(1)

Correction DS de SI, MP, mars 25, Voile

(Q1) 360° en 12 h soit 720 min

$\Rightarrow$ 7,5° en 15 min

360° → 720 min

7,5° → 15 min

(Q2) $d = 0{,}18 \times (\Delta t + 3) = 7{,}5°$ $\Rightarrow$ $\Delta t = \dfrac{7{,}5}{0{,}18} - 3 = 38{,}7\ s$

(Q3) $d_{total} = 38{,}7 + 6 = 44{,}7\ s$ < 1 min $\underline{OK}$

(Q4) Courbe $\Rightarrow$ 49 s < 60 s $\underline{OK}$

$V = \dfrac{3{,}651}{49} = 0{,}0745\ m/s \Rightarrow \omega = \dfrac{V}{R} = \dfrac{0{,}0745}{22{,}75} = 0{,}003275\ rad/s$

$\omega = 0{,}1876\ d°/s > 0{,}18\ d°/s$ $\underline{\text{Pas OK}}$

(Q5) Modèle multiphysique $\Rightarrow$ Brancher les capteurs.

(Q6) Courbe $\Rightarrow$ $\varepsilon = 0{,}018\ m > 0{,}015\ m$ $\underline{\text{Pas OK}}$

(Q7) $V = \dfrac{D}{2} K_{red}\, \omega_{mot}$

(Q8) Schéma bloc transmission

(Q13) $F_I + F_J = \left(\dfrac{m_v}{2} + m_{cc}\right) g$

(Q14) $\vec{\Gamma_c} = -F_I\, \delta\, \vec{y}$ (Q15) $\vec{\Gamma_D} = -F_J . \delta . \vec{y}$

(Q15) $\vec{\Gamma_{cc}} = -(F_I + F_J)\,\delta\,\vec{y} = -\left(\dfrac{m_v}{2} + m_{cc}\right) g\, \delta\, \vec{y}$

(Q16) $\vec{\Gamma_{cl}} = -\left(\dfrac{m_v}{2} + m_{cl}\right) g\, \delta\, \vec{y}$

$\vec{\Gamma_{glob}} = -(m_v + m_{cc} + m_{cl})\, g\, \delta\, \vec{y}$ $\|\vec{\Gamma_{glob}}\| = 7014\ Nm$

(Q17) $E_c = \dfrac{1}{2}\left[(m_{v} + m_{cc} + m_{cl})\left(\dfrac{D}{2} K_{red}\right)^2 + 2 J_g K_{red}^2 + 2 J_m\right] \omega_m^2$

(Q18) $P_{ext} = F_{ext} . V + \Gamma_{glob}\, \omega_r$

(Q19) $P_{int} = C_m\, \omega_m$

② Q20

TEC $\Rightarrow J_{eq}\,\dot{\omega}_m\,\omega_m = C_m\,\omega_m + F_{vent}\,\frac{D}{2}\,K_{red}\,\omega_m + M g k_b\,K_{red}\,\omega_m$

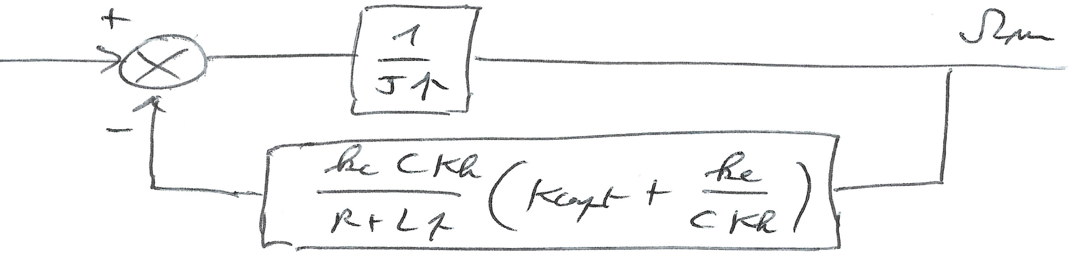
$\Rightarrow J_{eq}\,\dot{\omega}_m = C_m + F_{vent}\,\underbrace{\frac{D}{2}\,K_{red}}_{A} + M g k_b\,\underbrace{K_{red}}_{B}$

Q21 Schéma bloc perturbation

Q22 " " moteur + asservissement

Q23 $K_a = K_{capt}$

Q24



$\frac{\Omega_m}{C_{pert}} = \frac{\alpha(1 + t p)}{\delta p^2 + \delta p + 1}$

$$\frac{\Omega_m}{C_{pert}} = \frac{R\left(1 + \frac{L}{R} p\right)}{k_e\,(C K_R K_{capt} + k_e)\left[\frac{L J_{eq}}{k_e(k_e + K_{capt} K_R)} p^2 + \frac{J R}{k_e(\ )} p + 1\right]}$$

