

# M1 – U.E. CSy

## Examen Ecrit du Module P2

1er mars 2012 – Durée 30 mn – Documents autorisés.

On considère l'asservissement représenté sur la figure 1.

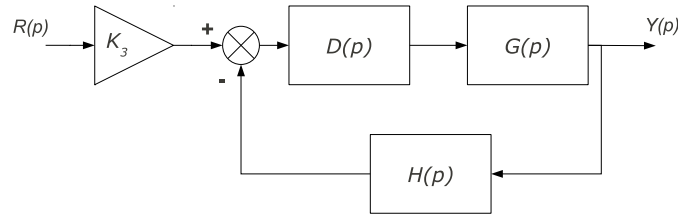


FIGURE 1 – Asservissement considéré

Les fonctions de transfert mises en jeu dans l'asservissement sont :

$$G(p) = \frac{33}{(p+1)(p+2)} \quad D(p) = \frac{K_1}{T_i p} (1 + T_i p) \quad H(p) = K_2 (1 + T_d p)$$

Les paramètres  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ ,  $T_i$  et  $T_d$  sont strictement positifs.

1. Donner l'expression de la fonction de transfert  $T(p)$  en boucle ouverte.
2. Donner l'expression de la fonction de transfert  $F(p)$  en boucle fermée.  
Quel est son ordre ?
3. Donner l'expression du gain statique de l'asservissement.
4. Quelle condition doivent respecter les paramètres du système pour que l'erreur de position de l'asservissement soit nulle ?

Pour la suite du problème, on pose  $K_2 = K_3 = 1$ .

5. Qu'apporte le correcteur  $D(p)$  sur les performances de l'asservissement ?
6. Sur quelle performance de l'asservissement peut-on jouer en réglant le paramètre  $T_d$  ?

Sur les figures 2 et 3 sont respectivement reportés les lieux de transfert de  $G(p)$  et de  $\frac{G(p)}{1+G(p)}$ .

7. Mesurer la marge de phase du système sans correction (c'est à dire pour  $K_1 = 1$ ,  $T_i \rightarrow \infty$  et  $T_d = 0$ ).  
Donner la valeur de pulsation à laquelle cette mesure est effectuée.
8. Quelle valeur du paramètre  $T_d$  permet d'avoir une marge de phase désirée de  $70^\circ$  ?
9. Quelle valeur du paramètre d'ajustement  $K_1$  permet d'assurer la mesure de la marge de phase désirée à la même pulsation qu'à la question 7.
10. Trois valeurs de  $T_i$  sont proposées :  $T_i = 0.2$ ,  $T_i = 2$  et  $T_i = 20$ .  
Laquelle vous paraît la mieux adaptée à l'asservissement considéré ?  
Justifier votre réponse en disant pourquoi vous écarterez chacune des deux autres valeurs.

