

**AUTOMATIQUE**  
**ANALYSE ET COMMANDE DES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS**

**EXAMEN DE RATRAPAGE**

(Notes de cours et TD autorisées)

Durée : 1h30

On considère le système asservi de la figure 1.

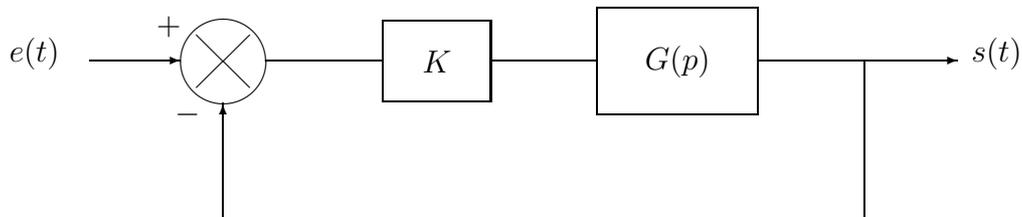


FIG. 1 – Un système asservi

avec

$$G(p) = \frac{1 - p}{2p(2p + 1)}$$

- 1.1) Calculer<sup>1</sup> la valeur de  $K$  qui confère au système bouclé une marge de phase de  $45^\circ$ .
- 1.2) Pour cette valeur de  $K$ , trouver la marge de gain qui en résulte.
- 1.3) Calculer le gain limite de stabilité  $K_{lim}$ .
- 1.4) Retrouver la valeur du gain limite de stabilité en appliquant le critère de Routh-Hurwitz.

---

<sup>1</sup>Au cours du calcul, on pourra utiliser le fait que  $\tan(a + b) = \frac{\tan(a) + \tan(b)}{1 - \tan(a) \tan(b)}$ .

Pour vérifier les calculs précédents, on a tracé le lieu de la FTBO pour  $K = 0,2$  (cf. Figure 2).

1.5) Pour  $K = 0,2$ , donner la marge de phase et la marge de gain<sup>2</sup>.

1.6) Quelle est la valeur du gain limite de stabilité  $K_{lim}$  ?

1.7) Pour quelle valeur de  $K$  le système bouclé aura-t-il une marge de phase de  $45^\circ$  ?

1.8) Pour la valeur de  $K$  trouvée à la question 1.7) quelle sera la marge de gain du système ?

1.9) Compléter le tableau suivant :

K	$M_\varphi$	$M_G$	stable/instable
0,2			
			limite
	$45^\circ$		

---

<sup>2</sup>Pour ce système, le point critique est le point tel que le gain de la FTBO vaut 1 et sa phase vaut  $180^\circ$ .

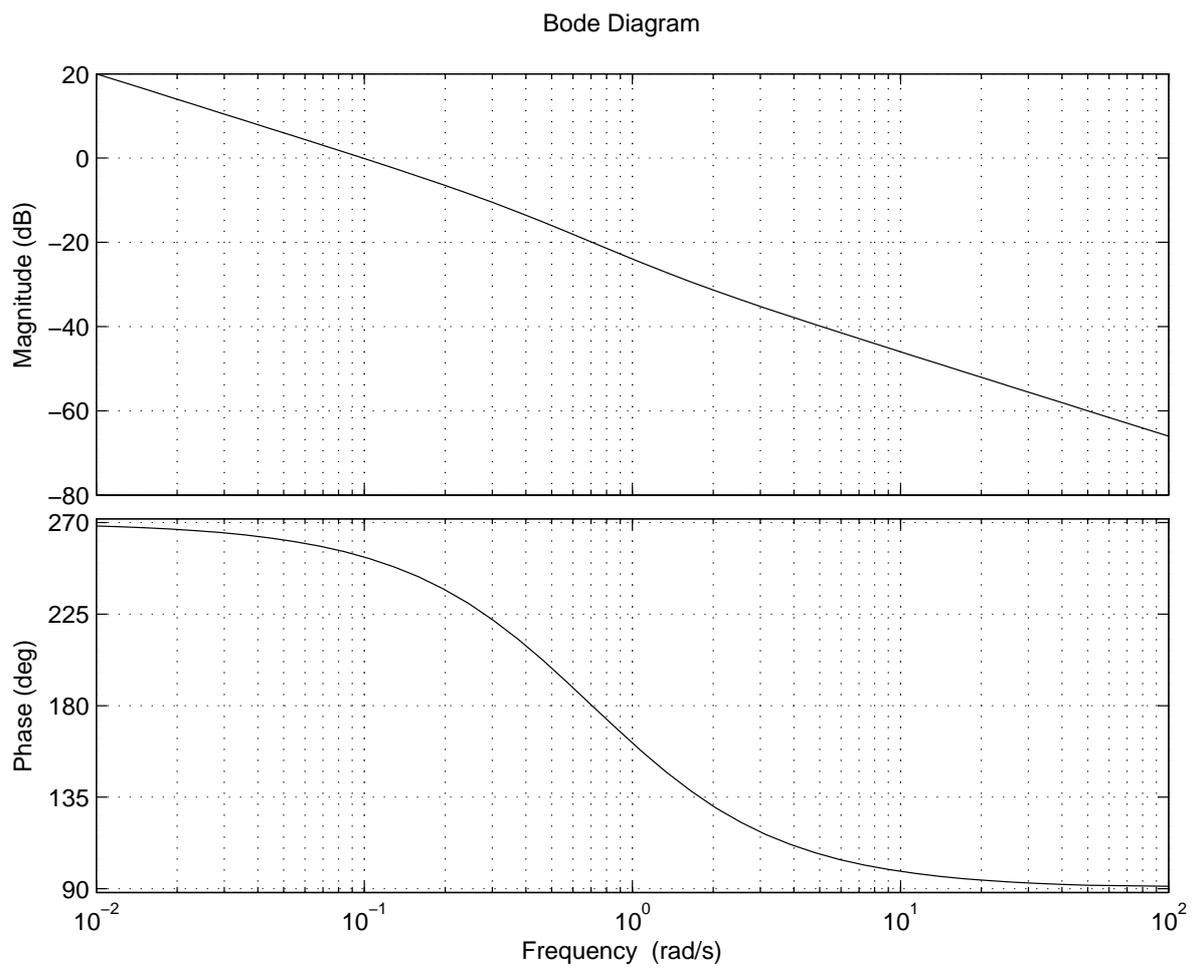


FIG. 2 – Lieu de Bode de la FTBO pour  $K = 0,2$