

Mécanique du solide : Table élévatrice (corrigé)

$$1. \vec{EF} = \vec{EO} + \vec{OF}.$$

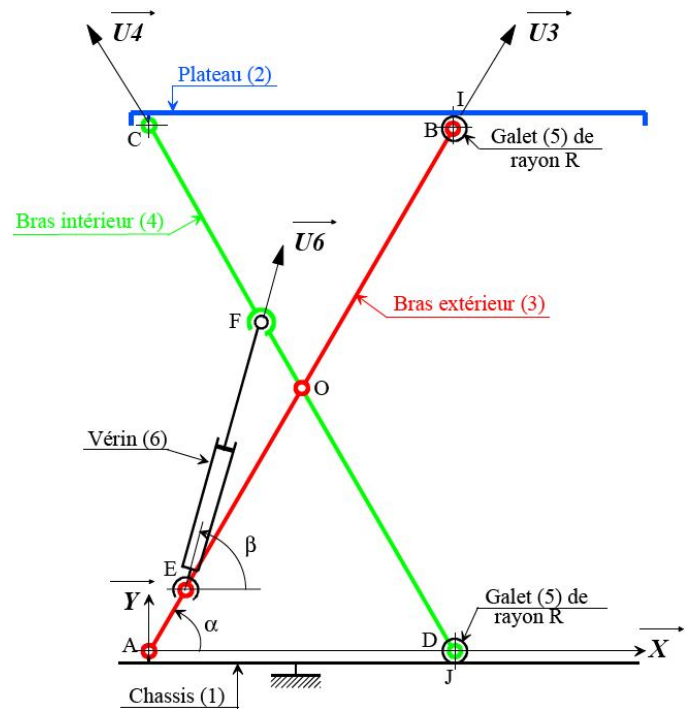
$$\lambda \vec{U}_6 = (a-b)\vec{U}_3 + b\vec{U}_4$$

$$\vec{U}_6 = \cos \beta \cdot \vec{X} + \sin \beta \cdot \vec{Y}$$

$$\vec{U}_3 = \cos \alpha \cdot \vec{X} + \sin \alpha \cdot \vec{Y}$$

$$\vec{U}_4 = -\cos \alpha \cdot \vec{X} + \sin \alpha \cdot \vec{Y}$$

(Faire un schéma)



$$\begin{cases} \lambda \cos \beta = (a-b)\cos \alpha - b \cos \alpha \\ \lambda \sin \beta = (a-b)\sin \alpha + b \sin \alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lambda \cos \beta = (a-2b)\cos \alpha \\ \lambda \sin \beta = a \sin \alpha \end{cases}$$

On élève au carré et on additionne :

$$\lambda^2 = a^2 - 4b(a-b)\cos^2 \alpha$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{\lambda^2 - a^2}{4b(b-a)}$$

$$\lambda < a \text{ et } b < a \quad \text{donc} \quad \frac{\lambda^2 - a^2}{4b(b-a)} > 0 \quad \text{et} \quad \cos \alpha = \sqrt{\frac{\lambda^2 - a^2}{4b(b-a)}}$$

$$\alpha = \text{Arc cos} \left(\sqrt{\frac{\lambda^2 - a^2}{4b(b-a)}} \right)$$

Remarque :

α : Orientation de la table

β : Orientation du vérin

λ : Longueur du vérin

2. Le mouvement de 2/1 est une translation de direction \vec{Y} , donc $\overrightarrow{\Omega}_{2/1} = \vec{0}$.

$$\overrightarrow{AC} = 2.a.\sin \alpha.\vec{Y}$$

$$\vec{V}(C \in 2/1) = \left(\frac{d\overrightarrow{AC}}{dt}\right)_1 = 2a\dot{\alpha} \cos \alpha.\vec{Y}.$$

$$\{V_{2/1}\}_C = \left\{ \begin{array}{c} \vec{0} \\ 2a\dot{\alpha} \cos \alpha.\vec{Y} \end{array} \right\}.$$

3. $\vec{V}(B \in 3/2) = \left(\frac{d\overrightarrow{CB}}{dt}\right)_2$

$$\overrightarrow{CB} = 2.a.\cos \alpha.\vec{X}$$

$$\vec{V}(B \in 3/2) = -2a\dot{\alpha}.\sin \alpha.\vec{X}$$

4. On a trouvé : $\lambda^2 = a^2 - 4b(a-b)\cos^2 \alpha$.

$$Cu = \lambda_{\max} - \lambda_{\min} = \sqrt{a^2 - 4b(a-b)\cos^2 \alpha_{\max}} - \sqrt{a^2 - 4b(a-b)\cos^2 \alpha_{\min}}.$$

5. $CB = 2a \cos \alpha$. $Lu = CB_{\max} - CB_{\min} = 2a(\cos \alpha_{\min} - \cos \alpha_{\max})$.

6. $\dot{\lambda} = \frac{d\lambda}{dt} = cte$ donc $\lambda(t) = \dot{\lambda} \times t$ et $tm = \frac{Cu}{\dot{\lambda}}$.

7. $q = \dot{\lambda} \times S$ et $\dot{\lambda} = \frac{q}{S}$.

L'automaticien peut agir sur le débit d'huile pour régler la vitesse.

En général, on préfère limiter le débit à l'échappement car la pression relative est faible.