

M1 – U.E. CSy  
Examen Ecrit du Module P2  
Mars 2013 – Durée 1h30 – Documents autorisés  
Epreuve de rattrapage

**N.B.** : Vous joindrez à votre copie la feuille volante (page 3).

### Exercice I

On donne  $T(p)$  fonction de transfert en boucle ouverte d'un asservissement à retour unitaire :

$$T(p) = \frac{K}{p(1 + 0.15p)(1 + 0.02p)}$$

1. Déterminer la valeur de  $K$  pour obtenir un système juste oscillant\* ;
2. Déterminer la valeur de  $K$  pour obtenir une marge de phase de  $45^\circ$  ;
3. Déterminer la valeur de  $K$  pour obtenir une marge de gain de 10 dB ;
4. Pour  $K = 1$ , esquisser le lieu de transfert de  $T(p)$  dans le plan de Nyquist. Que devient ce tracé si  $K$  prend la valeur trouvée à la question 1 ?

### Exercice II

Considérons un asservissement à retour unitaire de fonction de transfert de chaîne directe :

$$G(p) = \frac{K}{(p + 3)^2} \quad \text{avec} \quad K > 0$$

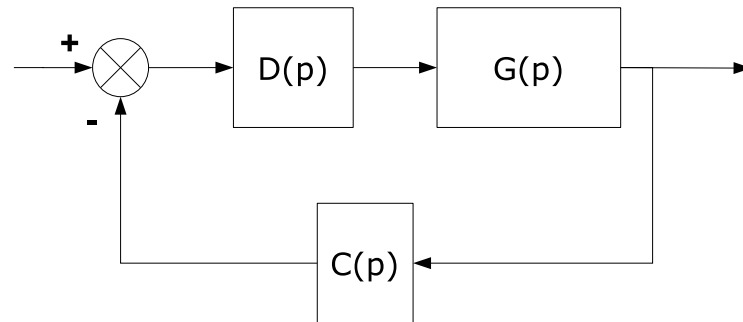
5. Déterminer la valeur de  $K$  qui assure à l'asservissement une erreur de position égale à 5%.

---

\*On pourra utiliser le fait que  $\tan(a + b) = \frac{\tan(a) + \tan(b)}{1 - \tan(a) \tan(b)}$

### Exercice III

On considère l'asservissement suivant :



pour lequel on a  $G(p) = \frac{0.1}{p(1+10p)}$  et  $C(p) = \frac{1}{1+p}$ ;  $D(p)$  représente la fonction de transfert du réseau correcteur.

Le lieu de transfert en boucle ouverte pour  $D(p) = 1$  dans le plan de Bode est représenté sur la figure 1.

6. Mesurer les marges de phase et de gain (les représenter sur la figure).
7. Dans le cas où  $D(p) = K$ , discuter de la stabilité de l'asservissement en fonction de  $K$ . Retrouver ce résultat en utilisant le critère de Routh.
8. Dans un premier temps, on souhaite avoir une marge de phase de 65 degrés et une erreur de position nulle.  
Quel correcteur permet de respecter ce cahier des charges ?  
En faire la synthèse.
9. On souhaite calculer un nouveau correcteur pour obtenir une erreur de vitesse nulle et une marge de phase de 45 degrés.  
Ce cahier des charges est-il réaliste ?  
Si oui, quel correcteur permet de respecter ce cahier des charges ?  
En faire la synthèse.

NOM ET PRÉNOM :

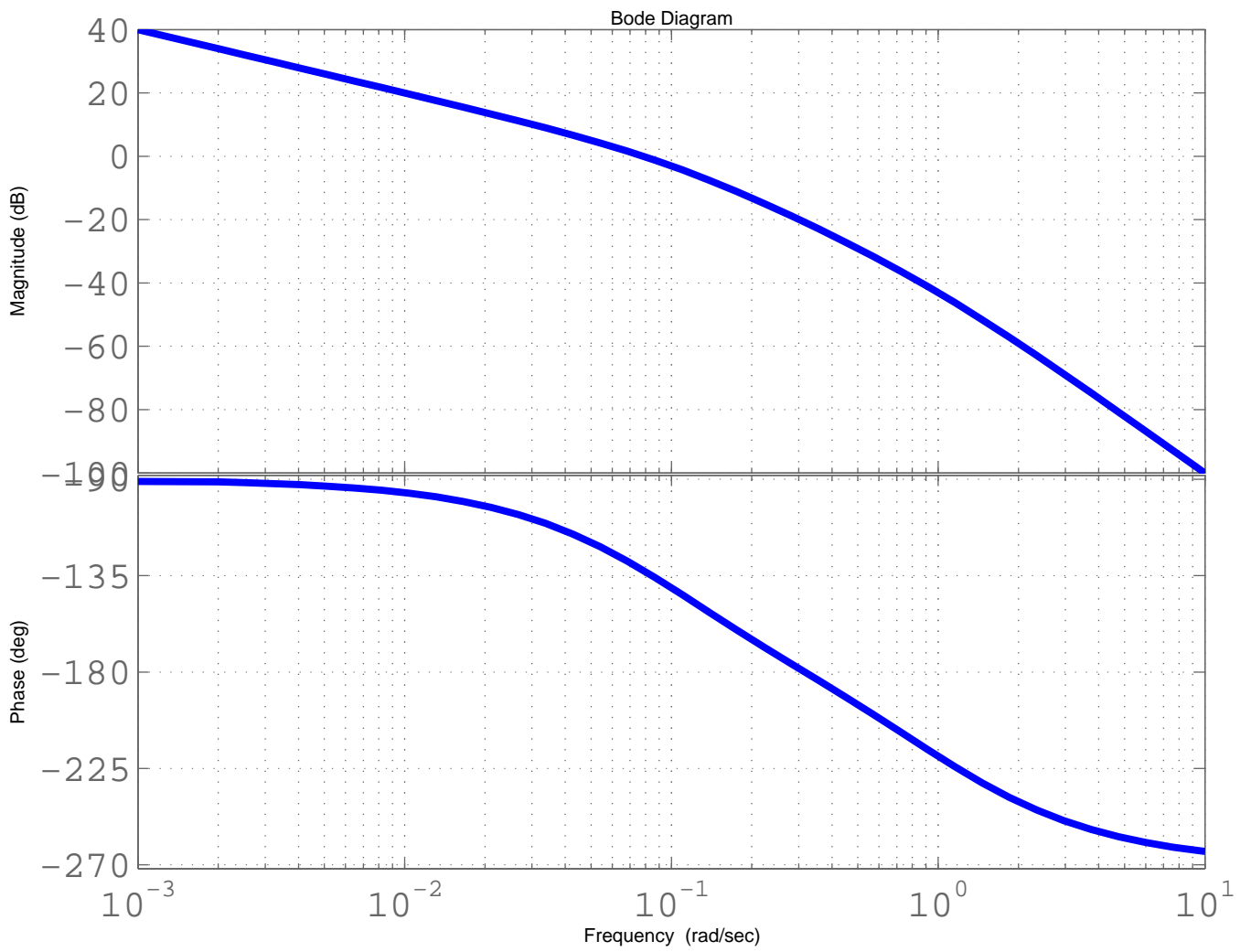


FIG. 1 – Lieu de transfert en boucle ouverte pour  $D(p) = 1$  [exercice III]