

① Pr1: CANE Correction DS de SI, NPSI, PCSI nov 22

Q1) Schema bloc ...

Q2) $H_{m1}(s) = \frac{K_c}{(R+Ls)(Ts+f) + K_c K_e}$

$H_{m2}(s) = -\frac{f a s}{2D} \frac{R+Ls}{(R+Ls)(Ts+f) + K_c K_e}$

Q3) $K_{ve} = \frac{3}{2\pi}$ mm/rad ; $K_{ode} = \frac{500}{2\pi} = \frac{250}{\pi}$ rev/rad

Q4) $K_{dyt} = \frac{K_{ode}}{K_{ve}} = \frac{500}{3}$ rev/mm

Q5) $H_d(s) = \frac{K_{B0}}{s + K_{B0}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{K_{B0}} s} = \frac{1}{1 + 30s}$

Q6) Performances : Précis (car $K=1$), pas de dépassement
Rapidité $t_{sx} = 3\tau = 90 \text{ ms} \gg 0,06 \text{ s}$

Q7) $H_1(s) = \frac{1}{1 + \frac{30}{K_{em}} s}$ on veut $t_{sx} = 3\tau = \frac{90}{K_{em}} = 0,06$

Q8) 2^o ordre $\Rightarrow K_{em} = 1500$

Q9) $H_2(s) = \frac{K_{em} K_{B0}}{s(1 + t_{B0} s) + K_{em} K_{B0}}$

$H_2(s) = \frac{1}{\frac{t_{B0}}{K_{em} K_{B0}} s^2 + \frac{1}{K_{em} K_{B0}} s + 1}$

$K_2 = 1$; $\omega_n = \sqrt{\frac{K_{em} K_{B0}}{t_{B0}}}$

$\zeta = \frac{1}{2 \sqrt{t_{B0} K_{em} K_{B0}}}$

(2) Q10 $\xi = 0,7 \Rightarrow K_{em} = \frac{1}{(0,7)^2 \times \tau \times T_{B0} \times K_{D0}} = 1700$

$\omega_m = 79,36$

$t_{5\%} = \frac{3}{\omega_m} = 0,038 \text{ s} < 0,06 \text{ s}$

Q11 Avec perturbation \rightarrow Pas précis !

Lorsque K_{em} augmente, $\epsilon(\infty)$ diminue

Q12 Avec correcteur PI, $\epsilon(\infty) = 0$ (Précis).

$t_{5\%} = 0,05 \text{ s} < 0,06 \text{ s}$

Pl: $I_{max} = 35 \text{ A} > 20 \text{ A}$.

Q13 Saturation (bloc saturation) après le bloc $\frac{1}{R+Ls}$

Q14 Avec saturation, toujours précis, $t_{5\%}$ pas vraiment modifiée.

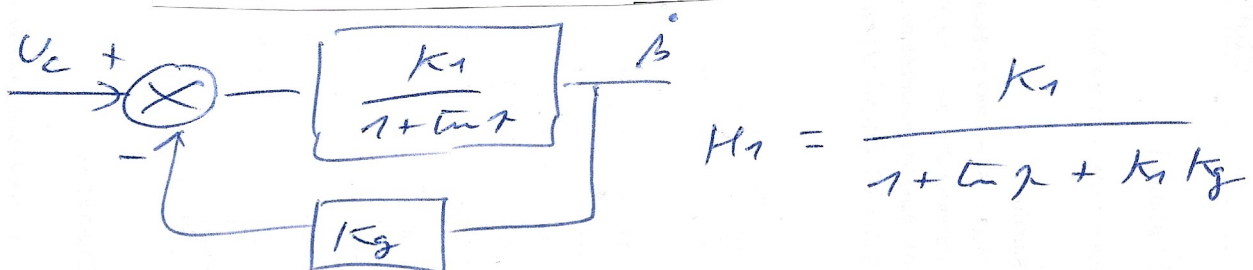
Pl 2 Robot Sphero

Q1 Chaîne fonctionnelle.

