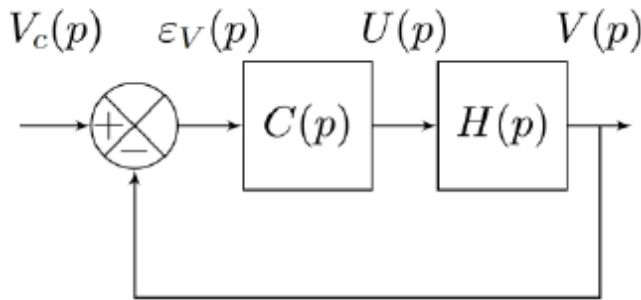



**C2-03**

Pas de corrigé pour cet exercice.

L'asservissement de vitesse est à présent modélisé par le schéma-blocs de la figure suivante à retour unitaire. Cet asservissement n'est valable que pour les petites variations de vitesse.  $H(p)$  correspond à la fonction de transfert en boucle ouverte naturelle (non corrigée),  $C(p)$  est le correcteur.



$$H(p) = \frac{K_N}{(1 + T_m p)(1 + T_e p)} \text{ avec } K_N = 20 \text{ ms}^{-1} \text{V}^{-1}, T_m = 5 \text{ s}, T_e = 0,5 \text{ s}.$$

**Objectif**

- Exigence 1.2 : Garantir un déplacement du chariot de vitesse :
  - 1.2.3 Précision :
    - \* Erreur statique pour une entrée  $v_c(t) = V_0 u(t)$  avec  $V_0 = 8 \text{ m s}^{-1}$  :  $E_S = 0 \text{ m s}^{-1}$ .
    - \* Erreur de trainage pour une entrée  $v_c(t) = \gamma_0 t u(t)$  avec  $\gamma_0 = 1,6 \text{ m s}^{-2}$  :  $E_T \leq 0,16 \text{ m s}^{-1}$ .

Le concepteur choisit un correcteur Proportionnel Intégral :  $C_1(p) = \frac{C}{T_i p} (1 + T_i p)$  avec  $T_i = T_m$ .

**Question 1** Déterminer les expressions littérales de l'erreur statique  $E_S$  (consigne : échelon d'amplitude  $V_0$ ) et de l'erreur de trainage  $E_T$  (consigne : rampe de pente  $\gamma_0$ ) de cet asservissement corrigé avec  $C_1(p)$  en fonction de la consigne, du gain  $K_N$  et des paramètres du correcteur et  $C$  et  $T_m$ .

**Question 2** En déduire la condition (notée  $C_e$ ) sur le gain  $C$  du correcteur permettant de satisfaire l'exigence 1.2.3 du cahier des charges.

On choisit finalement un correcteur PID :  $C_2(p) = C \left( 1 + \frac{1}{T_i p} + T_d p \right)$  avec  $T_i = 2T_e$  et  $T_d = \frac{T_e}{2}$ .

**Question 3** Montrer qu'on peut mettre ce correcteur sous la forme  $C_2(p) = \frac{K}{p} (1 + T p)^2$  et donner les expressions de  $K$  et de  $T$  en fonction de  $C$  et  $T_e$ .

**Question 4** Donner l'expression de la fonction de transfert en boucle ouverte du système corrigé.

**Question 5** Déterminer les expressions littérales de l'erreur statique  $E_S$  (consigne : échelon d'amplitude  $V_0$ ) et de l'erreur de trainage  $E_T$  (consigne : rampe de pente  $\gamma_0$ ) de cet asservissement corrigé.

**Question 6** En déduire la condition sur la valeur du gain  $K$  du correcteur permettant de satisfaire l'exigence 1.2.3 du cahier des charges.

Corrigé voir .