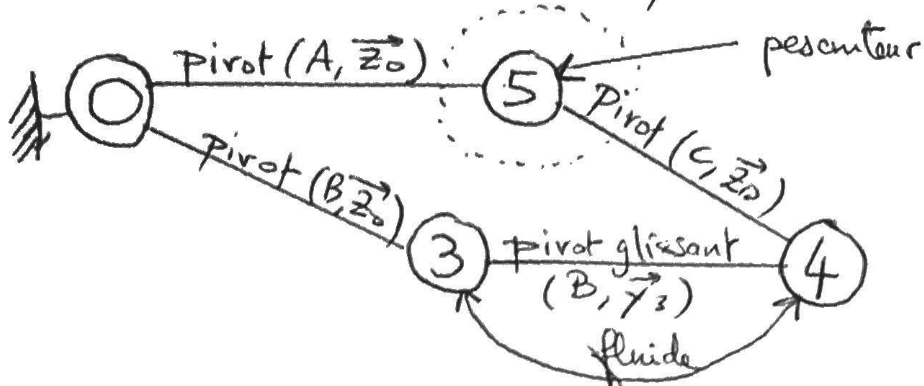
TD STATIQUE.

Exercice 1 : Echelle EPAS

Graphe d'analyse des actions mécaniques :



1) On isole le système matériel $\{5\}$. (Hyp : Problème plan.)

BAME :

- Action mécanique de (0) sur (5) : $\{T(0\to 5)\} = \left\{\begin{matrix} X_{05} & 0 \\ Y_{05} & 0 \\ 0 & 0 \end{matrix}\right\}_{A\,(R_0)}$
- Action mécanique de (4) sur (5) : $\{T(4\to 5)\} = \left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ F_V & 0 \\ 0 & 0 \end{matrix}\right\}_{C\,(R_3)} = \left\{\begin{matrix} -F_V.\sin\beta_0 & 0 \\ F_V.\cos\beta_0 & 0 \\ 0 & 0 \end{matrix}\right\}_{C\,(R_0)}$
- Action mécanique de pesanteur sur (5) : $\{T(pes\to 5)\} = \left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ -Mg & 0 \\ 0 & 0 \end{matrix}\right\}_{G\,(R_0)}$

P.F.S :

$$\{T(\bar{5}\to 5)\} = \{0\}$$

TRS : $\vec{R}(\bar{5}\to 5) = \vec{0}$

$$\begin{cases} X_{05} - F_V.\sin\beta_0 = 0 & (1) \\ Y_{05} + F_V.\cos\beta_0 - Mg = 0 & (2) \end{cases}$$

TMS : $\vec{M}_A(\bar{5}\to 5) = \vec{0}$

Réduisons les moments au point A :

$$\vec{M}_A(pes\to 5) = \vec{AG}\wedge(-M.g\,\vec{y_0}) = \left[(c+L)\,\vec{x_5} + h\,\vec{y_5}\right]\wedge(-Mg\,\vec{y_0})$$

$$= \left(-M.g.(c+L)\cos\theta_0 + M.g.h.\sin\theta_0\right)\vec{z_0}$$

$$\vec{M}_A(4\to5) = \vec{AC} \wedge \left(-F_v.\sin\beta_0\,\vec{x}_0 + F_v.\cos\beta_0\,\vec{y}_0\right)$$
$$= \left(F_v.c.\sin\beta_0\sin\theta_0 + F_v.c.\cos\beta_0.\cos\theta_0\right)\vec{z}_0$$

$$TMS \Rightarrow Mg\left[-(c+L).\cos\theta_0 + h.\sin\theta_0\right] + F_v\,c\left(\sin\beta_0\sin\theta_0 + \cos\beta_0.\cos\theta_0\right) = 0$$

$$\boxed{F_v = \frac{(c+L)\cos\theta_0 - h.\sin\theta_0}{c.\cos(\theta_0-\beta_0)}.Mg}$$

2/ Fv représente l'effort fourni par les deux vérins identiques et symétriques / plan $(A, \vec{x}_0, \vec{y}_0)$.

La pression d'alimentation d'un vérin est :

$$p = \frac{\frac{F_v}{2}}{S} = \frac{\frac{F_v}{2}}{\frac{\pi.\phi_p^2}{4}} = \frac{2F_v}{\pi\,\phi_p^2}$$

$$\boxed{p = \frac{2Mg\left[(c+L)\cos\theta_0 - h.\sin\theta_0\right]}{\pi.\phi_p^2.c.\cos(\theta_0-\beta_0)}}$$