Q2 $K_m = 0,84 \text{ rad s}^{-1} \text{ V}^{-1}$; $T = \frac{0,4}{3} = 0,13 \text{ s}$

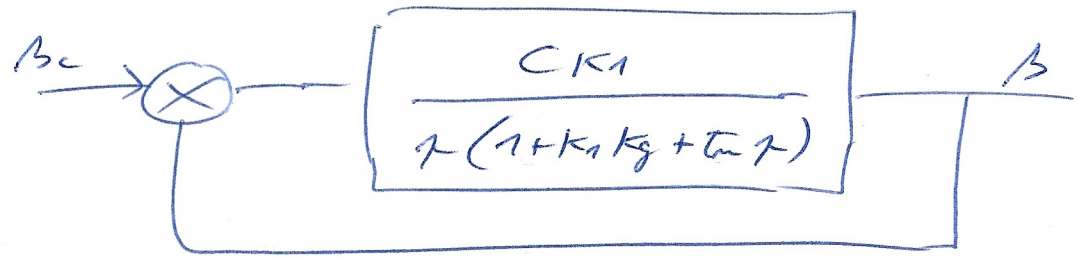
Q3 Schéma bloc à remplir ...

Q4 $H_1(s) =$



3

Q5



$$H_2(s) = \frac{CK_1}{\tau(1 + K_1 K_g + \tau s) + CK_1}$$

$$H_2(s) = \frac{1}{\frac{\tau}{CK_1} s^2 + \frac{1 + K_1 K_g}{CK_1} s + 1}$$

$$K_2 = 1 \quad \omega_n = \sqrt{\frac{CK_1}{\tau}}$$

$$\frac{2\zeta}{\omega_n} = \frac{1 + K_1 K_g}{CK_1} \Rightarrow \zeta = \frac{1 + K_1 K_g}{2 \sqrt{\tau CK_1}}$$

Q6

$$H(s) = \frac{1}{\frac{s^2}{52,63} + 0,17s + 1}$$

$$K=1 ; \omega_n = 7,25 \text{ rad/s} ; \frac{2\zeta}{\omega_n} = 0,17 \Rightarrow \zeta = 0,62$$

Performances : $K=1 \Rightarrow$ Précis ($e(\infty) = 0$)

$\zeta = 0,62 \Rightarrow$ Dépassements $< 5\%$.

$$\text{Tableau} \Rightarrow t_{5\%} \omega_n = 5 \Rightarrow t_{5\%} = \frac{5}{\omega_n} = 0,69 > 0,3 \text{ s}$$

Pl : Dépassement et pas assez rapide.

