DM MP, sept 2021, Stabilisateur

Centrale PSI 21

(Q1) Marche → courbe a ; Course → courbe b (fréquence + élevée)

(Q2) Utiliser un filtre passe bande

(Q3) $\vec{OG} = \vec{OA} + \vec{AA'} + \vec{A'B} + \vec{BG} = \dots$

$$\vec{OG} = (y_A + L_r\cos\beta + y_G)\vec{y_0} + (z_{pet} + \ell + L_r\sin\beta + z_G)\vec{z_0}$$

(Q4) $\vec{AA'} + \vec{A'B} = \vec{AB} \Rightarrow \ell\vec{z_0} + L_r\vec{y_5} = L\vec{y_2}$

$$\begin{cases} 0 + L_r\cos\beta = L\cos\alpha \\ \ell + L_r\sin\beta = L\sin\alpha \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L_r\sin\beta = L\sin\alpha - \ell \\ L_r\cos\beta = L\cos\alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow \tan\beta = \frac{L\sin\alpha - \ell}{L\cos\beta}$$

(Q5) $L_r = \sqrt{(L\sin\alpha - \ell)^2 + (L\cos\alpha)^2} = \sqrt{L^2 - 2L\ell\sin\alpha + \ell^2}$

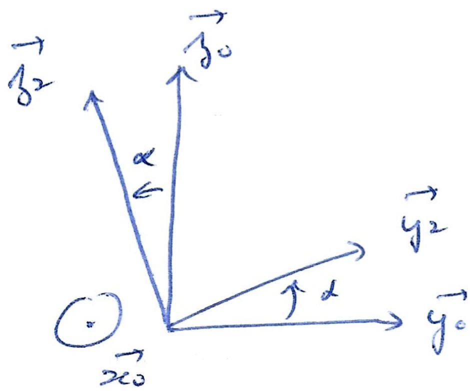
(Q6) $\vec{F_r} = F_r\vec{y_5}$ avec $F_r = -K_r(L_r - L_0)$

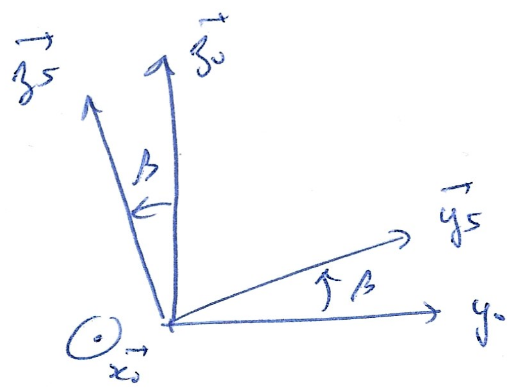
(Q7) $\vec{F_{23}} = F_{23}\vec{y_2}$ et $\vec{F_{213}} = \vec{F_{23}}\cdot\vec{y_2}$ (solides soumis à 2 forces...)

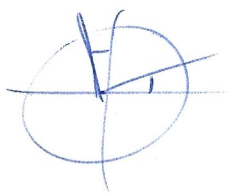
(Q8) (Q9) On isole (3+5), TRS sur $\vec{z_2}$

$\vec{P} = -m_{35}\, g\, \vec{z_0}$; $\vec{F_r} = -K_r(L_r - L_0)\vec{y_5}$; $\vec{F_{23}}$ et $\vec{F_{213}}$

TRS $\Rightarrow -m_{35}\, g\, \vec{z_0}\cdot\vec{z_2} - K_r(L_r - L_0)\vec{y_5}\cdot\vec{z_2} = 0$







$$-m_{35}\, g\cos\alpha - K_r(L_r - L_0)\cos\left(-\beta + \alpha + \frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$-m_{35}\, g\cos\alpha + \underbrace{K_r(L_r - L_0)}_{-F_r}\sin(\alpha - \beta) = 0$$

$$\Rightarrow F_r = \frac{-m_{35}\, g\cos\alpha}{\sin(\alpha - \beta)}$$

②

(Q13) Dynamique

Cette question concerne le comportement dynamique du stabilisateur.
On recherche son équation de mouvement lorsqu'il est ~~[illegible]~~ sollicité au niveau de la glissière par un mouvement $z_{pert}(t) = Z_0 \sin(\omega t)$.

On isole (3+5), TRD sur $\vec{z_2}$

$$\vec{OG} = y_A \vec{z_0} + z_{pert} \vec{z_0} + L \vec{y_2} + y_G \vec{y_0} + z_G \vec{z_0}$$

$$\vec{V}(G \in 3/R_0) = \dot{z}_{pert} \vec{z_0} + L \dot{\alpha} \vec{z_2}$$

$$\vec{a}(G \in 3/R_0) = \ddot{z}_{pert} \vec{z_0} + L \ddot{\alpha} \vec{z_2} - L \dot{\alpha}^2 \vec{y_2}$$

$$\vec{a}(G \in 3/R_0) \cdot \vec{z_2} = \ddot{z} \cos\alpha + L \ddot{\alpha}$$

TRD $\Rightarrow$

$$m_{35} \ddot{z} \cos\alpha + L \ddot{\alpha} m_{35} = -m_{35} g \cos\alpha - F_r \sin(\alpha - \beta)$$

$$\Rightarrow \ddot{\alpha} = -\frac{\ddot{z} \cos\alpha}{L} - \frac{g \cos\alpha}{L} + \frac{F_r}{m_{35} L} \sin(\beta - \alpha).$$