

## TD 4 : SYSTEMES ECHANTILLONNES

### Exercice 1 :

Soit la fonction de transfert en boucle ouverte d'un procédé asservi avec un proportionnel K avec retour unitaire :

$$G(z) = \frac{Kz}{(z-0,9)} \text{ avec } K > 0 \text{ réglable}$$

- 1) Calculer la fonction de transfert en boucle fermée.
- 2) Calculer l'erreur statique en fonction de K.
- 3) Quelle est la valeur de K pour une erreur statique de 10% ?

### Exercice 2 :

Soit le système échantillonné :  $G(z) = \frac{z-0,2}{z-0,7}$

1) Ce système est placé dans une boucle fermée à retour unitaire. La consigne est un échelon unitaire. Calculer l'erreur statique.

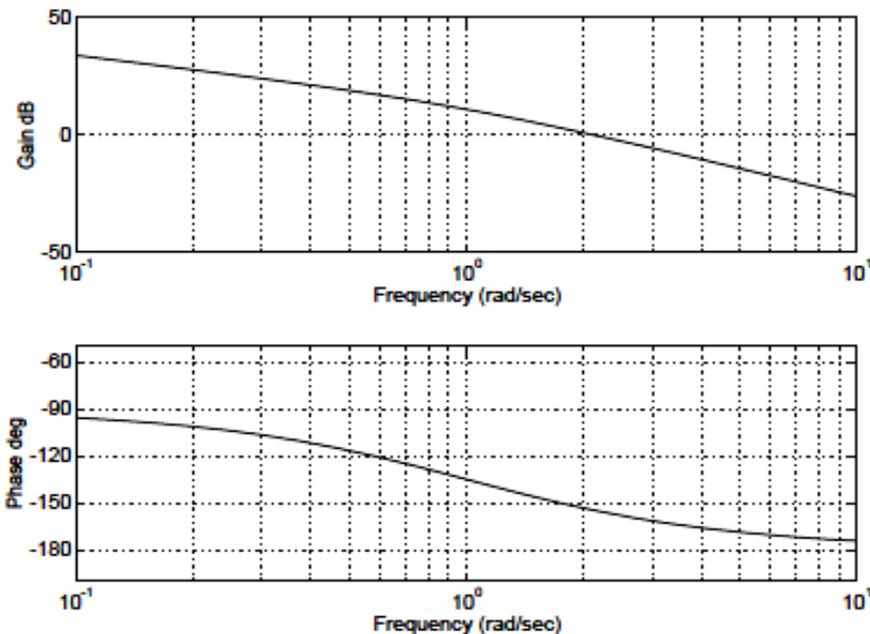
2) On introduit à présent un intégrateur  $C(z^{-1})$  dans la chaîne directe. Calculer l'erreur statique.

$$C(z) = \frac{1}{1-z^{-1}}$$

### Exercice 3 :

Soit le procédé :  $G(p) = \frac{5}{p(p+1)}$

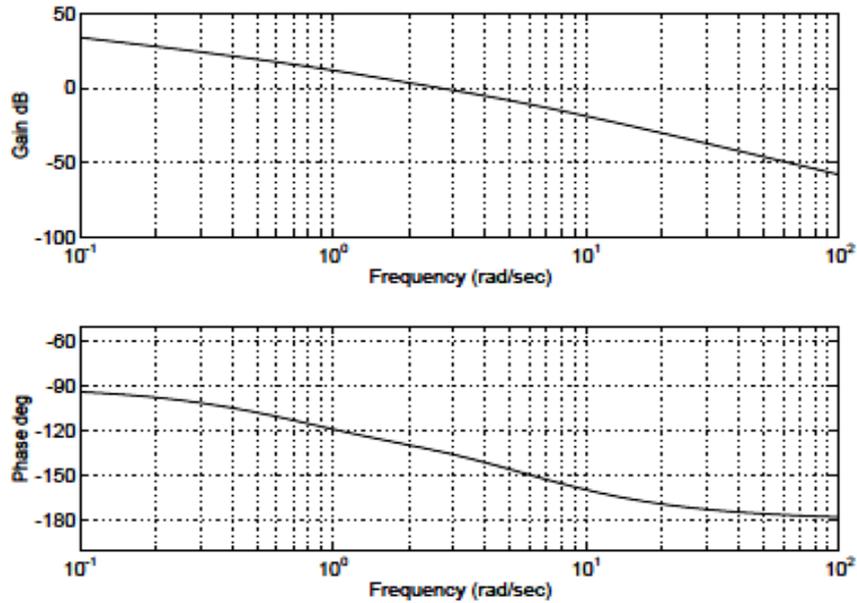
Le gain du régulateur proportionnel ayant été fixé à 5 pour satisfaire des conditions de précision. On veut faire la synthèse d'un correcteur permettant d'obtenir pour le système en boucle fermée une marge de phase  $\phi_m = 45^\circ$ .



Réponse fréquentielle de  $G(p)$

On détermine un régulateur à avance de phase  $R_c(p)$  suivant :

$$R_c(p) = \frac{1 + 0.53p}{1 + 0.21p}$$



### Réponse fréquentielle de $R_c(p)G(p)$

Les courbes de réponse en fréquence de  $R_c(p)G(p)$  permettent de vérifier que l'on obtient bien la marge de phase souhaitée  $\phi_m = 45^\circ$ .

**Question :** On désire étudier le comportement de ce système dans le cas d'un régulateur numérique calculé par discrétisation du régulateur analogique  $R_c(p)$ , pour une période d'échantillonnage  $T = 0,3s$