

Td CI-2-5 : PRÉVOIR ET VÉRIFIER LES PERFORMANCES DES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS INVARIANTS.

1 Introduction servant juste à contextualiser l'étude

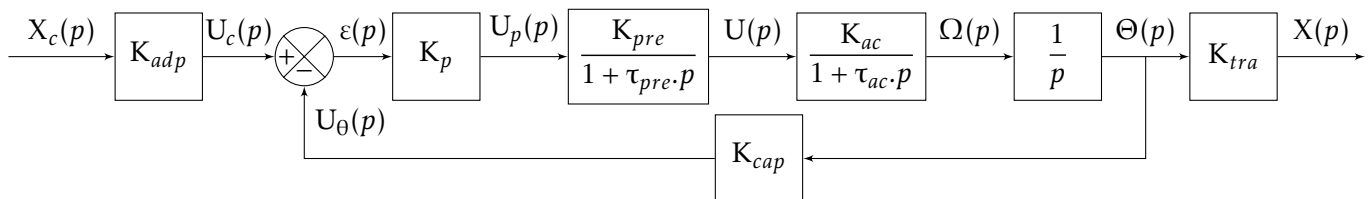
Cet exercice n'est pas contextualisé mais permet de s'entraîner sur l'étude des performances des SLCI et de leur correction.

Cependant, on peut inventer n'importe quoi pour lui donner du sens. On cherche, par exemple, à asservir en position $x(t)$ un système, dont l'actionneur principale peut être modélisé par une fonction de transfert du premier ordre de gain K_{ac} et de constantes de temps τ_{ac} , ayant pour entrée une tension $u(t)$ et admettant en sortie une vitesse de rotation $\omega(t)$. L'actionneur est relié à l'effecteur par une fonction de transfert modélisable par un gain pur et on considère que le déplacement du système $x(t)$ est proportionnel (de coefficient K_{tra}) à la rotation $\theta(t)$ de l'actionneur.

Un capteur permet de connaître la position $\theta(t)$ de l'actionneur et la convertit en une tension $u_{\theta}(t)$ tel que $u_{\theta}(t) = K_{cap} \cdot \theta(t)$. Un bloc d'adaptation permet d'obtenir une tension consigne $u_c(t)$ à partir de la consigne de position $x_c(t)$ imposée au système, avec $u_c(t) = K_{adp} \cdot x_c(t)$.

Enfin, un correcteur proportionnel K_p convertit l'écart de tension $u_c(t) - u_{\theta}(t)$ en une tension pilote $u_p(t)$ pour le pré-actionneur de fonction de transfert du premier ordre de gain statique K_{pre} et de constante de temps τ_{pre} .

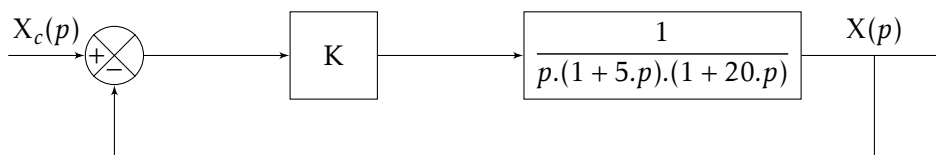
La figure ci-dessous donne le schéma bloc de cet asservissement :



Pour que le système soit correctement asservi, $K_{adp} = \frac{K_{cap}}{K_{tra}}$ et on pose $K = K_{adp} \cdot K_p \cdot K_{pre} \cdot K_{ac}$ et on donne $\tau_{pre} = 5$ s et $\tau_{ac} = 20$ s.

2 Le système simplifié

La simplification du système régulé devient :



La figure sur la page ci-après donne les diagrammes de Bode de la FTBO du système pour $K = 1$.

Q - 1 : Représenter sur le diagramme la marge de phase et la marge de gain de ce système. Donner leurs valeurs. Commenter.

Q - 2 : Déterminer graphiquement un gain K pour que le système soit en limite de stabilité.

Q - 3 : Déterminer par le calcul un gain K pour que le système soit en limite de stabilité.

Q - 4 : Déterminer graphiquement un gain K pour que la marge de phase soit $M_\phi = 45^\circ$.

Q - 5 : Déterminer par le calcul un nouveau gain K pour que la marge de gain soit $M_G = 8 \text{ dB}$.

On considère respectées les conditions de stabilité.

Q - 6 : Déterminer l'erreur en position pour une entrée en échelon $x_c(t) = X_0$.

Q - 7 : Déterminer l'erreur en traînage pour une entrée en rampe $x_c(t) = V_0.t$.

