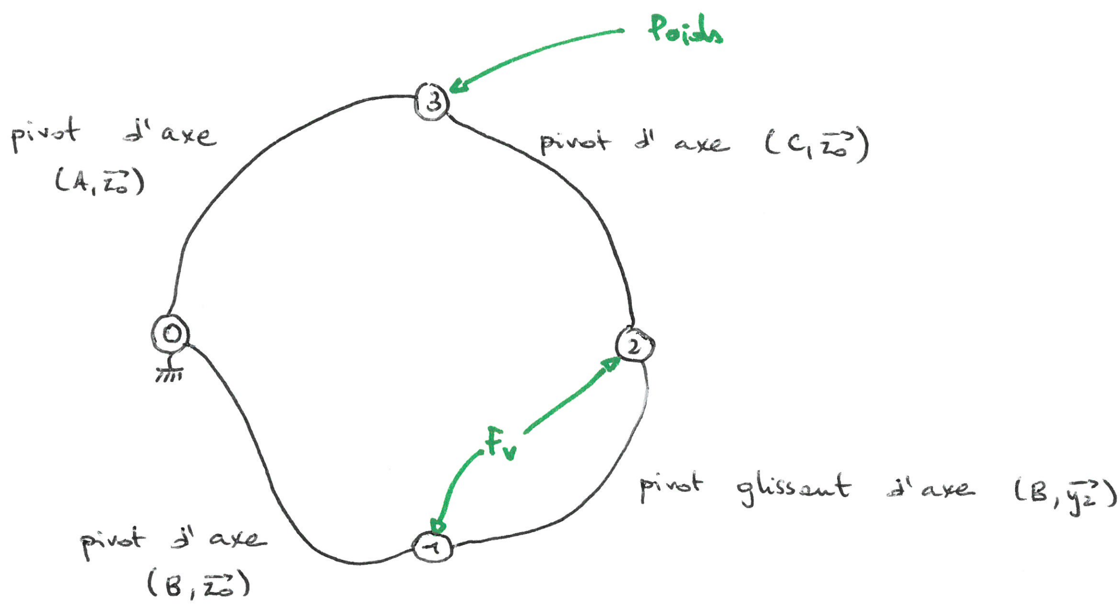
Levage d'un pont



(1) J'isole l'ensemble $\{1,2\}$ qui est soumis aux actions mécaniques extérieurs suivantes :

- $0 \rightarrow 1$
- $3 \rightarrow 2$

Avec $\{0 \rightarrow 1\} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{R}_{0\rightarrow 1} = X_{01}\cdot\vec{x_0} + Y_{01}\cdot\vec{y_0} + \cancel{Z_{01}\cdot\vec{z_0}} \\ \vec{M}_{B,0\rightarrow 1} = \cancel{L_{01}\cdot\vec{x_0}} + \cancel{M_{01}\cdot\vec{y_0}} \end{array} \right._B$

$\{3 \rightarrow 2\} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{R}_{3\rightarrow 2} = X_{32}\cdot\vec{x_0} + Y_{32}\cdot\vec{y_0} + \cancel{Z_{32}\cdot\vec{z_0}} \\ \vec{M}_{C,3\rightarrow 2} = \cancel{L_{32}\cdot\vec{x_0}} + \cancel{M_{32}\cdot\vec{y_0}} \end{array} \right._C$

: Hypothèse d'un pb. plan.

Dans l'hypothèse d'un pb. plan, l'ensemble $\{1,2\}$ n'est soumis qu'à deux glisseurs. Les résultants seront donc dirigés par (BC), c'est-à-dire par le vecteur : $\vec{y_2}$.

