

① Correction CB TP51, juin 22 (Téléchargé)

Q1 $L_2 = \sqrt{(L_0 + L_1 \cos \theta_1 - L_2 \cos \theta_3)^2 + (L_1 \sin \theta_1 - L_2 \sin \theta_3)^2}$

Q2 $\vec{AE} = \begin{pmatrix} L_0 + L_1 \cos \theta_1 - 2L_2 \cos \theta_3 \\ L_1 \sin \theta_1 - 2L_2 \sin \theta_3 \\ 0 \end{pmatrix}$ $\vec{AE} = \vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CE}$

Q3 Amplitude 100 mm > 50 mm, $\Delta Y_E = 0,25 \text{ mm} < 0,5 \text{ mm}$

$\left| \frac{dY_E}{dX_E} \right| < 2\%$ Q4 Linéarité : ...

Q5 $C_m \vec{z}_0 + \vec{BC} \wedge (x_{31} \vec{x}_0 + y_{31} \vec{y}_0) = \vec{0}$ $\vec{BC} = L_1 \vec{x}_1$

$\Rightarrow C_m + L_1 (-\sin \theta_1 x_{31} + \cos \theta_1 y_{31}) = 0$

$\vec{AD} \wedge (x_{32} \vec{x}_0 + y_{32} \vec{y}_0) = \vec{0}$ $\vec{AD} = L_2 \vec{x}_2$

$\Rightarrow L_2 (-\sin \theta_2 x_{32} + \cos \theta_2 y_{32}) = 0$

$\vec{DC} = L_2 \vec{x}_3$

$\vec{DC} \wedge (x_{13} \vec{x}_0 + y_{13} \vec{y}_0) + \vec{DE} \wedge F \vec{x}_0 = \vec{0}$ $\vec{DE} = -L_2 \vec{x}_3$

$\Rightarrow L_2 (-\sin \theta_3 x_{13} + \cos \theta_3 y_{13}) + L_2 \sin \theta_3 F = 0$

$x_{13} \vec{x}_0 + y_{13} \vec{y}_0 + \underbrace{x_{23} \vec{x}_0 + y_{23} \vec{y}_0}_{= 0 \text{ sur } \vec{y}_2} + F \vec{x}_0 = 0$

$\Rightarrow -x_{13} \sin \theta_2 + y_{13} \cos \theta_2 - F \sin \theta_2 = 0$

Q6 Entre $X_E = -36$ et 16 , $\Delta X_E = 52 \text{ mm} > 50 \text{ mm}$

$\frac{C_m}{F}$ varie de $33 \pm 33,5$; de $\pm 0,25$

$33,25 \rightarrow 100$
 $0,25 \rightarrow 0,75\% < 1\%$

Q7 $4000 \text{ mic} \rightarrow 360 d^\circ$ Courbe $\beta_a \rightarrow \frac{\Delta X_E}{\Delta \theta} = \frac{80}{150}$
 $1 \text{ mic} \rightarrow 0,09 d^\circ$

$\Rightarrow \Delta X_E = \frac{80}{150} \times 0,09 = 0,05 \text{ mm} < 0,1 \text{ mm}$

② (Q14) Entre 1,5 s et 2 s ; $\Delta x_e = 0,01 \text{ m}$ et $\Delta f_e = 0,5 \text{ N}$

$$f_e(t) = k_e \cdot x_e(t) \Rightarrow k_e = \frac{\Delta f_e}{\Delta x_e} = \frac{0,5}{0,01} = 50 \text{ N/m}$$

(Q15) $x_e(t) = A (\sin(\omega t + \varphi) - 1)$; $A = 0,01 \text{ m}$; $T = 5 \text{ s}$
 $f = \frac{1}{T} = 0,2 \text{ Hz}$

(Q16) Filtre $\frac{1}{1+RCp}$ $T = RC = \frac{1}{\omega_0} \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{RC}$

$$f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{f_{\text{cd}}}{2} \Rightarrow RC = \frac{1}{f_{\text{cd}} \cdot \pi} = 6,4 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

(Q17) $0,005 \text{ V} \rightarrow 1 \text{ bit}$ $2^{10} = 1024 > 1000$
 $5 \text{ V} \rightarrow 1000 \text{ bits}$ Il faut $N = 10$

(Q18) Schéma 2 $\Rightarrow X_v = H_C (X_m - X_v) + H_e \cdot X_e^*$

Schéma 1 $\Rightarrow X_v = H_S [H_A C (X_m - X_v) - k_e X_v] + X_e^*$

$$\Rightarrow X_v (1 + H_S k_e) = H_S H_A C (X_m - X_v) + X_e^*$$

$$X_v = \frac{H_S H_A C}{1 + H_S k_e} (X_m - X_v) + \frac{1}{1 + H_S k_e} X_e^* = H_C$$

(Q19) $C(A) = 1$; $F_{BF1} = \frac{H}{1+H} = \dots = \frac{\frac{1}{1+k_e}}{\frac{ms}{1+k_e} p^2 + \frac{bs}{1+k_e} p + 1}$

$$K = \frac{1}{1+k_e} = 0,005$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{1+k_e}{ms}} = 36,4 \text{ rad/s}$$

$$\zeta = \frac{bs}{2 \sqrt{ms(1+k_e)}} = 0,13$$

(Q20) Abaque $\Rightarrow t_{5\%} \omega_0 = 20$

$$t_{5\%} = 0,55 \text{ s} > 0,1 \text{ s} \quad \text{Trop lent.}$$

$$\zeta = 0,13 < 1 \Rightarrow \text{dépassement}$$

$$K = 0,005 \neq 1 \Rightarrow \text{Pas précis (du tout!)}$$

3) Q21

$$\begin{cases} D\% = 0 & \text{pas de dépassement} \\ \varepsilon(\infty) = 0 & \text{précis} \\ t_{5\%} = 6,1 \text{ s} > 0,1 \text{ s} & \text{trop lent} \end{cases} \quad (\text{courbe donnée})$$

Q22 Question de SPE'

Q23

$$\begin{cases} D\% = 0 \\ \varepsilon(\infty) = 0 \\ t_{5\%} = 0,8 \text{ s} \end{cases}$$

Q24 Entre 1,25 et 12,5 rad/s, G_{dB} minimum = -30 dB
Il faudrait -40 dB pour avoir une atténuation de facteur 100

Q25

$$A(\omega) = \frac{1}{(1+T\omega)^2} = \frac{1}{1+2T\omega+T^2\omega^2} \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{T}$$

$\zeta = 1$

Alors: $t_{5\%} \omega_0 = 5 \Rightarrow t_{5\%} = \frac{5}{\omega_0} = 5T = 0,1 \Rightarrow T = 0,02 \text{ s}$

Q26 $B(\omega) = \frac{T\omega(1+\frac{T}{2}\omega)}{2(1+T\omega)^2}$ 1^{er} asymptote $|B(\omega)| = \frac{T\omega}{2}$

On veut pour $\omega = 12,5$; $|B(\omega)| = \frac{1}{100} = \frac{T\omega}{2} \Rightarrow T = \frac{2}{100 \cdot 12,5} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

Q27 Peu d'écart entre le réel et le simulé.