

AUTOMATIQUE
ANALYSE ET COMMANDE DES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS

EXAMEN DE RATRAPAGE

(Notes de cours et TD autorisées)

Durée : 1h30

– Les 3 exercices sont indépendants –

Exercice 1 (12 points) :

On considère le système asservi de la figure 1, avec

$$G(p) = \frac{0,1}{p(1 + 10p)} \quad \text{et} \quad C(p) = \frac{K}{p + 1}$$

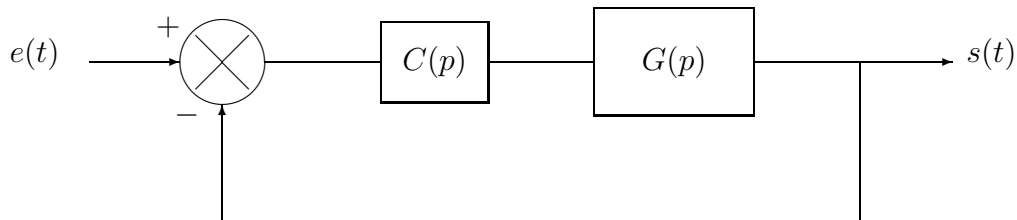


FIG. 1 – Un système asservi

Sur la figure 2, on donne le lieu de Bode de la FTBO tracé pour $K = 0,5$.

- 1.1) Sans aucun calcul, donner la valeur de l'erreur de position en régime permanent.
- 1.2) Sans aucun calcul, donner la valeur de l'erreur de vitesse en régime permanent.
- 1.3) En exploitant le lieu de Bode de la figure 2, donner la marge de phase et la marge de gain du système asservi pour $K = 0,5$.
- 1.4) Déterminer la valeur K_{lim} du gain limite de stabilité de ce système asservi.

- 1.5) Déterminer la valeur du gain K qui confère au système asservi une marge de phase de 45° . Quelle sera alors la marge de gain ?
- 1.6) Donner la marge de phase et la marge de gain du système asservi pour $K = 50$.
- 1.7) Pour $K = 50$, donner l'erreur de position et l'erreur de vitesse en régime permanent.
- 1.8) En appliquant le critère de Routh, retrouver la valeur du gain limite de stabilité.

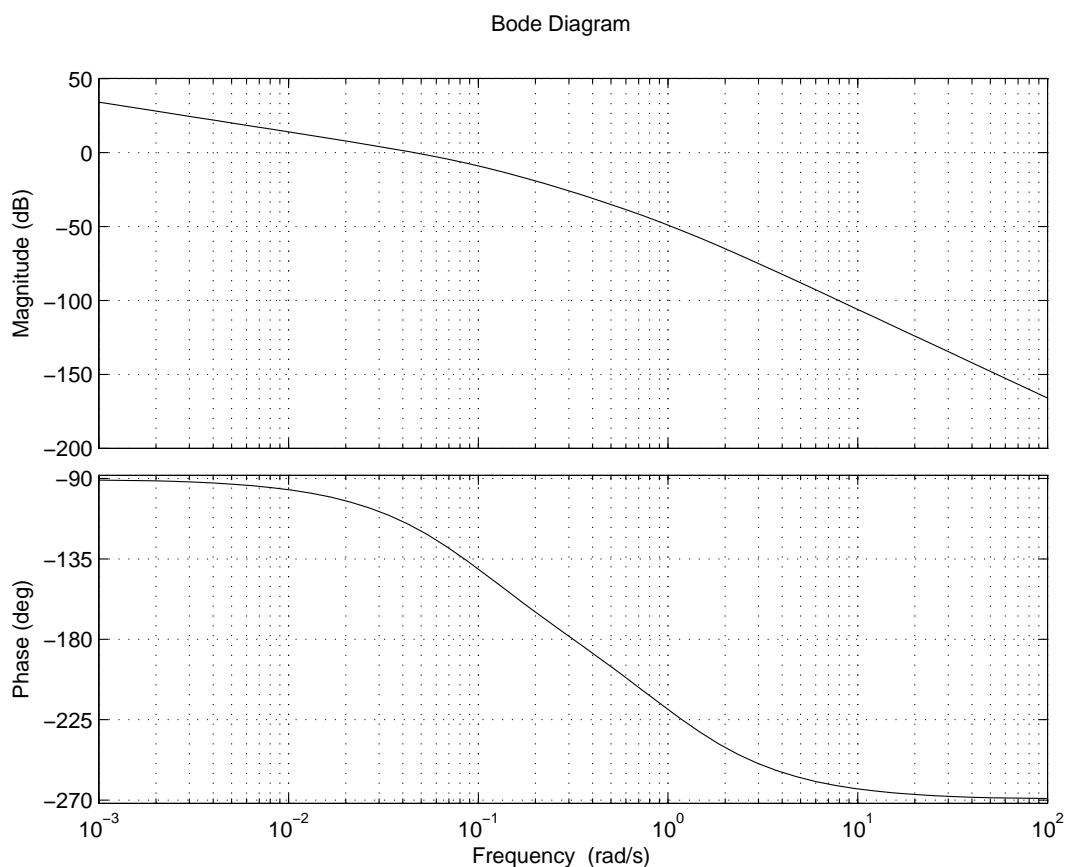


FIG. 2 – Lieu de Bode de la FTBO tracé pour $K = 0,5$ [EXERCICE 1]

Exercice 2 (4 points) :

On considère la fonction de transfert $G(p) = \frac{\tau}{10p(1 + \tau p)}$

- 2.1) Calculer le module de la fonction de transfert.

