouter au système un correcteur série de type proportionnel. On note K_p le gain de ce correcteur.

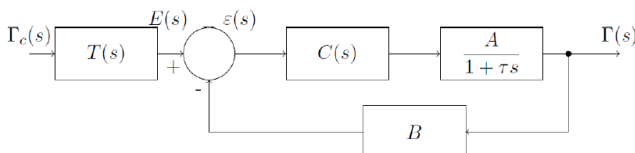
Question 2 Déterminer la valeur de K_p permettant d'obtenir une marge de gain $M_G = 12$ dB.

Question 3 Déterminer la nouvelle marge de phase du système.

Question 4 En le justifiant, déterminer l'erreur de position du système corrigé pour une consigne indicielle.

Correction intégrale – Asservissement en accélération

On désire contrôler l'accélération $\gamma(t)$ d'un plateau. Pour cela, un capteur d'accélération, fixé sur le plateau et de sensibilité B , est utilisé dans la chaîne de retour du système. Le moteur permettant la motorisation du plateau est modélisé par la fonction de transfert : $H(s) = \frac{A}{1 + \tau s}$. On modélise le correcteur par la fonction de transfert $C(s)$.



On a $A = 100 \text{ gms}^{-2} \text{V}^{-1}$, $\tau = 0.2 \text{ s}$ et $B = 10^{-2} \text{ g}^{-1} \text{Vm}^{-1} \text{s}^{-2}$.

Question 1 Quelle doit être la fonction de transfert du transducteur $T(s)$ qui traduira l'accélération de consigne $\Gamma_c(s)$ en tension $E(s)$.

On applique à l'entrée du système une consigne d'accélération $\gamma_c = 20 \text{ g}$.

Système asservi sans correction : $C(s) = 1$.

Question 2 Déterminer l'expression de la fonction de transfert en boucle fermée de ce système. Identifier les différents paramètres de cette fonction. Réaliser l'application numérique.

Question 3 Calculer le temps de réponse à 5% de ce système pour une entrée en échelon.

Question 4 Donner la valeur de l'accélération en régime permanent. Ce système est-il précis? Donner l'erreur en régime permanent.

Question 5 Donner l'allure de la réponse de ce système en précisant les points caractéristiques.

