

TD Etude des SLCI : Schémas bloc 1.

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 du moteur.

Les équations qui caractérisent le comportement en ligne droite du robot sont les suivantes :

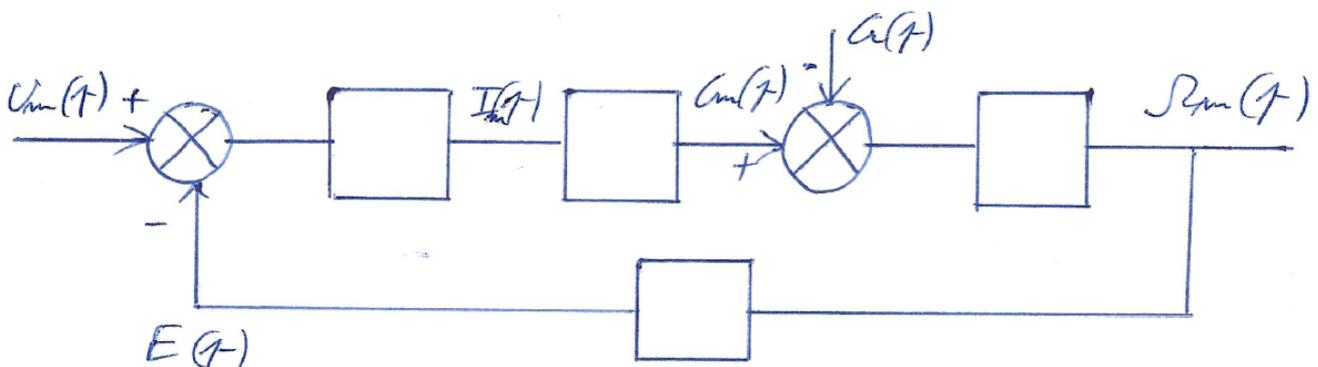
$$u_m(t) = R.i_m(t) + e(t) \qquad J \cdot \frac{d\omega_m(t)}{dt} = C_m(t) - C_r(t)$$

$$C_m(t) = k_m.i_m(t) \qquad e(t) = k_m.\Omega_m(t)$$

- $u_m(t)$: Tension de commande d'un moteur.
- $i_m(t)$: Courant traversant chaque moteur.
- $e(t)$: Force contre électromotrice.
- R : Résistance interne du moteur.
- $C_m(t)$: Couple exercé par un moteur.
- k_m : Constante de couple (égale à la constante de vitesse).
- $\omega_m(t)$: Vitesse angulaire d'un moteur.
- J : Moment d'inertie de l'ensemble.
- $C_r(t)$: Couple résistant.

Question 1.

Compléter le schéma bloc ci dessous.



Question 2.

Déterminer $H_1(p)$ et $H_2(p)$ tels que

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

Question 3.

Donner les expressions de $H_1(p)$ et $H_2(p)$ sous forme canonique :

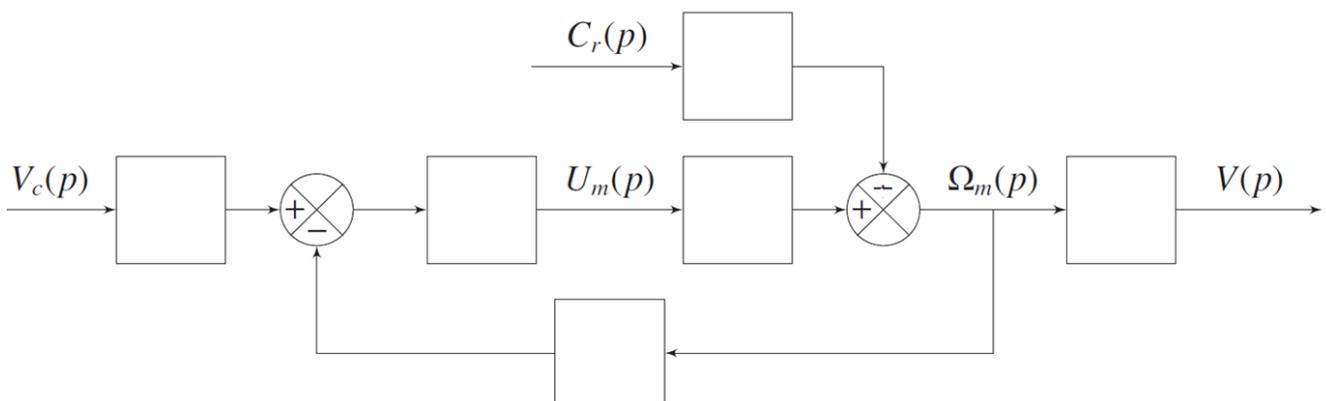
$$H_1(p) = \frac{K_1}{1 + \tau_1 \cdot p} \quad \text{et} \quad H_2(p) = \frac{K_2}{1 + \tau_2 \cdot p} .$$

Etude de l'asservissement en vitesse.

- ✓ 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 $u_m(t)$ aux moteurs.
- ✓ Des perturbations sur les moteurs sont prises en compte sous la forme d'un couple résistant noté $C_r(t)$.

Question 4.

Compléter le schéma-bloc de l'asservissement de vitesse linéaire ci dessous.

**Question 5.**

Donner l'expression de K_a permettant d'assurer un asservissement correct.