2.2) Calculer l'argument de la fonction de transfert.

Le lieu de Bode de cette fonction de transfert a été tracé pour 2 valeurs de τ (cf. Figure 3).

2.3) En expliquant la démarche, trouver quel lieu de Bode correspond à $\tau = 10$.

2.4) Pour quelle valeur de τ l'autre lieu de Bode a-t-il été tracé ?

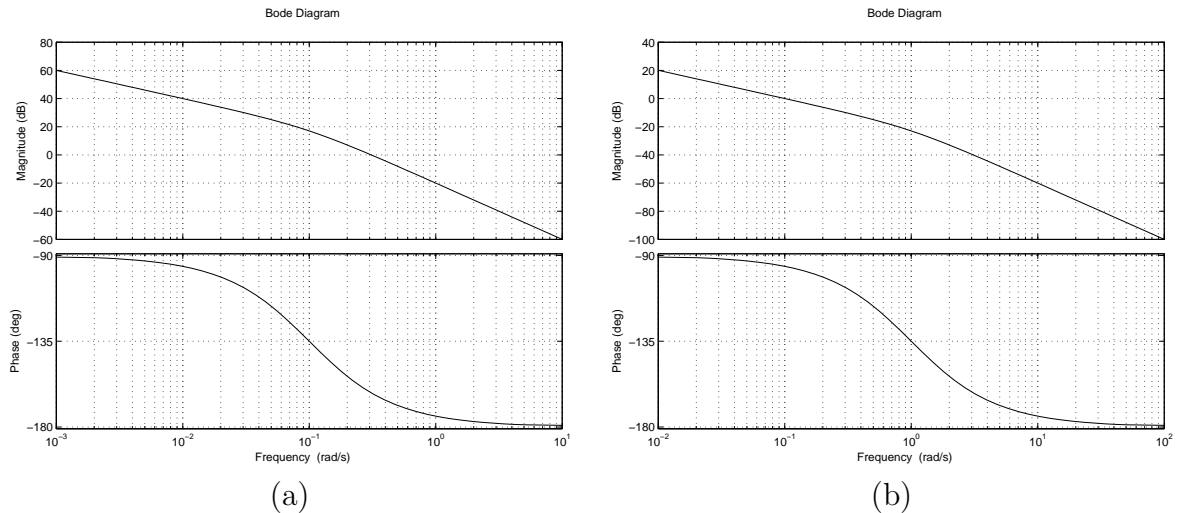


FIG. 3 – Lieux de Bode tracés pour 2 valeurs de τ [EXERCICE 2]

Exercice 3 (4 points) :

On considère le système asservi de la figure 4 qui correspond à un système à 3 entrées (1 consigne E^* et 2 perturbations D_1^* et D_2^*) et 1 sortie.

3.1) Calculer la FTBO de ce système asservi.

3.2) Calculer la FTBF en asservissement $\frac{S^*(p)}{E^*(p)}$.

3.3) Calculer la FTBF en régulation $\frac{S^*(p)}{D_1^*(p)}$.

3.4) Calculer la FTBF en régulation $\frac{S^*(p)}{D_2^*(p)}$.

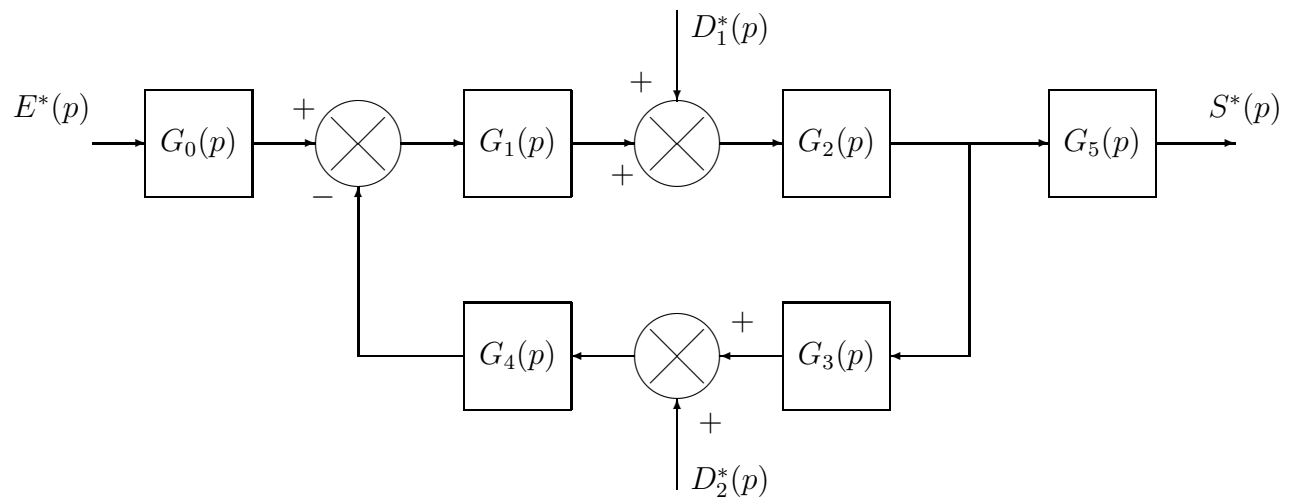


FIG. 4 – Un système asservi avec 3 entrées et 1 sortie [EXERCICE 3]