Q25 Entrée $C_{pert}(p) = \frac{C_0}{p}$

$\lim_{t \to \infty} \omega_m(t) = \lim_{p \to 0} p\,\Omega_m(p) = \lim_{p \to 0} H_m(p).C_0 = \alpha C_0 \neq 0$

Q26 Bode de $C(p) = \frac{c(1 + T_i p)}{T_i p}$ avec $c = 1$ et $\frac{1}{T_i} = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{1,9.10^{5}}}$

$\omega_0 = 229$ rad/s

(Cassure pour $\omega = \omega_0 = 229$)

Q27 ? Q28 Il faut $20 \log c = -1,8 \Rightarrow c = 0,81$

Q29 Avec le correcteur PI, $\varepsilon(+\infty) = 0$ car amène une intégration

Q30 écart < 1 mm ; pb : accumulation des écarts ?

Q31 $u_{c2} = F_{con}\,(m_1 - 2 m_2 + K_{alapt}\,\omega_c)$

Si $m_2 < m_1$, on a $u_{c2} > u_{c1}$, le chariot gauche va rattraper son retard.

Si $m_2 > m_1$, on a $u_{c2} < u_{c1}$, le chariot gauche va ralentir.

Si $m_1 = m_2$, on a $u_{c2} = u_{c1}$

Problème 2 : Voile solaire (Centrale MP 2020)

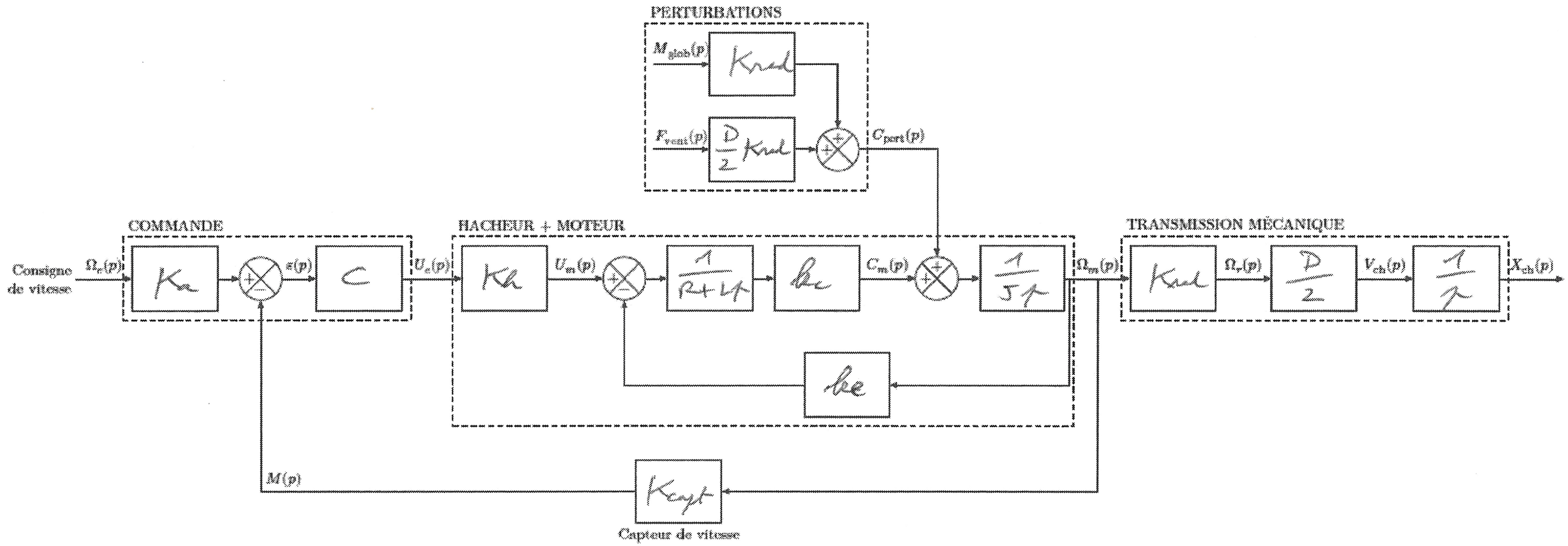


Figure B Schéma-bloc (questions 8, 21 et 22)