Donc $\vec{R}_{2\rightarrow 3} = -\vec{R}_{3\rightarrow 2} = Y^*_{23}\cdot\vec{y_2}$

(2). J'isole d'abord 3 qui est soumis aux actions mécaniques extérieurs suivantes :

- $pds \rightarrow 3$
- $0 \rightarrow 3$
- $2 \rightarrow 3$

J'émis le th. des moments statiques en A et en projection sur $\vec{z_0}$:

$$\vec{M}_{A,pds\rightarrow 3}\cdot\vec{z_0} + \underbrace{\vec{M}_{A,0\rightarrow 3}\cdot\vec{z_0}}_{=0} + \vec{M}_{A,2\rightarrow 3}\cdot\vec{z_0} = 0$$

Avec $\vec{M}_{A,pds\rightarrow 3}\cdot\vec{z_0} = \underbrace{\vec{M}_{G,pds\rightarrow 3}}_{=\vec{0}}\cdot\vec{z_0} + (\overset{l_G\cdot\vec{x_3}}{\overbrace{\vec{AG}}} \wedge (-m\cdot g\cdot\vec{y_0}))\cdot\vec{z_0}$

$(\vec{x_3} \wedge \vec{y_0})\cdot\vec{z_0} = \sin(\frac{\pi}{2} - \theta_3)$
$= \cos\theta_3$

$$\overrightarrow{M_{A,\text{pds}\to 3}}\cdot\vec{z_0} = -\ell_G\cdot m\cdot g\cdot\cos\theta_3$$

Et $$\overrightarrow{M_{A,2\to 3}}\cdot\vec{z_0} = \underbrace{\overrightarrow{M_{C,2\to 3}}}_{=\vec{0}}\cdot\vec{z_0} + \Big(\overbrace{\overrightarrow{AC}}^{=\ell_{3x}\cdot\vec{x_3}+\ell_{3y}\cdot\vec{y_3}}\wedge\underbrace{\overrightarrow{R_{2\to 3}}}_{=Y_{23}^{*}\cdot\vec{y_2}}\Big)\cdot\vec{z_0}$$

$$(\vec{x_3}\wedge\vec{y_2})\cdot\vec{z_0} = \sin\left(-\theta_3+\theta_2+\frac{\pi}{2}\right) = \cos(\theta_3-\theta_2)$$

$$(\vec{y_3}\wedge\vec{y_2})\cdot\vec{z_0} = \sin(-\theta_3+\theta_2) = -\sin(\theta_3-\theta_2)$$

$$\overrightarrow{M_{A,2\to 3}}\cdot\vec{z_0} = \big(\ell_{3x}\cdot\cos(\theta_3-\theta_2)-\ell_{3y}\cdot\sin(\theta_3-\theta_2)\big)\cdot Y_{23}^{*}$$

Donc $$\boxed{Y_{23}^{*} = \frac{\ell_G\cdot m\cdot g\cdot\cos\theta_3}{\ell_{3x}\cdot\cos(\theta_3-\theta_2)-\ell_{3y}\cdot\sin(\theta_3-\theta_2)}}$$

- J'isole ensuite 2 qui est soumis aux actions mécaniques extérieures suivantes :
  - $1 \xrightarrow{p\cdot g} 2$
  - $1 \xrightarrow{F_v} 2$
  - $3 \longrightarrow 2$

J'écris le th. des résultantes en projection sur $\vec{y_2}$:

$$\underbrace{\overrightarrow{R_{1\xrightarrow{pg}2}}\cdot\vec{y_2}}_{=0} + \underbrace{\overrightarrow{R_{1\xrightarrow{F_v}2}}\cdot\vec{y_2}}_{=F_v} + \underbrace{\overrightarrow{R_{3\to 2}}\cdot\vec{y_2}}_{=Y_{32}^{*}=-Y_{23}^{*}} = 0$$

On a donc : $$\boxed{F_v = Y_{23}^{*} = \frac{\ell_G\cdot m\cdot g\cdot\cos\theta_3}{\ell_{3x}\cdot\cos(\theta_3-\theta_2)-\ell_{3y}\cdot\sin(\theta_3-\theta_2)}}$$

et la pression p_v s'écrit : $p_v = \dfrac{F_v}{S}$

③ Pour limiter p_v (et donc F_v), une méthode classique est de rajouter un contre-poids de telle sorte que $\ell_G \simeq 0$.