

SYSTÈME d'IMAGERIE

1- J'isole Σ qui est soumis aux actions mécaniques extérieures suivantes :

- $0 \rightarrow 1$
- $0 \rightarrow 2$
- $pds \rightarrow \Sigma$

J'écris le th. de la résultante en projection sur $\vec{n}$:

$$\underbrace{\vec{R}_{0 \rightarrow 1} \cdot \vec{n}}_{= X_{01}} + \underbrace{\vec{R}_{0 \rightarrow 2} \cdot \vec{n}}_{= 0} + \underbrace{\vec{R}_{pds \rightarrow \Sigma} \cdot \vec{n}}_{= 0} = \vec{R}_{d\Sigma/0} \cdot \vec{n}$$

$$\vec{R}_{d\Sigma/0} = \cancel{\vec{R}_{d1/0}} + \cancel{\vec{R}_{d2/0}} + \vec{R}_{d3/0} = m_{\Sigma} \cdot \ddot{z} \cdot \vec{n}$$

inertie des roues négligée

DONC : $X_{01} = m_{\Sigma} \cdot \ddot{z} = m_{\Sigma} \cdot \delta$

2- J'isole 1 qui est soumis aux actions mécaniques extérieures suivantes :

- 3 $\xrightarrow{\text{pivot}}$ 1
- frein $\rightarrow$ 1
- $0 \rightarrow$ 1

J'écris le th. des moments en A et en projection sur $\vec{y}$:

$$\underbrace{\vec{M}_{A, 3 \xrightarrow{\text{pivot}} 1} \cdot \vec{y}}_{= 0} + \underbrace{\vec{M}_{A, \text{frein} \rightarrow 1} \cdot \vec{y}}_{= -C_f} + \underbrace{\vec{M}_{A, 0 \rightarrow 1} \cdot \vec{y}}_{= 0} = \vec{\delta}_{A, 1/0} \cdot \vec{y}$$

$$\text{et } \vec{M}_{A, 0 \rightarrow 1} \cdot \vec{y} = \cancel{\vec{M}_{I_1, 0 \rightarrow 1} \cdot \vec{y}} + (\underbrace{\vec{A} \vec{I}_1}_{= \lambda \cdot \vec{z}} \wedge (X_{01} \cdot \vec{n} + Z_{01} \cdot \vec{z})) \cdot \vec{y}$$

$$= -\lambda \cdot X_{01}$$

On a donc : $C_f = -\lambda \cdot X_{01}$ donc $C_f = -\lambda \cdot m_{\Sigma} \cdot \delta$

3- On peut écrire : $\vec{\delta}_{I_2, \Sigma/R} = \cancel{\vec{\delta}_{I_2, 1/R}} + \cancel{\vec{\delta}_{I_2, 4/R}} + \vec{\delta}_{I_2, 3/R}$

Avec $\vec{\delta}_{I_2, 3/R} = \underbrace{\vec{\delta}_{G, 3/R}}_{= \vec{\delta} \text{ car solide}} + \vec{I}_2 \vec{G} \wedge \vec{R}_{d3/R} = [(-l + r_4) \cdot \vec{n} + 2r_4 \cdot \vec{z}] \wedge (m_{\Sigma} \cdot \delta \cdot \vec{n})$

en translation et écartement en G

On a donc : $\vec{\delta}_{I_2, \Sigma/R} = m_{\Sigma} \cdot \delta \cdot z_G \cdot \vec{y}$

4 - Avec l'isolement de la q° 1, j'écris le th. du moment en I_2 et en projection sur $\vec{y}$:

$$\vec{M}_{I_2, 0 \rightarrow 1} \cdot \vec{y} + \underbrace{\vec{M}_{I_2, 0 \rightarrow 2} \cdot \vec{y}}_{=0} + \vec{M}_{I_2, \text{poids} \rightarrow \Sigma} \cdot \vec{y} = \underbrace{\vec{\delta}_{I_2, \Sigma/R} \cdot \vec{y}}_{=m_{\Sigma} \cdot \delta \cdot z_G}$$

$$\begin{aligned} \cdot \vec{M}_{I_2, 0 \rightarrow 1} \cdot \vec{y} &= \vec{M}_{I_1, 0 \rightarrow 1} \cdot \vec{y} + (\underbrace{\vec{I}_2 \vec{I}_1}_{-l \cdot \vec{n}} \wedge (x_{01} \cdot \vec{n} + z_{01} \cdot \vec{z})) \cdot \vec{y} \\ &= l \cdot z_{01} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot \vec{M}_{I_2, \text{poids} \rightarrow \Sigma} \cdot \vec{y} &= \vec{M}_{G, \text{poids} \rightarrow \Sigma} \cdot \vec{y} + (\underbrace{\vec{I}_2 \vec{G}}_{(-l + x_G) \cdot \vec{n} + \dots \cdot \vec{z}} \wedge (-m_{\Sigma} \cdot g \cdot \vec{z})) \cdot \vec{y} \\ &= -(l - x_G) \cdot m_{\Sigma} \cdot g \end{aligned}$$

On a donc :

$$\underline{l \cdot z_{01} - (l - x_G) \cdot m_{\Sigma} \cdot g = m_{\Sigma} \cdot \delta \cdot z_G}$$

Lorsque $z_{01} = 0$, on a : $\boxed{\delta_{NB,1} = - \frac{l - x_G}{z_G} \cdot g}$

AN: $\delta_{NB,1} \approx -5,68 \text{ m/s}^2$

5 - On a : $X_{01} = m_{\Sigma} \cdot \delta$

$$z_{01} = \frac{z_G}{l} \cdot m_{\Sigma} \cdot \delta + \frac{l - x_G}{l} \cdot m_{\Sigma} \cdot g$$

À la limite du glissement $|X_{01}| = |f \cdot z_{01}|$ et ici :

$$-X_{01} = f \cdot z_{01}$$

$$\text{Donc } -m_{\Sigma} \cdot \delta = f \cdot \frac{z_G}{l} \cdot m_{\Sigma} \cdot \delta + f \cdot \frac{l - x_G}{l} \cdot m_{\Sigma} \cdot g$$

$$\text{Donc } -\delta = \left(1 - f \cdot \frac{z_G}{l}\right) = f \cdot \frac{l - x_G}{l} \cdot g$$

$$\text{Donc } \boxed{\delta = \delta_{NG,1} = -f \cdot \frac{l - x_G}{l + f \cdot z_G} \cdot g}$$

$$AN: \gamma_{NG,1} \approx -0,19 \text{ m/s}^2$$

6- Pour qu'il n'y ait :

- pas de basculement, il faut : $-5,68 < \gamma < 4,5 \text{ m/s}^2$
- " " glissement, " : $-0,19 < \gamma < 5,5 \text{ m/s}^2$

Il faut donc : $\gamma \in [-0,19 ; 4,5]$ en m/s^2 .