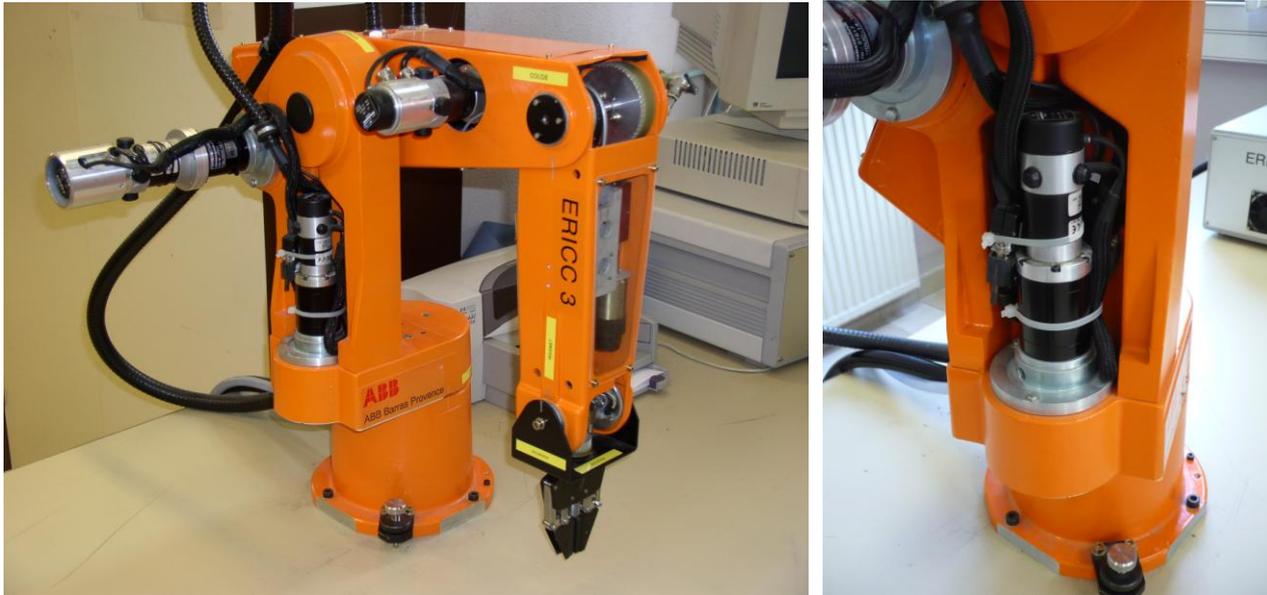
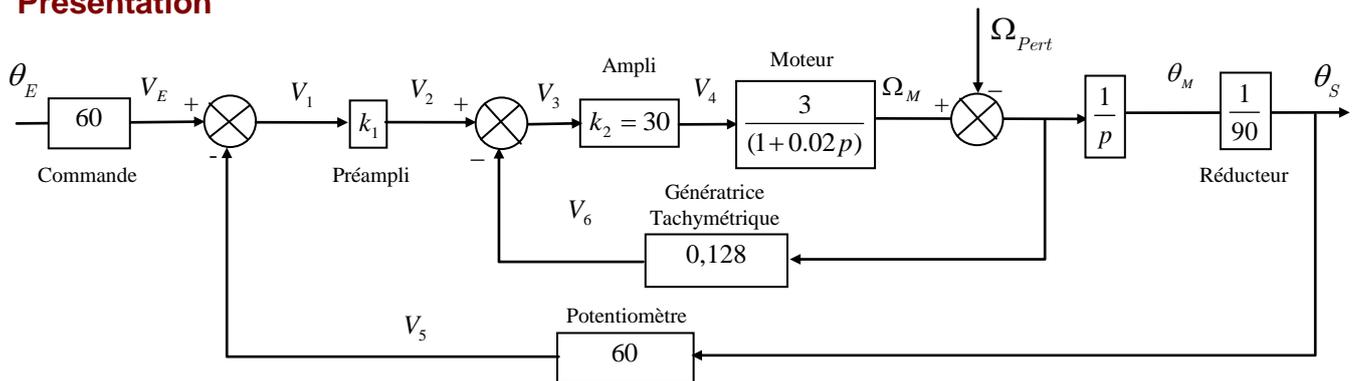


### ASSERVISSEMENT DE POSITION



#### Présentation



On s'intéresse ici à la chaîne d'asservissement en position de l'axe vertical du robot Ericc 3. Le préampli est un amplificateur de tension de gain variable  $k_1$  (à définir). L'ampli  $k_2$  est un amplificateur de puissance qui peut être assimilé à un amplificateur de constante de temps nulle et de gain  $k_2 = 30 = \frac{V_4}{V_3}$ .

Le moteur est à courant continu, dont l'inductance est négligée. Sa fonction de transfert est :  $\frac{\Omega_M}{V_4} = \frac{3}{(1+0.02p)}$  ;

(avec  $\Omega_M$  en rad/s et  $V_4$  en volts). Le rapport  $\frac{V_6}{\Omega_M} = 0.128$  V/rad/s. La fonction de transfert du potentiomètre est

$$\frac{V_5}{\theta_S} = 60 \text{ V/rad.}$$

**On suppose tout d'abord que la génératrice n'est pas branchée, donc que  $V_6(p) = 0$  et qu'il n'y a pas de perturbation  $\Omega_{pert}(p) = 0$ .**

1. Exprimer la fonction de transfert en boucle ouverte du système :  $F_1(p) = \frac{V_5(p)}{V_1(p)}$ . Donner l'ordre et la classe.

2. Déterminer la fonction de transfert en boucle fermée  $F_2(p) = \frac{\theta_S(p)}{\theta_E(p)}$ . Quel est l'ordre du système cette fonction ?
3. Calculer l'écart statique  $\varepsilon_S = \lim_{t \rightarrow +\infty} (V_1(t))$  quand  $\theta_E$  varie brutalement à l'instant  $t = 0$ , de  $\theta_E = 0$  à  $\theta_E = 2$  rad.
4. Donner l'expression de la réponse théorique du système à une entrée échelon, dans laquelle  $\theta_E$  varie brutalement à l'instant  $t = 0$ , de  $\theta_E = 0$  à  $\theta_E = 2$  rad.
5. A l'aide des abaques en annexe, tracer approximativement cette réponse théorique. On prendra  $k_1 = 1$
6. Donner la valeur du temps de réponse à 5 % :  $t_r$ .
7. Calculer la valeur de  $k_1$  pour obtenir un temps de réponse à 5 % minimum.

**On branche maintenant la génératrice, toujours sans perturbation.**

8. Donner la fonction de transfert en boucle fermée du système  $F_2(p) = \frac{\theta_S(p)}{\theta_E(p)}$ .
9. Calculer la valeur de  $k_1$  pour obtenir un temps de réponse à 5 % minimum. Que deviennent les performances du système ?

**La saisie d'une pièce par le robot engendre une perturbation de type échelon sur la vitesse du moteur :  $\Omega_R(t) = 0,5u(t)$  en rad/s.**

10. Donner l'expression de la fonction de transfert  $F_3(p) = \frac{\theta_S(p)}{\Omega_R(p)} \Big|_{\theta_E(p)=0}$ .
11. Calculer l'écart statique  $\varepsilon_S = \lim_{t \rightarrow +\infty} (V_1(t))$  dû à cette perturbation. On prendra  $k_1 = 67$ .

# ANNEXES

