

AUTOMATIQUE
ANALYSE ET COMMANDE DES SYSTEMES LINEAIRES CONTINUS
EXAMEN DE RATRAPAGE

(Notes manuscrites de TD et formulaire succinct autorisés)

Durée : 1h30

– Les 3 exercices sont indépendants –

Exercice 1 (6 points) :

On considère l'asservissement de la figure 1. On se propose de régler un régulateur de type PI.

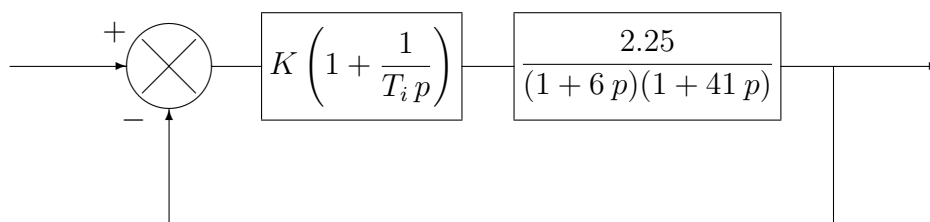


FIGURE 1 – Système asservi avec correcteur PI

Dans le cas général, la FTBO est d'ordre 3 et la FTBF aussi.

- 1.1) Proposer un réglage pour le paramètre T_i qui conduit à une FTBF du 2e ordre.
- 1.2) Quelle valeur de K permet alors d'obtenir un coefficient d'amortissement de 0.7 pour le système bouclé ?

Pour $K = 10$, en réponse à un échelon unitaire :

- 1.3) Quelle sera la valeur du 1er dépassement relatif et le temps de réponse à 5% ?
- 1.4) Quelle sera l'erreur de position $\varepsilon_p(+\infty)$? Justifier.

Exercice 2 (10 points) :

On considère l'asservissement de la figure 2.

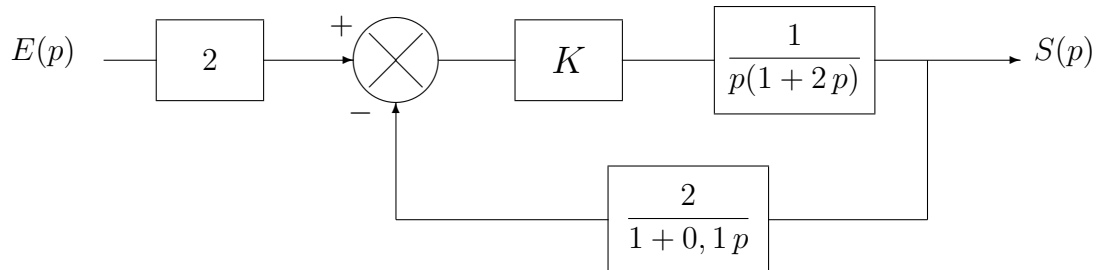


FIGURE 2 – Schéma-blocs de l'asservissement

Le correcteur est un correcteur proportionnel de gain K .

2.1) Donner l'expression de la FTBO.

2.2) En appliquant le critère de Routh trouver la valeur du gain limite de stabilité K_{lim} .

La figure 3 correspond au lieu de Bode de la FTBO tracé pour $K = 1$.

2.3) Pour $K = 1$, donner la marge de phase et la marge de gain de cet asservissement.

2.4) Déterminer graphiquement le gain limite de stabilité K_{lim} de cet asservissement.

2.5) Déterminer graphiquement la valeur de K pour laquelle l'asservissement a une marge de phase de 45° . Quelle sera alors sa marge de gain ?

2.6) Pour $K = 1$, quelle sera l'erreur de position en régime permanent ?

2.7) Pour $K = 1$, quelle sera l'erreur de vitesse en régime permanent ?

