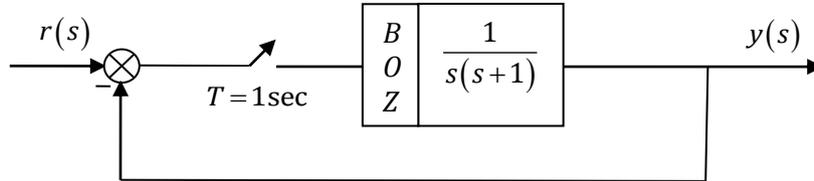




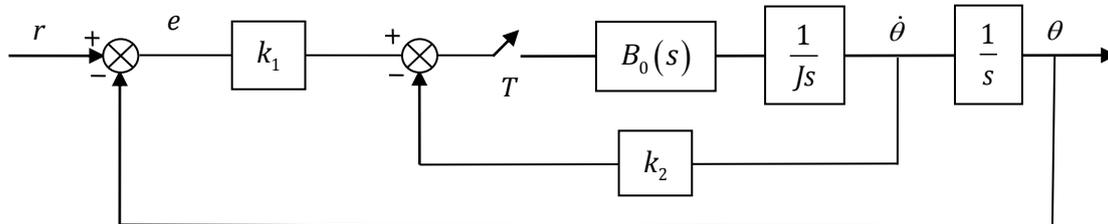
## TD N°3

**Exercice 1 :** On considère le système échantillonné suivant :



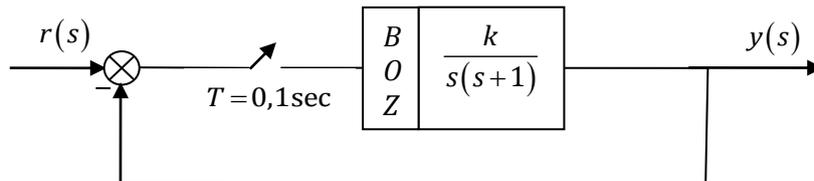
On donne :  $G(z) = \frac{0,368z + 0,264}{z^2 - 1,368z + 0,368}$ . Calculer  $\zeta$  et  $\omega_n$ .

**Exercice 2 :** Pour le système ci-dessous:



Déterminer l'erreur de position  $e_p$ , l'erreur de vitesse  $e_v$  et l'erreur d'accélération  $e_a$  en fonction de  $k_1, k_2, J$  et  $T$ .

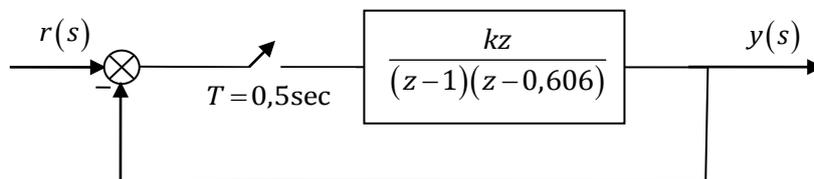
**Exercice 3 :** Soit le système bouclé suivant :



On donne :  $G(z) = k \frac{0,00484z + 0,00468}{(z-1)(z-0,905)}$ .

- 1- En utilisant la transformation bilinéaire  $w$ , trouver les valeurs de  $k$  pour que ce système soit stable (appliquer le critère de Routh-Hurwitz).
- 2- Déterminer la fréquence des oscillations à la limite de stabilité.

**Exercice 4 :** Considérer le système :



- 1- Etablir la valeur de  $k$  pour que l'erreur de vitesse  $e_v \leq 0,25$ , pour cette valeur de  $k$  déterminer  $\zeta$  et  $\omega_n$ .
- 2- Calculer  $k_{cr}$  (critique) et trouver la fréquence des oscillations.

**Exercice 5 :** En utilisant le critère de Jury étudier la stabilité des systèmes caractérisés par les polynômes suivants :

a/  $P_1(z) = z^3 - 1,3z^2 - 0,8z + 1$

b/  $P_2(z) = z^3 - 0,1z^2 - 0,12z - 0,4$

c/  $P_3(z) = z^4 - 0,6z^3 - 0,81z^2 + 0,67z - 0,1$

d/  $P_4(z) = z^2 + a_1z + a_2$

**Exercice 6 :** Trouver par deux méthodes différentes les valeurs de  $k$  pour que les racines des polynômes suivants soient à l'intérieur du cercle unité :

a/  $P_1(z) = z^2 + 0,2z + k$

b/  $P_2(z) = z^3 - 0,5z^2 - 0,2z + k$

c/  $P_3(z) = z^3 + kz^2 + 0,5z + 2$

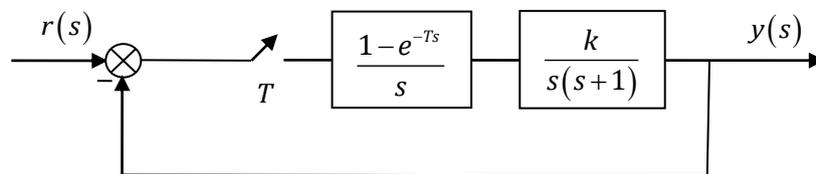
d/  $P_4(z) = z^3 + (k+1)z^2 - 0,5z + 1$

**Exercice 7 :** L'équation caractéristique d'un système en BF est donnée par :

$$z^2 + 0,2Az - 0,1A = 0$$

Tracer le lieu des racines pour  $0 \leq A < \infty$  et déterminer les valeurs de  $A$  pour que le système soit stable.

**Exercice 8 :** Soit le système échantillonné en BF suivant:



- 1- Tracer le lieu des racines dans le plan  $z$  pour le système ci-dessus pour  $T=1\text{sec}$ ,  $T=2\text{sec}$ , et  $T=4\text{sec}$ .
- 2- Déterminer la valeur de  $k_{cr}$  (critique) pour chaque cas.
- 3- Quel est l'effet de la période d'échantillonnage sur la stabilité du système ?.

**Exercice 9 :** On considère un système échantillonné bouclé, dont la transformation bilinéaire de sa FTBO est donnée par :

$$G_{Bo}(w) = -0,0189 \frac{(w-4)(w+24,4)}{w(w+1,848)}$$

Tracer le diagramme de Bode et déterminer la marge de gain et la marge de phase.