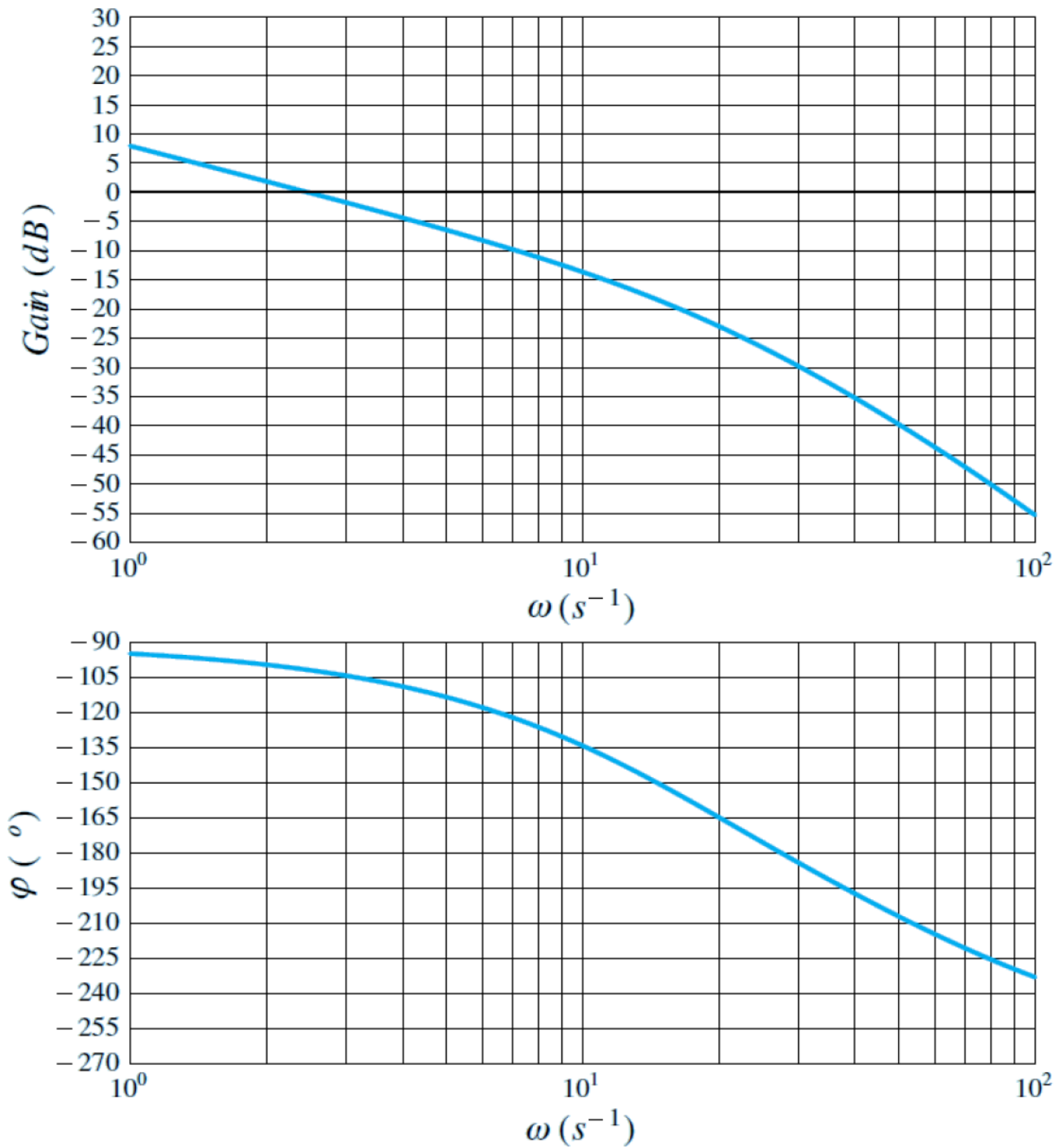
Système asservi avec correction intégrale : $C(s) = \frac{1}{s}$.

Question 6 Déterminer l'expression de la fonction de transfert en boucle fermée de ce système. Identifier les différents paramètres de cette fonction. Réaliser l'application numérique.

Question 7 Calculer le temps de réponse à 5% de ce système pour une entrée en échelon.

Question 8 Donner la valeur de l'accélération en régime permanent. Ce système est-il précis? Donner l'erreur en régime permanent. Pouvaient-on prévoir ce résultat.

Question 9 Conclure en comparant le comportement du système avec et sans correction.



1.1. Réglage d'une marge de gain

1. $M_\varphi = 78^\circ$ et $M_G = 28 \text{ dB}$
2. $Kp \approx 6,3$
3. $M_\varphi = 37^\circ$
4. L'erreur en régime permanent, vis-à-vis d'une consigne en échelon, est nulle.

2.1. Asservissement en accélération

1. $T(s) = B$
2. $H_{BF}(s) = \frac{A \cdot B / (1 + A \cdot B)}{1 + \frac{\tau}{A \cdot B + 1} \cdot s}$ $H_{BF}(s) = \frac{0,5}{1 + 0,1 \cdot s}$
3. $t_{5\%} \approx 0,3 \text{ s}$
4. $\gamma(+\infty) = 10 \cdot g \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ $e_r(+\infty) = 10 \cdot g \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- 5.
6. $H_{BF}(s) = \frac{1}{1 + \frac{1}{A \cdot B} \cdot s + \frac{\tau}{A \cdot B} \cdot s^2}$ $H_{BF}(s) = \frac{1}{1 + s + 0,2 \cdot s^2}$ $z = 1,12 \text{ \& } \omega_0 = 2,24 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$
7. $t_{5\%} = 2,23 \text{ s}$
8. $\gamma(+\infty) = \gamma_c = 20 \cdot g \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Le système est précis.
- 9.