

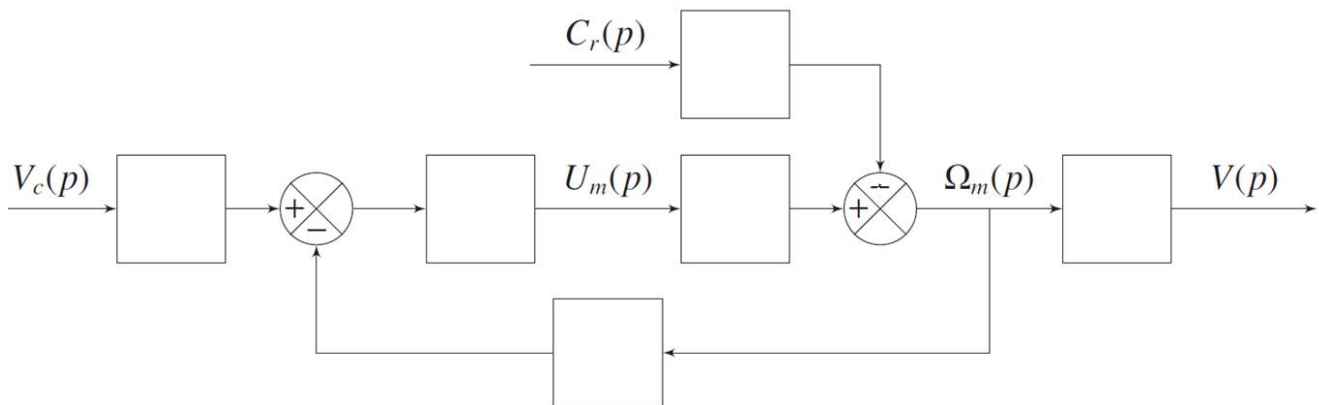
Exercice 1. Robot « Trooper »

Ce sujet porte sur l'asservissement en position du robot « Trooper ». Ce robot est utilisé pour déplacer les pots dans les cas de culture hors sol.



Etude de l'asservissement en vitesse.

On donne le schéma bloc à compléter de l'asservissement en vitesse.



- ✓ Le comportement du moteur est caractérisé par l'équation suivante :

$$\Omega_m(p) = H_1(p).U_m(p) - H_2(p).C_r(p).$$

$$\text{Avec : } H_1(p) = \frac{K_1}{1 + \tau_1 \cdot p} \quad \text{et} \quad H_2(p) = \frac{K_2}{1 + \tau_2 \cdot p}.$$

- ✓ Les perturbations sont prises en compte par un couple résistant noté $C_r(t)$.
- ✓ La vitesse de rotation des moteurs $\omega_m(t)$ est adaptée par l'ensemble réducteur-roue de gain k_t pour obtenir la vitesse $v(t)$ de déplacement du robot.
- ✓ La vitesse de déplacement du robot est asservie à une vitesse de consigne $v_c(t)$.
- ✓ Un adaptateur de gain K_a convertit la consigne $v_c(t)$ en une valeur numérique $n_c(t)$.
- ✓ Cette valeur numérique est comparée à l'image $n_m(t)$ de la vitesse de rotation des moteurs $\omega_m(t)$ déterminée à l'aide d'un codeur incrémental de gain K_c .
- ✓ L'écart $\varepsilon(t)$ ainsi formé est adapté par un ensemble correcteur amplificateur dont la fonction de transfert sera notée $C(p)$ pour fournir la tension d'alimentation $u_m(t)$.

Questions.

1. Compléter le schéma-bloc de l'asservissement de vitesse.
2. Donner l'expression de K_a permettant d'assurer un asservissement correct.

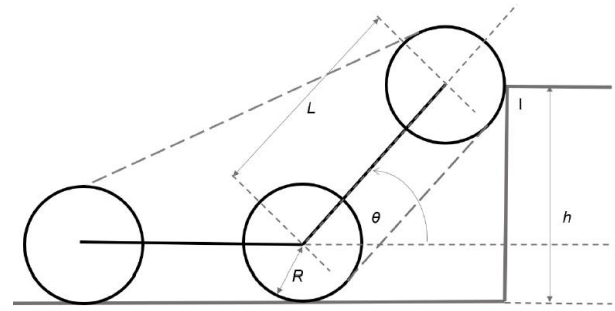
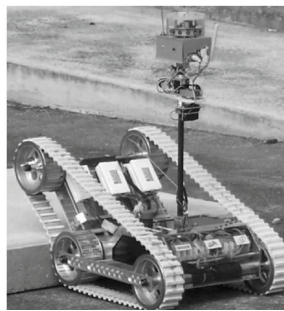
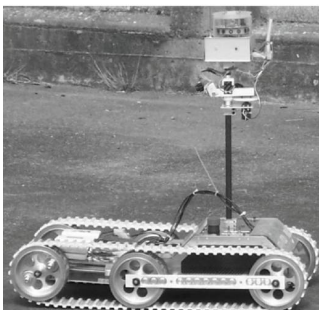
Etude du comportement en poursuite avec un correcteur proportionnel $C_r(p) = 0$ et $C(p) = C$

Questions.

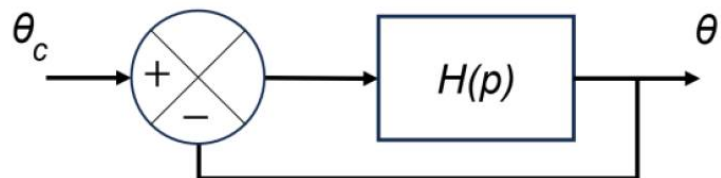
3. Mettre le schéma bloc sous la forme d'un schéma bloc à retour unitaire. En déduire le gain K_3 de la Fonction de Transfert en Boucle Ouverte (FTBO).
4. Calculer la Fonction de Transfert en Boucle Fermée (FTBF), la mettre sous forme canonique et identifier ses paramètres caractéristiques.
5. Donner les performances de cet asservissement.
6. Quel est l'influence de l'augmentation du gain du correcteur ?

Exercice 2. Robot à géométrie variable

Le robot « B2P2 » à géométrie variable possède une capacité de franchissement plus importante que d'autres robots.

**Commande de l'axe d'inclinaison**

Après étude, l'asservissement en position angulaire de l'axe d'inclinaison du robot peut se mettre sous la forme du schéma bloc suivant :



On considère la fonction de transfert en boucle ouverte corrigée avec un correcteur

proportionnel :
$$H(p) = \frac{25.C}{p.(1 + 0,05.p)}$$

Questions.

1. Calculer la Fonction de transfert en boucle fermée $H_2(p) = \frac{\theta(p)}{\theta_c(p)}$.

2. La mettre sous forme canonique $\frac{K_2}{\omega_0^2 + \frac{2.z}{\omega_0}.p + 1}$ et calculer ses paramètres caractéristiques.

3. Déterminer la valeur du correcteur afin d'avoir le temps de réponse le plus rapide sans dépassement, On a dans ce cas on a $\omega_0.t_{5\%} = 5$, en déduire le temps de réponse.
4. Conclure sur les performances de l'asservissement.