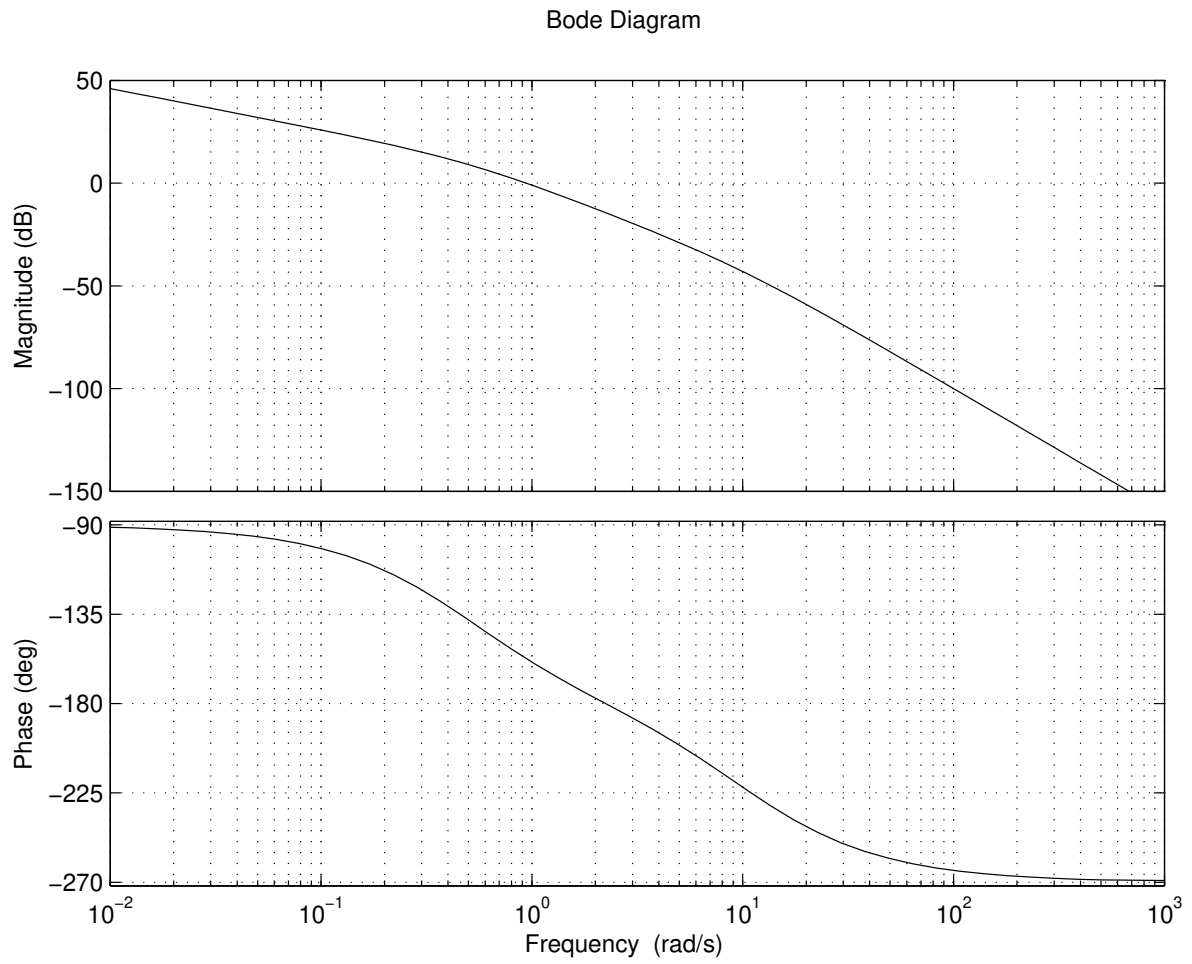


FIGURE 3 – [EXERCICE 2] Diagramme de Bode de la FTBO pour $K = 1$

Exercice 3 (4 points) :

On considère les 4 systèmes dont les fonctions de transfert sont fournies dans le tableau 1.

S1	$T_1(p) = \frac{2}{1 + 0,25 p^2}$
S2	$T_2(p) = \frac{2}{p^2 + 0.8 p + 1}$
S3	$T_3(p) = \frac{2}{100 p^2 + 8 p + 1}$
S4	$T_4(p) = \frac{2}{50 p^2 + 4 p + 0,5}$

TABLE 1 – 4 fonctions de transfert

Les réponses indicielles des 4 systèmes sont fournies, dans le désordre, sur la figure 4.

