# 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.

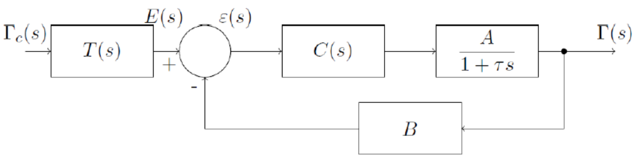
**Question 2** *Déterminer la valeur de $K_p$ permettant d'obtenir une marge de gain $M_G = 12\,\text{dB}$.*

**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 : $H(s) = \dfrac{A}{1+\tau s}$. On modélise le correcteur par la fonction de transfert $C(s)$.




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

**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 $\gamma_c = 20g$.

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.*

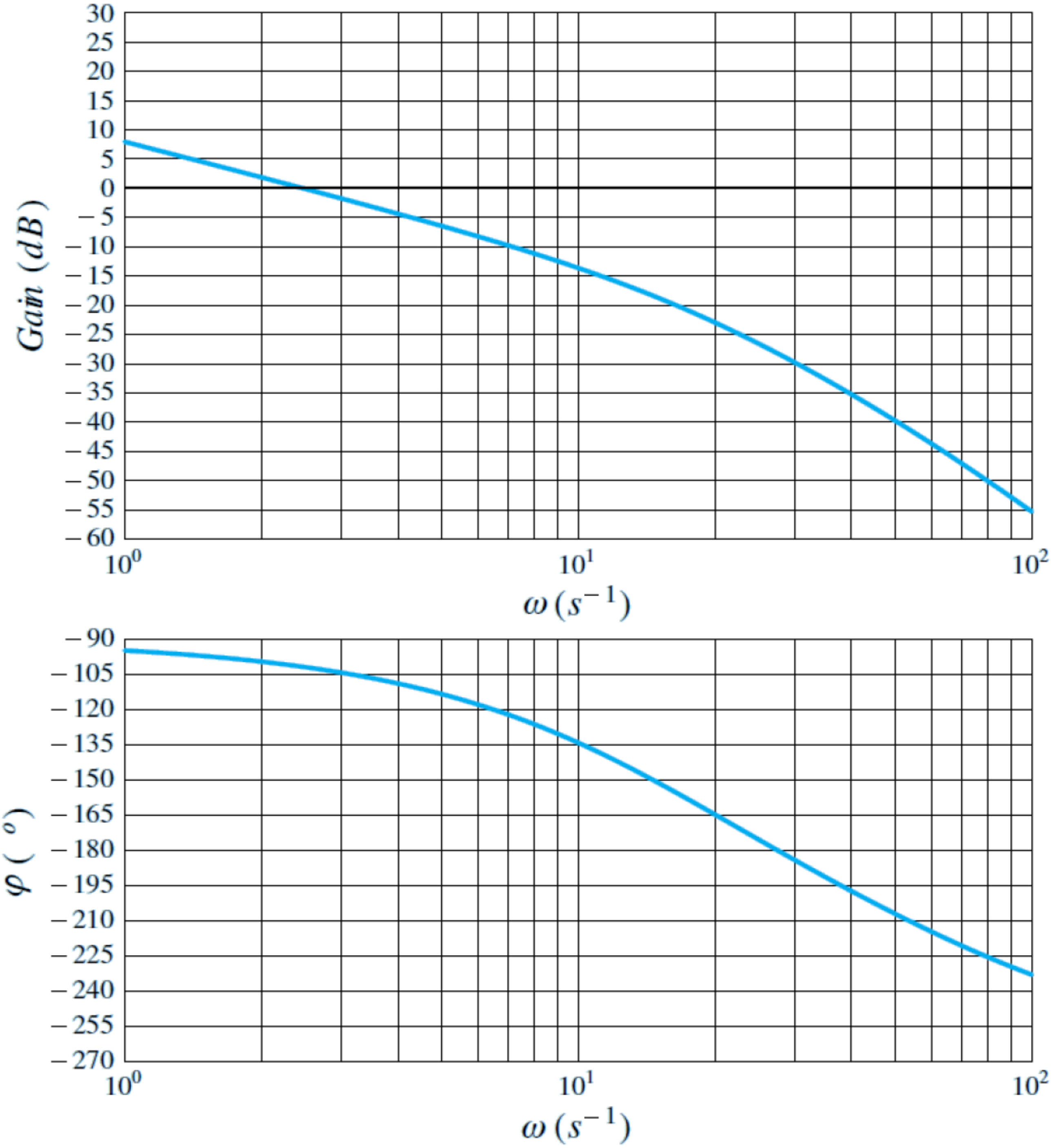
Système asservi avec correction intégrale : $C(s) = \dfrac{1}{s}$.

**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. Pouvait-on prévoir ce résultat.*

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


Gain (dB)
30
25
20
15
10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
−35
−40
−45
−50
−55
−60
10⁰
10¹
10²
ω (s⁻¹)
φ (°)
−90
−105
−120
−135
−150
−165
−180
−195
−210
−225
−240
−255
−270
10⁰
10¹
10²
ω (s⁻¹)

## 1.1. Réglage d'une marge de gain

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

## 2.1. Asservissement en accélération

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