

Juin 2024

1) 11) $\vec{\Omega} = \dot{\psi} \vec{e}_3$; $\vec{e}_3 = -\sin\theta \vec{e}_\theta + \cos\theta \vec{e}_r$; $\vec{OA} = r \vec{e}_r$
 $\vec{\Omega} = -\dot{\psi} \sin\theta \vec{e}_\theta + \dot{\psi} \cos\theta \vec{e}_r$

12) $\vec{F}_c = -m \vec{\Omega} \wedge (\vec{\Omega} \wedge \vec{OA})$
 $= -m \dot{\psi} \vec{e}_3 \wedge \left(\dot{\psi} \begin{vmatrix} \cos\theta \\ -\sin\theta \\ 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} r \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} \right)$
 $= -m \dot{\psi}^2 \begin{vmatrix} \cos\theta \\ -\sin\theta \\ 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ r \sin\theta \end{vmatrix}$
 $= m r \dot{\psi}^2 (\sin^2\theta \vec{e}_r + \sin\theta \cos\theta \vec{e}_\theta)$

13) On a $\vec{P} = -mg \vec{e}_3 = -mg \begin{vmatrix} \cos\theta \\ -\sin\theta \\ 0 \end{vmatrix}$

$\vec{T} = -k(r-l_0) \vec{e}_r$

$\vec{F}_c$ donnée en 12)

$\vec{R} = \begin{pmatrix} R_r \\ R_\theta \\ R_\varphi \end{pmatrix}$ avec $R_r = 0$ puisque le mot est libre sur r .

14) $\begin{vmatrix} 0 \\ R_\theta \\ R_\varphi \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} -k(r-l_0) \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} + m r \dot{\psi}^2 \begin{vmatrix} \sin^2\theta \\ \sin\theta \cos\theta \\ 0 \end{vmatrix} - mg \begin{vmatrix} \cos\theta \\ \sin\theta \\ 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix}$

$\rightarrow m r \dot{\psi}^2 \sin^2\theta = mg \cos\theta + k(r-l_0)$

$$r = \frac{mg \cos\theta - k l_0}{m \dot{\psi}^2 \sin^2\theta - k}$$

$$\rightarrow R\varphi = 0$$

$$\rightarrow R\theta = mg \sin\theta - m r \dot{\varphi}^2 \sin\theta \cos\theta$$

2) Voir TD

3) 31) Voir TD : $I_{O_2} = \frac{mR^2}{2}$

32) Huyghens : O_2 passe par G

$$I_{O_2'} = I_{O_2} + m \frac{R^2}{4}$$

$$I_{O_2'} = \frac{mR^2}{2} + \frac{mR^2}{4} = \frac{3mR^2}{4}$$