3.1) Associer à chaque système (S1 à S4) sa réponse (R1 à R4) en expliquant les raisons du choix.

Aucun choix ne nécessite de calcul compliqué.

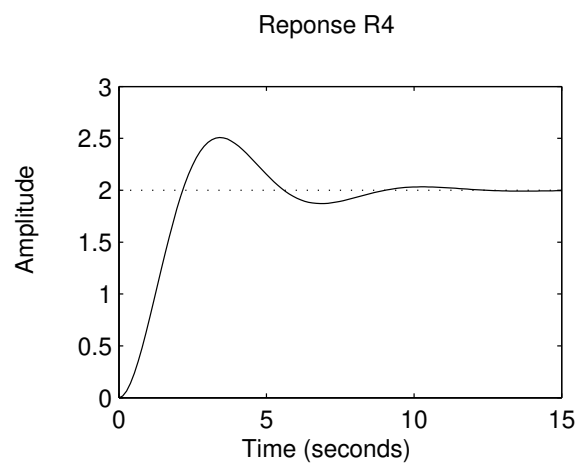
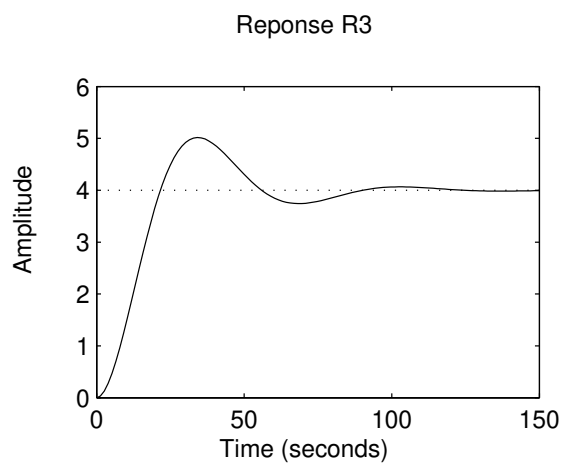
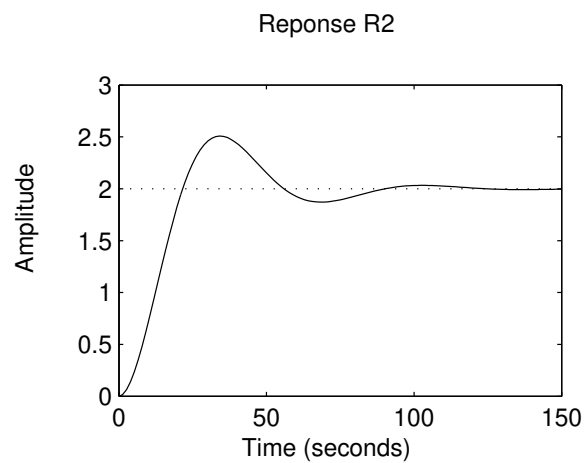
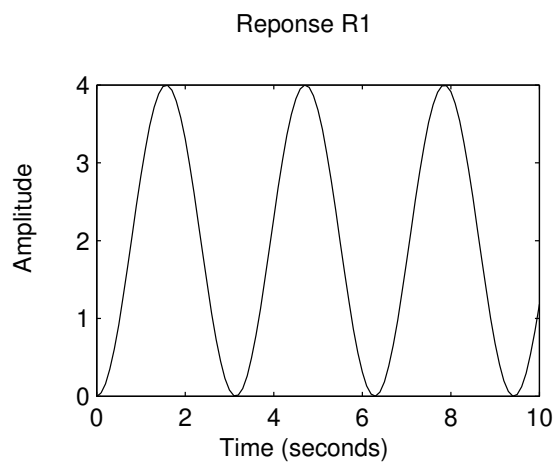


FIGURE 4 – [EXERCICE 3] Réponses indicielles des 4 systèmes