



$$\vec{\Omega}_{1/0} = \omega_{1/0} \cdot \vec{z} = \dot{\psi} \cdot \vec{z} \Rightarrow \underline{\omega_{1/0} = \dot{\psi} = 5,34 \text{ rad.s}^{-1}}$$

$$2) \vec{V}_{I3/0} = \left(\frac{d \vec{OI}}{dt} \right)_0 = -R \left(\frac{d \vec{y}_1}{dt} \right)_0$$

Formule de Bour: $\left(\frac{d \vec{y}_1}{dt} \right)_0 = \vec{\Omega}_{1/0} \wedge \vec{y}_1 = \omega_{1/0} \cdot \vec{z}_1 \wedge \vec{y}_1$
 $= -\dot{\psi} \vec{x}_1$

$$\Rightarrow \underline{\vec{V}_{I3/0} = R \cdot \dot{\psi} \vec{x}_1}$$

$$3) \vec{a}_{I3/0} = \left(\frac{d \vec{V}_{I3/0}}{dt} \right)_0 = R \left(\frac{d (\dot{\psi} \vec{x}_1)}{dt} \right)_0$$

$$\vec{a}_{I3/0} = R \ddot{\psi} \vec{x}_1 + R \dot{\psi} \left(\frac{d \vec{x}_1}{dt} \right)_0$$

Avec $\left(\frac{d \vec{x}_1}{dt} \right)_0 = \omega_{1/0} \cdot \vec{z}_1 \wedge \vec{x}_1 = \dot{\psi} \cdot \vec{y}_1$

$$\text{Sat: } \vec{a}_{I3/0} = R \ddot{\psi} \vec{x}_1 + R \dot{\psi}^2 \vec{y}_1$$

En régime établi, $\ddot{\psi} = 0$

$$\dot{\psi} = \frac{2\pi N_{1/0}}{60} = \frac{2\pi \cdot 51}{60} = 5,34 \text{ rad.s}^{-1}$$

$$\Rightarrow a_{I3/0} = 7 \times (5,34)^2 = \underline{200 \text{ m.s}^{-2}} \quad (20g)$$

Le cahier des charges est donc bien respecté

$$4) P_{n \rightarrow 1/0} = C_{n \rightarrow 1} \cdot \omega_{1/0}$$

$$C_{n \rightarrow 1} = \frac{P_{n \rightarrow 1/0}}{\omega_{1/0}} = \underline{190 \cdot 10^3 \text{ N.m}}$$

5) Tous les solides sont en rotation, la $P_{int} = 0$ car les liaisons sont parfaites

$$\left(\frac{d E_{cro}}{dt} \right) = \Sigma (P_{ext} + P_{int})$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} (\overline{J}_1 + \overline{J}_2) \omega_{1/0}^2 \right) = C_{n \rightarrow 1} \omega_{1/0} + M \cdot g \cdot v \quad (v=0)$$

$$(\overline{J}_1 + \overline{J}_2) \dot{\omega}_{1/0} \omega_{1/0} = C_{n \rightarrow 1} \omega_{1/0}$$

$$\underline{C_n = (\overline{J}_1 + \overline{J}_2) \dot{\omega}_{1/0}}$$

6) Liaison pivot entre ① et ②

$$\left\{ T_{2 \rightarrow 1} \right\} = \begin{Bmatrix} X_{21} & 0 \\ Y_{21} & M_{21} \\ Z_{21} & N_{21} \end{Bmatrix}_{I, R_2} \quad \left\{ V_{I/10} \right\} = \begin{Bmatrix} \omega_{110} \cdot \vec{x}_1 \\ R \dot{\psi} \vec{x}_1 \end{Bmatrix}_{I, R_1}$$

La puissance s'obtient par le produit des moments:

$$\underline{P_{2 \rightarrow 1/0} = X_{21} \cdot R \dot{\psi} \neq 0}$$

7) loi de vitesse: $\omega_{110} = \frac{C_n}{J_1 + J_2} \cdot t$

avec $\omega_{110}(0) = 0$ et $C_n = \frac{P}{\omega_{110}}$

$$\Rightarrow t = \frac{(J_1 + J_2) \cdot \omega_{110}^2}{P} = \frac{2 \cdot 10^4 + 200 \cdot 7^2}{10^6} = \underline{0,84 \text{ s}}$$

Le cahier des charges qui impose un temps max d'accélération de 4 s est donc bien respecté.