

AUTOMATIQUE
ANALYSE ET COMMANDE DES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS
DEUXIÈME EXAMEN DE RATTRAPAGE

(Notes manuscrites de cours et TD autorisées + formulaire succinct)

Durée : 1h00

– Les 4 exercices sont indépendants –

Exercice 1 (5 points) :

1.1) Etudier la stabilité du système asservi dont la FTBO est égale à :

$$\frac{K}{Tp(p^2 + 2p + 2)} \quad \text{avec} \quad K > 0 \text{ et } T > 0$$

1.2) Etudier la stabilité du système asservi dont la FTBF est égale à :

$$\frac{K}{p^4 + 5p^3 + 3p^2 + 16p + 1}$$

Exercice 2 (5 points) :

On considère un système asservi à retour unitaire dont la FTBO est égale à :

$$\frac{K}{p(1 + 2p)}$$

2.1) Montrer que la FTBF est un système du 2e ordre et donner son gain statique.

2.2) Calculer la valeur qu'il faut donner à K pour que le système asservi ait un coefficient d'amortissement égal à 0,5.

2.3) En utilisant la méthode des marges algébriques (à partir du module et de l'argument de la FTBO), donner la valeur de K qui permet d'avoir une marge de phase de 45° . Quelle sera la marge de gain ?

Exercice 3 (8 points) :

On considère un système asservi à retour unitaire avec un correcteur proportionnel de gain K .

Sur la figure 1, on donne le lieu de Bode de la FTBO tracé pour $K = 2$.

Sur la figure 2, on donne le lieu de Bode de la FTBF tracé pour $K = 2$.

- 3.1)** Quelle est la classe de la FTBO ? Quelle est la classe de la FTBF ? Justifiez vos réponses.
- 3.2)** Pour $K = 2$, on envoie à l'entrée du système asservi un échelon d'amplitude 5. De combien variera la sortie en régime permanent ?
- 3.3)** Pour $K = 2$, on envoie à l'entrée du système asservi un signal sinusoïdal d'amplitude 5 et de pulsation 0,3 rad/s. Quelle sera l'amplitude du signal sinusoïdal de sortie en régime permanent ?
- 3.4)** Pour $K = 2$, déterminer graphiquement la marge de phase et la marge de gain du système asservi. Conclure.
- 3.5)** Déterminer graphiquement la valeur de K qui confère au système asservi une marge de gain de 14 dB.
- 3.6)** Existe-t-il une valeur de K à partir de laquelle le système asservi devient instable ? Si oui, calculer cette valeur.

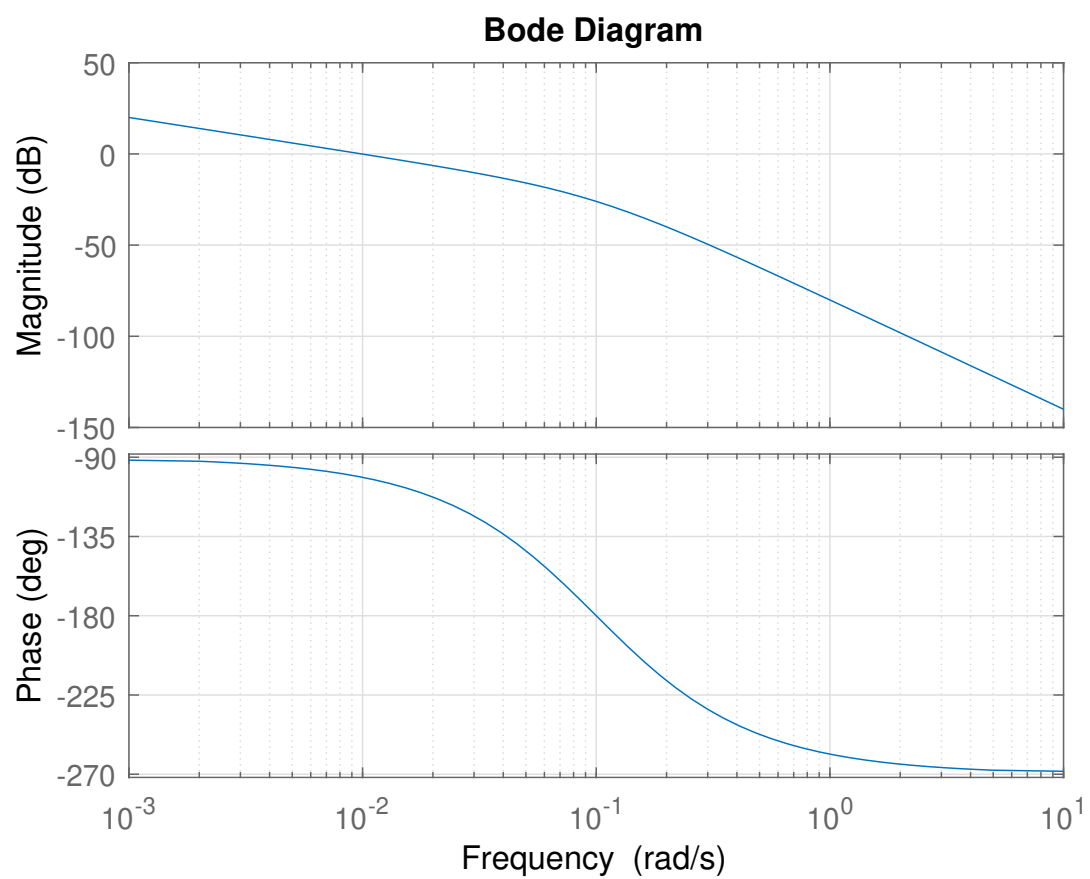


FIGURE 1 – Lieu de Bode de la FTBO tracé pour $K = 2$ [EXERCICE 3]

