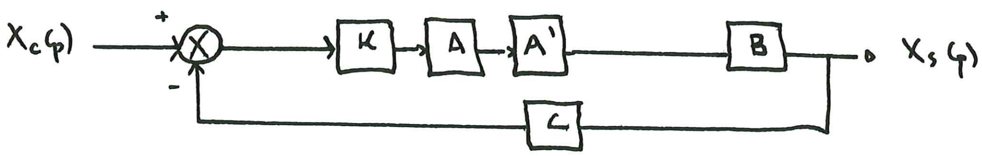
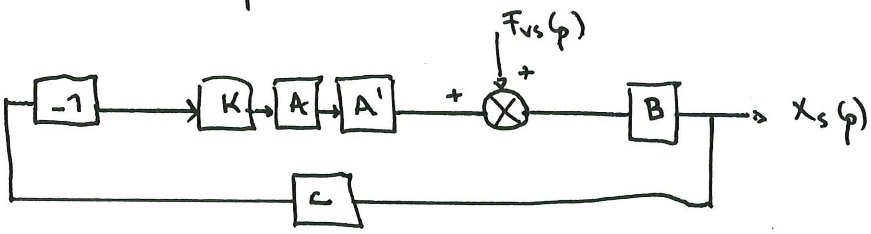
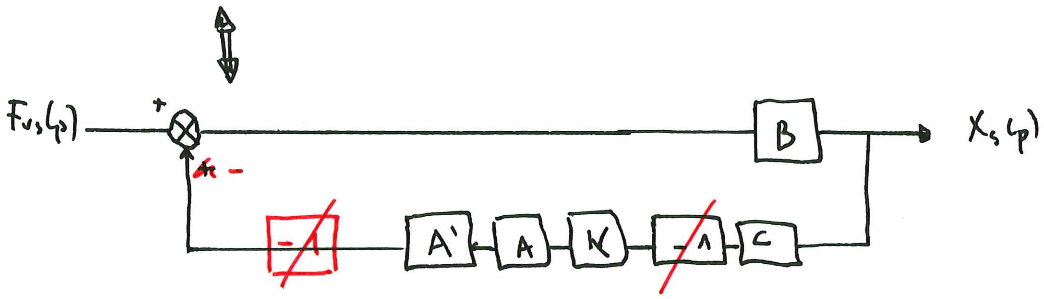
ROBOT SPIRIT

Q1. $G_1(p) = \left.\dfrac{X_s(p)}{X_c(p)}\right|_{F_{vs}(p)=0} = \dfrac{K.A.A'.B}{1 + C.K.A.A'.B}$



$G_2(p) = \left.\dfrac{X_s(p)}{F_{vs}(p)}\right|_{X_c(p)=0} = \dfrac{B}{1 + C.K.A.A'.B}$





Q2. On obtient :

$$G_1(p) = \frac{K.a.\dfrac{1}{b.p^2}}{1 + (1 + c.p + d.p^2).K.a.\dfrac{1}{b.p^2}}$$

$$= \frac{K.a}{b.p^2 + K.a + K.a.c.p + K.a.d.p^2}$$

$$= \frac{1}{1 + c.p + \dfrac{b + K.a.d}{K.a}.p^2}$$

Donc $K_1 = 1$

$\omega_0 = \sqrt{\dfrac{K.a}{b + K.a.d}}$ et $\xi = \dfrac{1}{2}.c.\sqrt{\dfrac{K.a}{b + K.a.d}}$

On a également :

$$G_2(p) = \frac{\frac{1}{b.p^2}}{1+(1+c.p+d.p^2).K.a.\frac{1}{b.p^2}}$$

$$= \frac{1}{b.p^2 + K.a + K.a.c.p + K.a.d.p^2}$$

$$= \frac{\frac{1}{K.a}}{1 + c.p + \frac{b+K.a.d}{K.a}.p^2}$$

On a ici, $K_2 = \frac{1}{K.a}$

Q3. Je calcule : $\varepsilon_S = \lim_{t \to +\infty} x_c(t) - x_S(t)$

$$= \lim_{p \to 0^+} p.(X_c(p) - X(p))$$

$$= \lim_{p \to 0^+} p.(X_c(p) - G_1(p).X_c(p))$$

car $F_{VS}(p) = 0$

$$= \lim_{p \to 0^+} \cancel{p}.(1 - G_1(p)).\frac{X_{c0}}{\cancel{p}}$$

entrée en échelon

$$\| \varepsilon_S = 0$$

L'asservissement est bien précis pour une consigne en échelon.

Q4. On a maintenant $X_c(p) = 0$ et $F_{VS}(p) = \frac{F_0}{p}$. On a donc :

$$\varepsilon_S = \lim_{p \to 0^+} -\cancel{p}.G_2(p).\frac{F_0}{\cancel{p}}$$

$$\| \varepsilon_S = \frac{F_0}{K.a}$$

Q5. À la limite du cahier des charges : $\varepsilon_S = 10$ mm donc

$$\| K = \frac{F_0}{\varepsilon_S.a} \simeq 16,7 \quad \text{sans unité}$$

Q6. $\omega_0 \simeq 1,6$ rad/s et $\xi \simeq 22,3$

Q7.

	Valeur attendue	Valeur relevée	Respect exigence
PRÉCISION	$\varepsilon_s = 0$	$\varepsilon_s = 0$	oui
STABILITÉ	"stable"	• pas de dépassement • stable au sens Entrée bornée => Sortie bornée	oui

Q8. La réponse à une entrée en échelon :

- a une pente à l'origine non-nulle,
- ne présente pas de dépassement,
- tend vers une valeur finie.

On peut modéliser l'asservissement par une f° de transfert d'ordre 1 :

$$\frac{X_s(p)}{X_c(p)} = \frac{K_T}{1 + \tau \cdot p}$$

Q9. Identification de K :

- je sais que $\lim\limits_{t \to +\infty} x_s(t) = K \cdot \underset{\text{Amplitude de l'échelon d'entrée}}{X_{c0}}$
- je mesure $\lim\limits_{t \to +\infty} x_s(t) = 1\ m$ avec $X_{c0} = 1m$
- donc $\underline{K = 1}$

Identification de τ :

- je sais que $tr_{5\%} = 3 \cdot \tau$
- je mesure $tr_{5\%} \simeq 53,5\ s$
- donc $\underline{\tau \simeq 18\ s}$