CLASSE DE PROBLÈMES SLCI-2

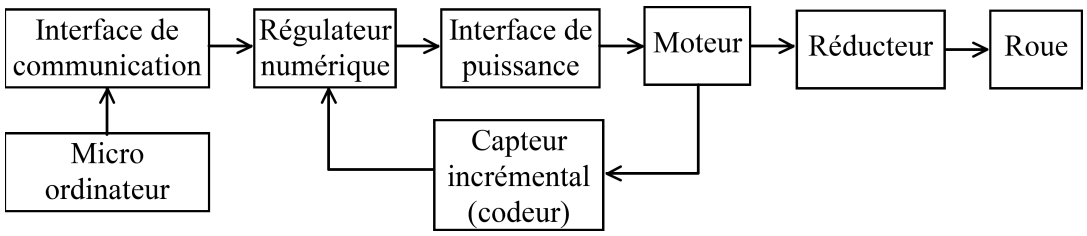
MODÉLISER LES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS INVARIANTS

ÉTABLIR DES MODÈLES DE CONNAISSANCE ET DE COMPORTEMENT

1 Présentation

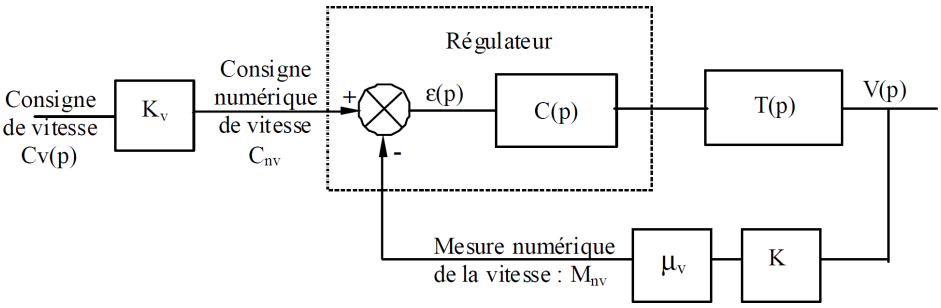
1.1 Asservissement en vitesse et en position du chariot

Pour assurer un positionnement correct du chariot lorsqu'il s'arrête à un poste de travail, le moteur de propulsion est asservi en vitesse et en position.



La figure ci-dessus permet d'appréhender la structure de l'asservissement du chariot. C'est cette structure que nous allons étudier.

1.2 Schéma-blocs de l'asservissement de vitesse



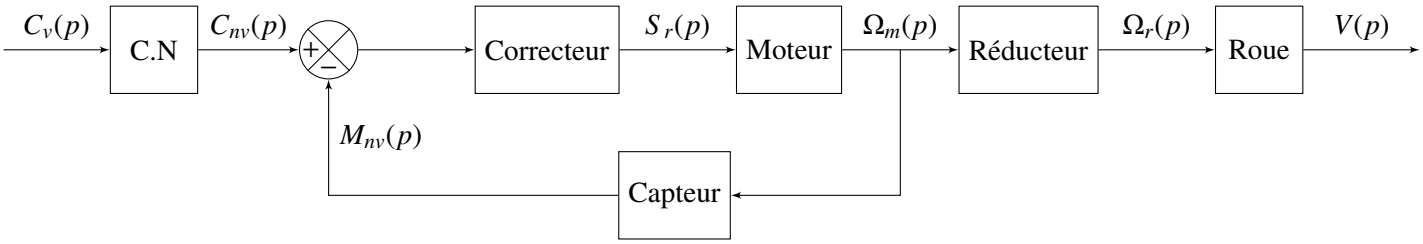
$C(p)$: fonction de transfert du correcteur intégré au régulateur.

$T(p)$: fonction de transfert associée à l'ensemble interface de puissance, moteur, réducteur et roue.

mu_v : coefficient de transfert du codeur.

K_v : coefficient de conversion analogique numérique.

K : coefficient d'adaptation.



2 Schéma Bloc de l'asservissement de vitesse

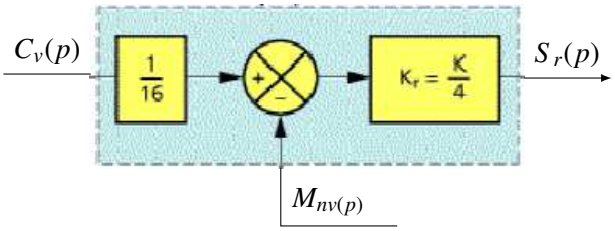
2.1 Modélisation du moteur

$$\begin{aligned} s_r(t) &= e(t) + R.i(t) + L.\frac{\mathrm{d}i(t)}{\mathrm{d}t} \\ J.\frac{\mathrm{d}\omega_m(t)}{\mathrm{d}t} &= c_m(t) + c_r(t) \\ e(t) &= K_e.\omega_m(t) \\ c_m(t) &= K_t.i(t) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_e &= 14,4.10^{-3}\text{V/(rad/s)} \\ R &= 3,28\ \Omega \\ K_t &= 14,4.10^{-3}\ \text{N.m/A} \\ J &= 23,9.10^{-7}\ \text{Kg.m}^2 \end{aligned}$$

Q - 1 : *A partir du schéma de la carte de commande proportionnelle en vitesse, déterminer les expressions de K_v et de $C(p)$.*

Carte de commande proportionnelle en vitesse



Q - 2 : *A partir des équations du moteur, donner la fonction de transfert $\frac{\Omega_m(p)}{S_r(p)}$ dans le cas où $c_r(t) = 0$*

Q - 3 : *Montrer que si $L = 0$, il existe K_m et T_m tels que $\frac{\Omega_m(p)}{S_r(p)} = \frac{K_m}{1 + T_m.p}$*

Q - 4 : *Donner les expressions littérales et numériques de K_m et T_m.*

Q - 5 : *A partir des donnés ci-dessus, déterminer la fonction de transfert $T(p) = \frac{V(p)}{S_r(p)}$*

2.2 Calcul du coefficient de transfert du capteur

La consigne de vitesse a été donnée en incréments.

Le codeur est directement entraîné par le moteur. Il délivre n impulsions électriques par tour. Le moteur entraîne la roue de diamètre D par l'intermédiaire du réducteur à engrenages de rapport r, $r = \frac{\omega_r}{\omega_m} < 1$ (rapport des vitesses de rotation). La roue roule sans glisser sur le sol. La carte de commande du chariot relève le nombre M_{nv} d'impulsions émises par le capteur toutes les t_e secondes (temps d'échantillonnage).

Q - 6 : *Quelle relation lie la vitesse v du chariot et la vitesse angulaire du moteur ω_n ?*

Soit θ_e l'angle de rotation du moteur pendant le temps d'échantillonnage.

Q - 7 : *Quelle relation lie n, M_{nv} et θ_e ?*

Q - 8 : *Le temps d'échantillonnage étant petit on peut considérer que la vitesse de rotation du moteur est constante pendant ce temps. Quelle relation lie ω_n , θ_e et t_e ?*

Q - 9 : *En déduire l'expression du coefficient de transfert du capteur de vitesse $\mu = \frac{M_{nv}(p)}{\Omega_m(p)}$.*

APPLICATION NUMÉRIQUE : : $D = 80$ mm ; $r = \frac{1}{205}$; $n = 400$; $t_e = 0,82$ ms