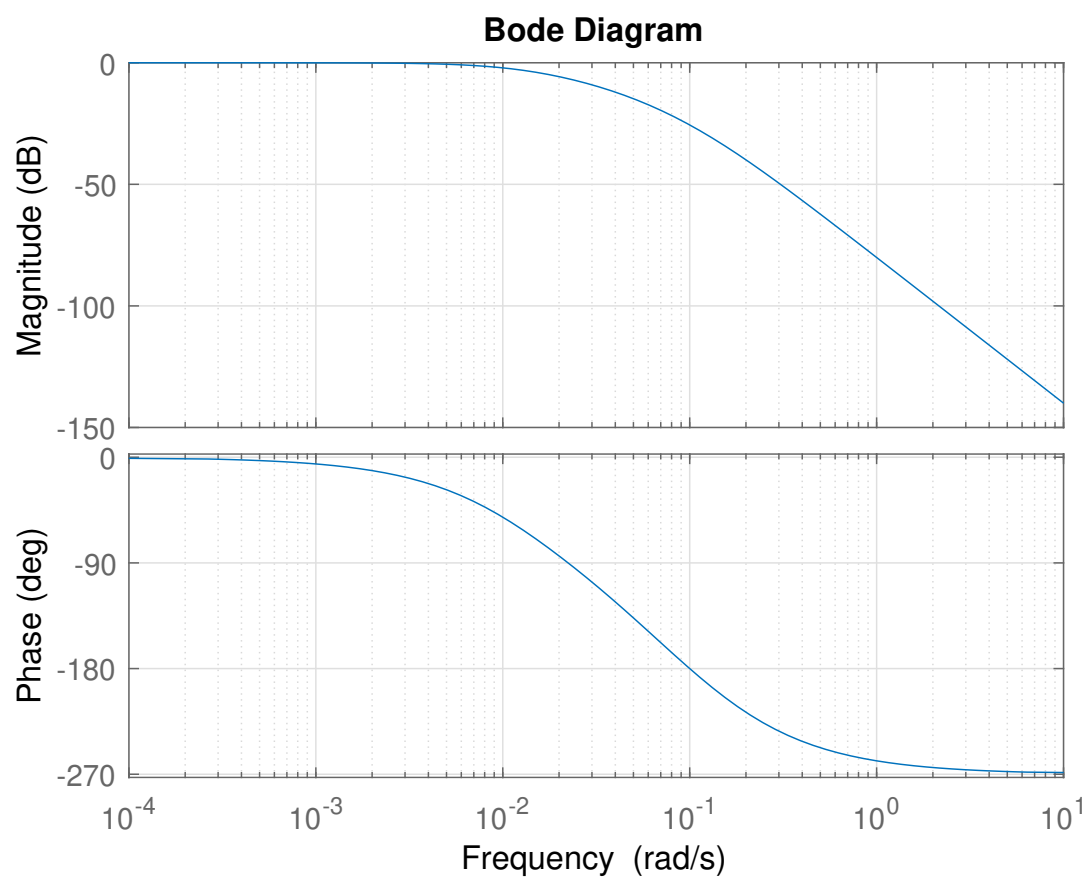


FIGURE 2 – Lieu de Bode de la FTBF tracé pour $K = 2$ [EXERCICE 3]

Exercice 4 (2 points) :

La figure 3 donne la réponse à un échelon unitaire et le diagramme de Bode de l'un des **trois** systèmes suivants :

$$T_1(p) = \frac{20}{2p^2 + p + 2} \quad ; \quad T_2(p) = \frac{10}{100p^2 + 5p + 1} \quad ; \quad T_3(p) = \frac{10}{p^2 + p + 10}$$

Lequel ?
Justifiez votre réponse.

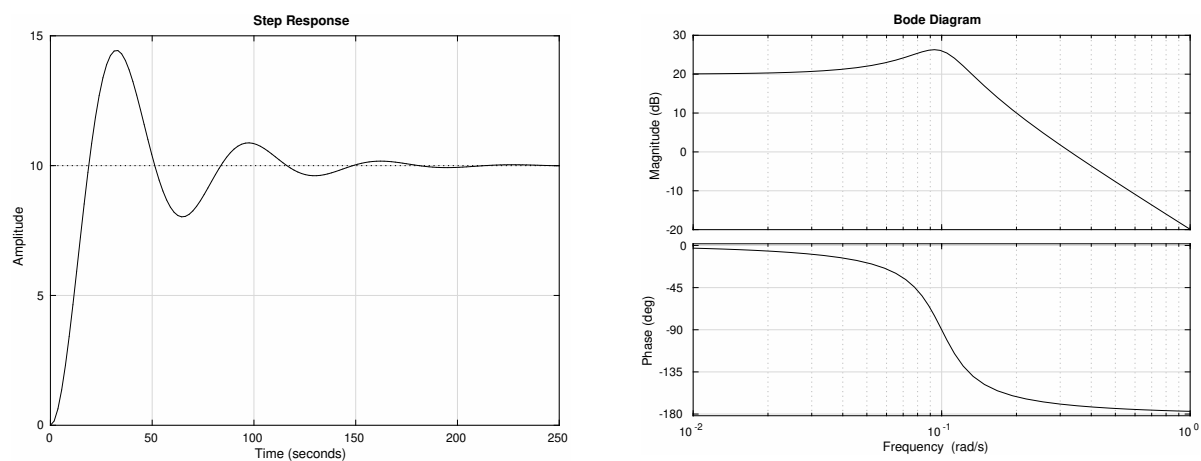


FIGURE 3 – Réponse à un échelon unitaire et diagramme de Bode [EXERCICE 4]