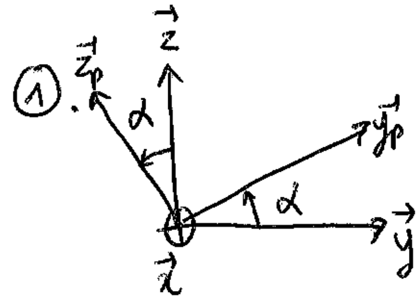
① 

$\cdot \left\{ T_{pesanteur \to \frac{1}{2} porteur} \right\} = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -Mg & 0 \end{array} \right\}_{G \, (\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$.

or $-Mg\,\vec{z} = -Mg\left(\cos\alpha\,\vec{z_p} + \sin\alpha\,\vec{y_p}\right)$.

donc $\boxed{\left\{ T_{p \to \frac{1}{2}p} \right\} = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ -Mg\sin\alpha & 0 \\ -Mg\cos\alpha & 0 \end{array} \right\}_{G \, (\vec{x_p}, \vec{y_p}, \vec{z_p})}}$

②. On isole le $\frac{1}{2}$ porteur.

. BAME : $\left\{ T_{p \to \frac{1}{2}p} \right\}_G$; $\left\{ T_{0 \to 5} \right\}_{J_1}$; $\left\{ T'_{0 \to 5} \right\}_{J_4}$.

. Calculs des moments en J_1 : $\vec{J_1G} \wedge \left(-Mg\sin\alpha\,\vec{y_p} + -Mg\cos\alpha\,\vec{z_p}\right)$

$= \left(-l_1\vec{y_p} + h\vec{z_p}\right) \wedge \left(-Mg\sin\alpha\,\vec{y_p} - Mg\cos\alpha\,\vec{z_p}\right)$

$= \left(l_1 Mg\cos\alpha + hMg\sin\alpha\right)\vec{x_p}$.

$\vec{J_1J_4} \wedge \vec{R'}_{0 \to 5} = -(l_1 + l_2)\,\vec{y_p} \wedge \left(Y'_{0 \to 5}\,\vec{y_p} + Z'_{0 \to 5}\,\vec{z_p}\right)$

$= -(l_1 + l_2)\,Z'_{0 \to 5}\,\vec{x_p}$.

. Appliquons le PFS :

$$\boxed{\begin{array}{lll} \text{TRS : } / \vec{y_p} : & Y_{0 \to 5} + Y'_{0 \to 5} - Mg\sin\alpha = 0 & (1) \\ \phantom{\text{TRS : }} / \vec{z_p} : & Z_{0 \to 5} + Z'_{0 \to 5} + -Mg\cos\alpha = 0 & (2) \\ \text{TMS en } J_1 : / \vec{x_p} : & \left(l_1\cos\alpha + h\sin\alpha\right)Mg - (l_1 + l_2).Z'_{0 \to 5} = 0. & (3) \end{array}}$$

③. Avec l'équation ③ vient : $\boxed{Z'_{0 \to 5} = \dfrac{l_1\cos\alpha + h\sin\alpha}{l_1 + l_2}.Mg}$ AN : 60 N

. En injectant dans l'équation ② : $\boxed{Z_{0 \to 5} = \dfrac{l_2\cos\alpha - h\sin\alpha}{l_1 + l_2}.Mg}$ AN : 84 N

④. à limite du glissement : $\mu |Z_{i\to j}| = \cancel{f} |Y_{i\to j}|$. ($\mu N = |T|$).

. on préfèrera noter le facteur de frottement μ plutôt que f...

$$\boxed{|Y_{i\to j}| = \mu \cdot |Z_{i\to j}|}$$

⑤. on suppose $Y_{0\to5}$ et $Y'_{0\to5} > 0$ donc :

$$\boxed{Y_{0\to5} = \mu \cdot \frac{l_2 \cos\alpha - h \sin\alpha}{l_1 + l_2} \cdot Mg} \quad \text{et} \quad \boxed{Y'_{0\to5} = \mu \cdot \frac{l_1 \cos\alpha + h \sin\alpha}{l_1 + l_2} Mg}$$

<u>AN</u> : 58,8 N   <u>AN</u>. 42 N.

⑥. ① : $Y_{0\to5} + Y'_{0\to5} - Mg \sin\alpha = 0$

$$\boxed{58{,}8 + 42 - 103{,}85 \neq 0 \quad \text{non vérifiée.}}$$

② : $Z_{0\to5} + Z'_{05} - Mg \cos\alpha = 0$

$84 + 60 - 154{,}26 \neq 0$ non vérifiée.

$- 144 = 0$ vérifiée (avec $\cos\alpha \approx 0{,}6$).

③ $(l_1 \cos\alpha + h \sin\alpha) Mg - (l_1 + l_2) Z'_{05} = 0$

$0 = 0$ vérifiée.

. L'équation d'équilibre ① n'est pas vérifiée, donc l'équilibre n'est pas réalisé. <u>Le robot glisse</u>. Le cahier des charges n'est pas vérifié.

⑦. On applique le TEC au robot en cours de glissade :

$$\frac{d}{dt} T(E/0) = P_{int} + P_{ext}.$$

. $T(E/0) = \frac{1}{2} M . V^2$. car le robot est en translation. $(-V\vec{y_p})$.

. <u>BAME</u> : $\{T_{p\to\frac{1}{2}p}\}_G$; $\{T_{0\to5}\}_{J_1}$; $\{T_{0\to5}\}_{J_4}$

. Calcul des puissances :

$$\left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ -Mg\sin\alpha & 0 \\ -Mg\cos\alpha & 0 \end{matrix}\right\}_G \otimes \left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & -V \\ 0 & 0 \end{matrix}\right\}_G = Mg\sin\alpha \cdot V \quad > 0 \text{ motrice}$$

$$\left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ Y_{0\to S} & 0 \\ Z_{0\to S} & 0 \end{matrix}\right\}_{J_1} \otimes \left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & -V \\ 0 & 0 \end{matrix}\right\}_{J_1} = -Y_{0\to S} \cdot V \quad < 0 \text{ résistante}$$

$$\left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ Y'_{0\to S} & 0 \\ Z'_{0\to S} & 0 \end{matrix}\right\}_{J_4} \otimes \left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & -V \\ 0 & 0 \end{matrix}\right\}_{J_4} = -Y'_{0\to S} \cdot V. \quad < 0 \text{ résistante.}$$

. Appliquons le TEC : $\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot M \cdot \dot{V} \cancel{V} = Mg\sin\alpha \cancel{V} - Y_{0\to S}\cancel{V} - Y'_{0\to S}\cancel{V}$

car $V \neq 0$.

. donc $\boxed{\dot{V} = \frac{Mg\sin\alpha - Y_{0\to S} - Y'_{0\to S}}{M}}$ AN : $\dot{V} = 1{,}8 \text{ m.s}^{-2}$.

9). MRUV :

$$\begin{cases} \ddot{y} = \dot{V} \\ \dot{y} = \dot{V} \cdot t + \underbrace{v(t=0)}_{\approx 0} \\ y = \dot{V} \cdot \frac{t^2}{2} + \underbrace{y(t=0)}_{\approx 0} \end{cases}$$

. cherchons t_{chute} pour $y_{chute} = 30$ m : $\boxed{t_{chute} = \sqrt{\frac{2 y_{chute}}{\dot{V}}}}$

AN : $t_{chute} = 5{,}7$ s

. Il faudra réagir vite car le robot mettra 5,7s pour atteindre le bas de la pyramide.