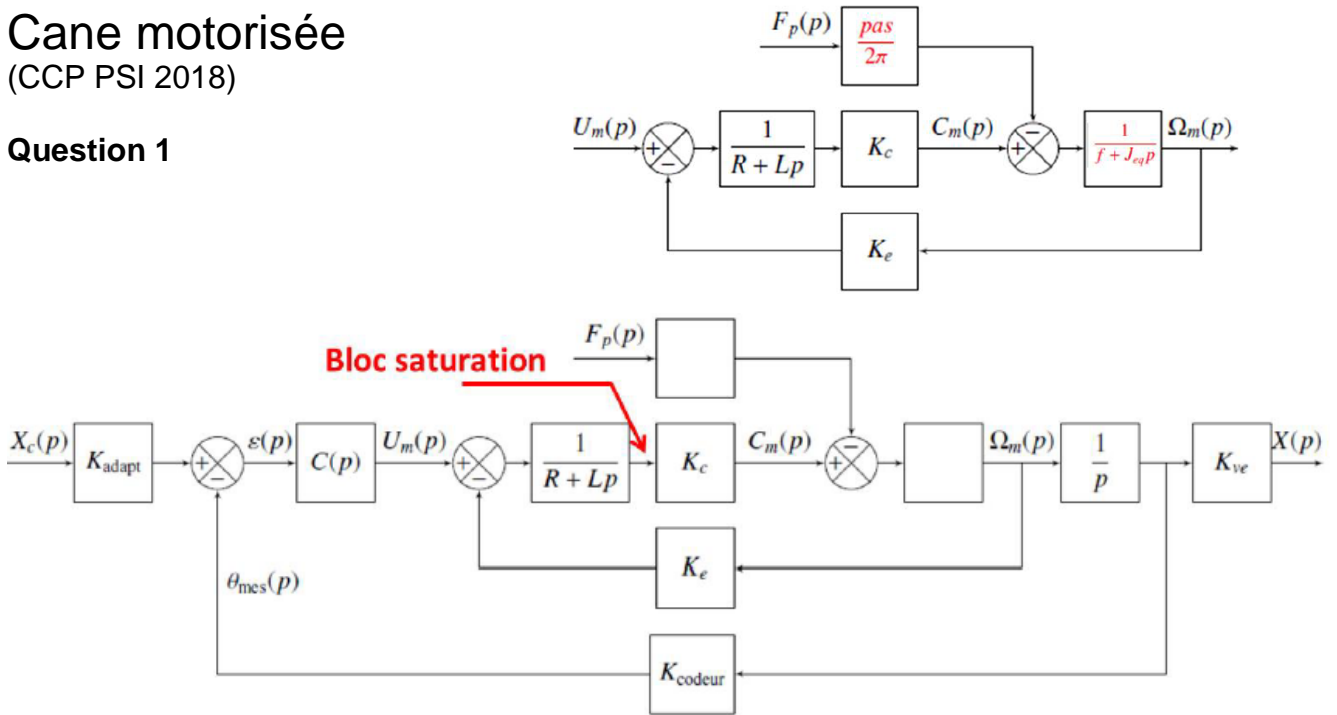
Q7

Courbe donnée

Performances : Précis, pas de dépassement / OK avec le cahier des charges.
 $t_{5\%} \approx 0,25 < 0,3 \text{ s}$

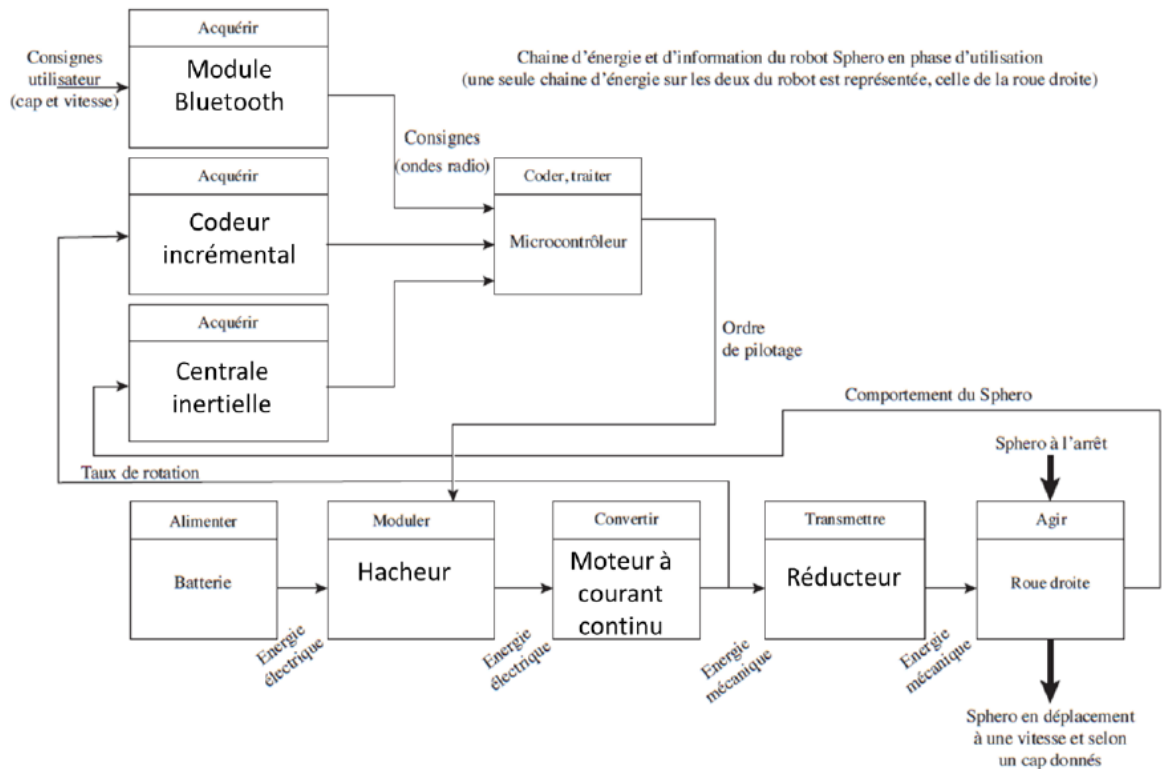
Cane motorisée (CCP PSI 2018)

Question 1



Robot Sphero (Centrale MP 2018).

Q1.



Q3.

