

TD 03

Exercice 01 :

On considère un système de fonction de transfert en boucle ouverte $H(s)$ définie par :

$$H(s) = \frac{100}{(s+1)(s+10)}$$

1. Calculer l'erreur statique du système placé dans une boucle à retour unitaire.
2. Déterminer la valeur de la marge de phase et en déduire la valeur du dépassement en boucle fermée.
3. Calculer la valeur du temps de montée en boucle fermée.

Exercice 02 :

On considère un système de fonction de transfert en boucle ouverte $H(s)$ définie par

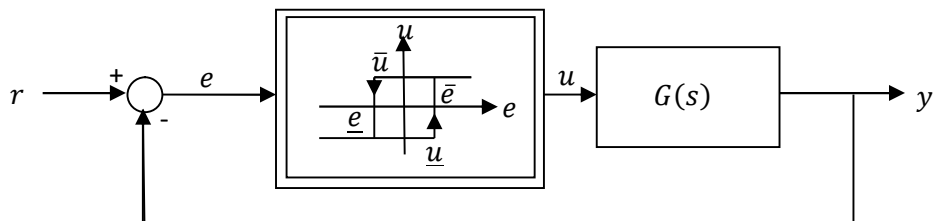
$$H(s) = \frac{K}{s(s+10)}$$

Avec $K > 0$

1. Déterminer la valeur de K qui assure au système, placé dans une boucle à retour unitaire, un temps de montée égale à 0.1s.
2. Que vaut la marge de phase, dans ces conditions ?
3. Quelle est alors la valeur du dépassement en boucle fermée ?

Exercice 03 :

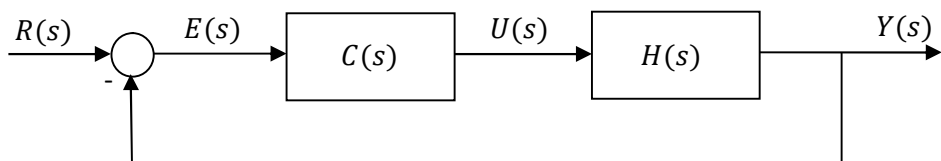
La commande de système décrit par la fonction de transfert $G(s) = \frac{1}{s}$ est effectuée par un régulateur tout-ou-rien avec hystérésis comme cela est schématisé dans la figure ci-dessous



La consigne r est un saut unitaire. Tracer l'évolution de la grandeur de commande $u(t)$ et la grandeur commandée $y(t)$. Sachant que $\bar{u}=1$, $\underline{u}=-1$, $\bar{e}=0.25$ et $\underline{e}=-0.25$.

Exercice 04 :

On considère la boucle de régulation suivante :



avec : $H(s) = \frac{Ke^{-T_m s}}{(1+Ts)^2}$, $T_m = 5$, $K = 2$ et $T = 2$

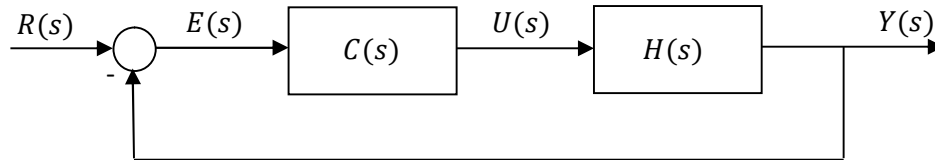
1. Calculer $G(s)$ la FTBF
2. On désire que le système bouclé se comporte comme un système de fonction de transfert.

$G(s) = \frac{e^{-T_m s}}{1+a_1 s+a_2 s^2}$, calculer la fonction de transfert $C(s)$ du régulateur.

3. On désire que la réponse indicielle du système bouclé présente un amortissement $\xi = 0.7$ et le premier dépassement ait lieu au temps de premier maximum $t_{pic} = 2sec$ (hors du temps de retard). Calculer les valeurs de a_1 et a_2 ; tracer l'allure de la réponse à un échelon unité.

Exercice 05 :

Un système asservi à retour unitaire est représenté par le schéma bloc suivant :



Avec : $H(s) = \frac{10e^{-5s}}{(1+80s)^2}$

1. Donner la marge de phase et la marge de gain de ce système.
2. On souhaite régler la marge de phase à 45° à l'aide d'un régulateur proportionnel $C(s) = K$.
 - Calculer K .
 - Donner la nouvelle marge de gain.
3. Donner l'erreur en position et l'erreur en vitesse avec ce réglage.

Exercice 06 :

Un système du premier ordre de modèle $u(t) = Ri(t) + L \frac{di(t)}{dt}$

est asservi en courant à la valeur $i_{réf}(t)$ par le loi de commande Tout-Ou-Rien suivante :

- $u(t) = E$ si $i(t) < i_{réf}(t) - \frac{1}{2}\varepsilon_i$ et $u(t)$ reste égal à E tant que $i(t)$ ne dépasse pas $i_{réf}(t) + \frac{1}{2}\varepsilon_i$
- $u(t) = 0$ si $i(t) > i_{réf}(t) + \frac{1}{2}\varepsilon_i$ et $u(t)$ reste nul tant que $i(t)$ ne devient pas inférieur à $i_{réf}(t) - \frac{1}{2}\varepsilon_i$

La valeur initiale du courant est nulle ; on donne : $R = 1, L = 10 mH, \varepsilon_i = 1 A$ et $E = 50 V$. On considérera une référence du courant constante $i_{réf}(t) = 10 A$.

1. Déterminez l'allure du courant.
2. Déterminez à quel instant a lieu la première commutation de la commande.
3. Déterminez à quel instant a lieu la deuxième commutation de la commande.
4. Déterminez à quel instant a lieu la troisième commutation de la commande.
5. Quelle est la fréquence du régime permanent ?