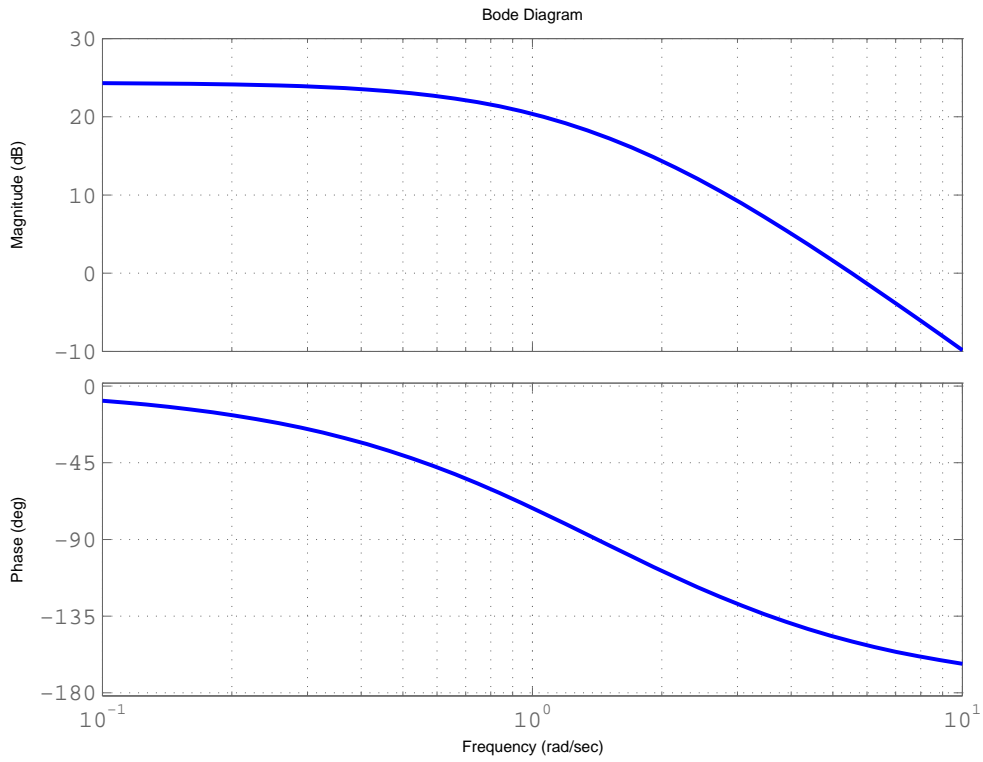


FIGURE 2 – Lieu de transfert de  $G(p)$

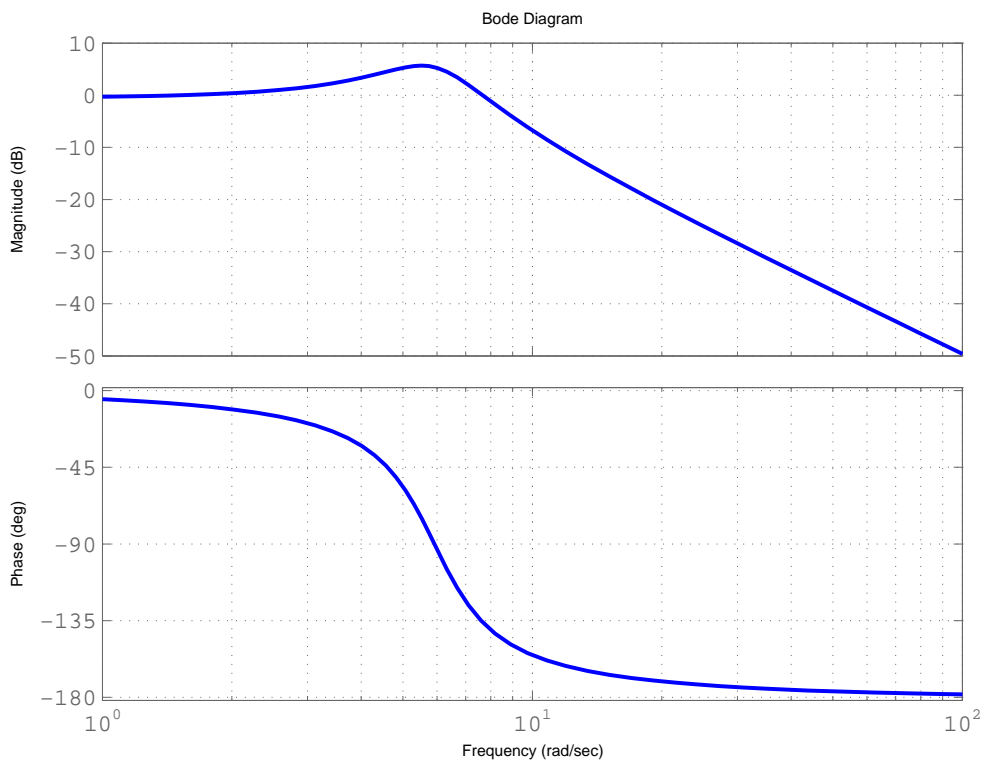


FIGURE 3 – Lieu de transfert de  $\frac{G(p)}{1+G(p)}$