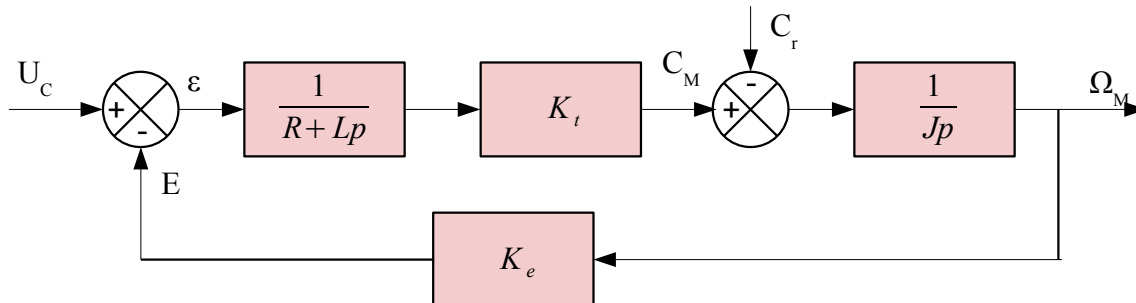


Étude d'un axe de robot

1)



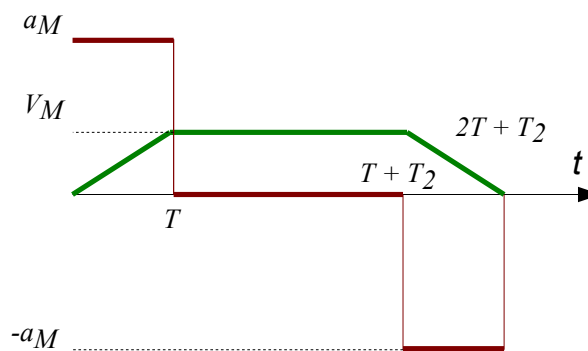
$$2) \quad H(p) = \frac{\frac{1}{K_e}}{K_e K_t + R J p + L J p^2} \simeq \frac{K}{(1 + \tau_e p)(1 + \tau_{em} p)}$$

avec $\tau_e = \frac{L}{R}$ et $\tau_{em} = \frac{R J}{K_e K_t}$. Par ailleurs, $\frac{L}{R} \ll \frac{J R}{K_e K_t}$, on peut donc approcher $H(p)$ par :

$$H_s(p) = \frac{K}{(1 + \tau_{em} p)}.$$

3)

4)

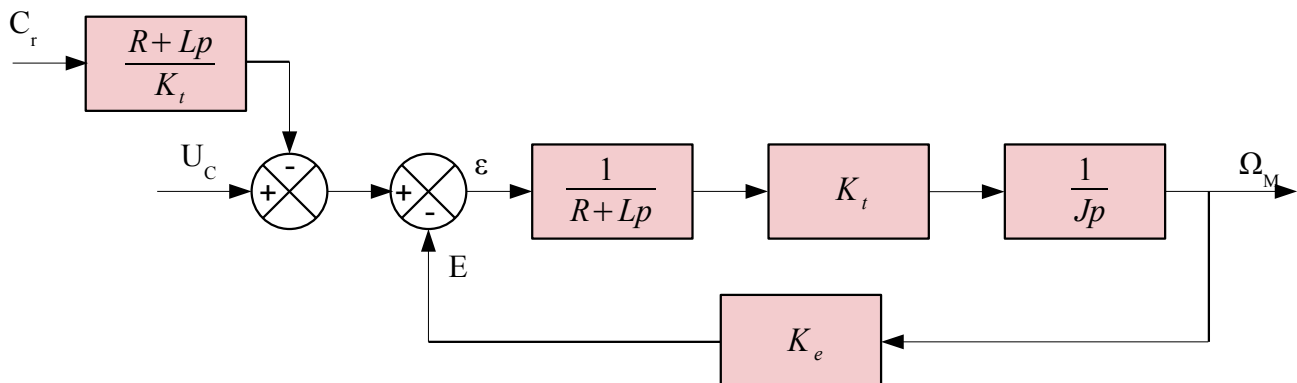


$$5) \quad T = V_M / a_M = 2/5 \text{ s}$$

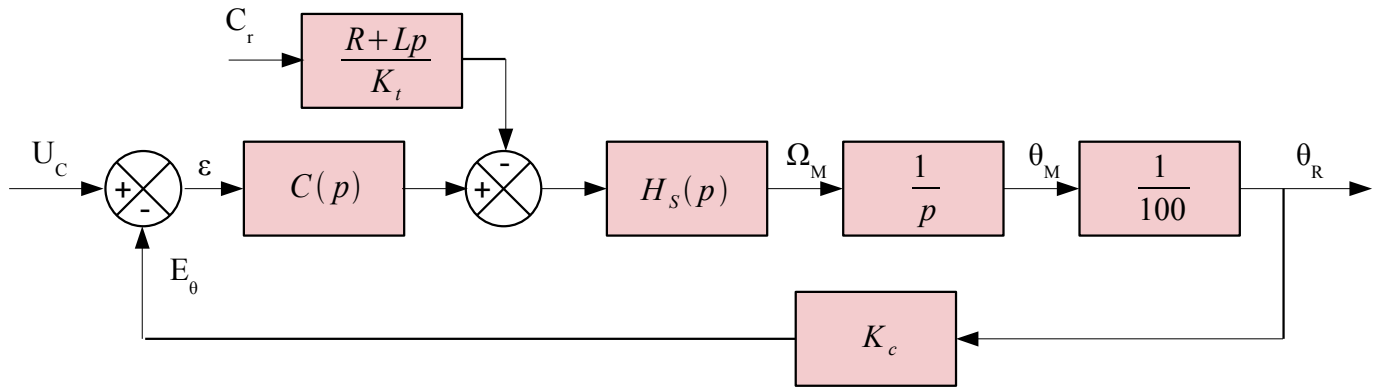
6) L'amplitude totale du mouvement α est l'intégrale de la vitesse. C'est donc, graphiquement, l'aire entre la courbe de la vitesse et l'axe des abscisses, soit $\alpha = V_M \cdot (T + T_2)$

7) On remarque une réponse « arrondie » et en décalage (retard) dans le temps de τ .

8)



9)



10) $C_r = 0$, gain statique $K_{eq} = \frac{1}{K_c} = 1$. Le système est donc précis. On aurait pu s'attendre à ce résultat, car la présence d'un bloc intégrateur dans la chaîne directe assure la précision du système asservi en l'absence de perturbation.

11) Avec perturbation, on se place à la limite ($p \rightarrow 0$), le comportement du bloc $\frac{R+Lp}{K_t}$ est équivalent à $\frac{R}{K_t}$. La perturbation vaut alors $\frac{R}{K_t} \cdot \frac{C_{r0}}{p}$. Alors, on sait (d'après le cours) que

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} \varepsilon(t) = \lim_{p \rightarrow 0^+} p \cdot \frac{KA}{K + p^\alpha} \cdot \frac{p^{\alpha_1 - m}}{K_1} = \frac{RC_{r0}}{K_t K_1}.$$

12) Il faut alors remplacer le correcteur par un correcteur proportionnel-intégral (PI). On est alors certain d'obtenir un écart statique nul, car celui-ci est placé en amont de la perturbation.