

Statique : Arc-boutement + Excentrique

Exercice.

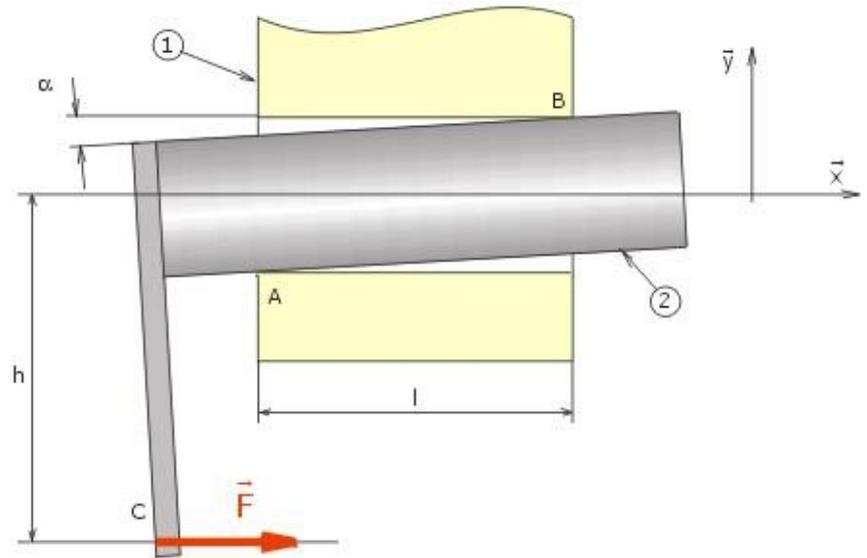
Arc-boutement.

On isole le solide (2), il est soumis à :

$$\vec{F} = F \cdot \vec{x} \text{ en C}$$

$$\vec{F}_B = X_B \cdot \vec{x} + Y_B \cdot \vec{y} \text{ en B}$$

$$\vec{F}_A = X_A \cdot \vec{x} + Y_A \cdot \vec{y} \text{ en A}$$



On applique le PFS (équation des moments en A) \Leftrightarrow

$$F + X_A + X_B = 0 \qquad Y_A + Y_B = 0$$

$$F \cdot \left(h - \frac{d}{2} \right) + l \cdot Y_B - d \cdot X_B = 0$$

On a 3 équations et 4 inconnues !

On se place à la limite de l'équilibre (sur le cône d'adhérence) par exemple en A \Leftrightarrow

$$X_A = -f \cdot Y_A \quad (\text{Attention aux signes})$$

Après calcul, on trouve :

$$X_A = -f \cdot \frac{h + \frac{d}{2}}{l + f \cdot d} \cdot F$$

$$Y_A = -Y_B = \frac{h + \frac{d}{2}}{l + f \cdot d} \cdot F$$

$$X_B = \frac{f \cdot \left(h - \frac{d}{2} \right) - l}{l + f \cdot d} \cdot F$$

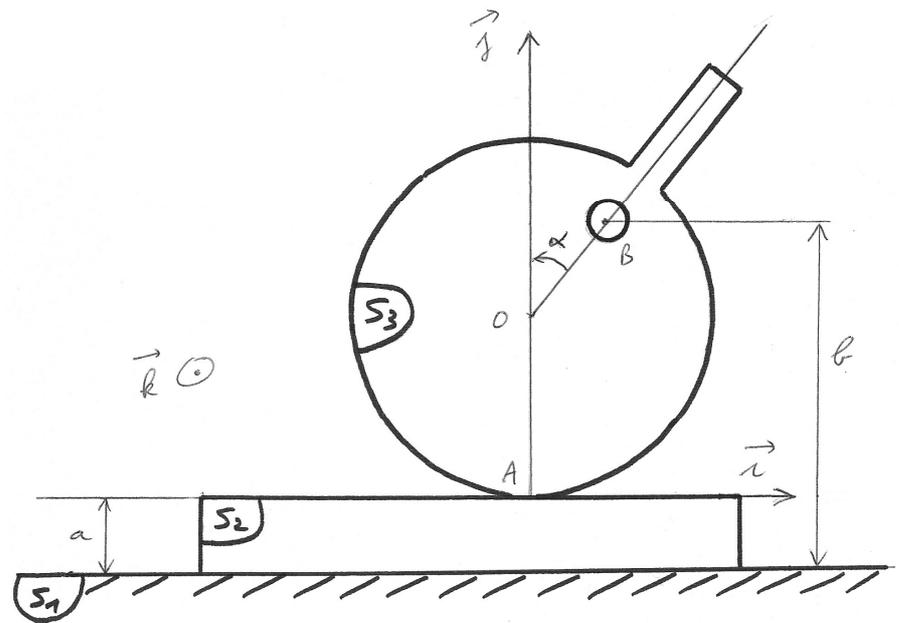
Condition d'équilibre : $X_B < f \cdot Y_B \quad \Leftrightarrow \quad \frac{l}{2 \cdot h} < f$

Remarque : Si on se place à la limite de l'adhérence en B, la condition d'équilibre est

$$-X_A < f \cdot Y_A \text{ et on trouve de même } \frac{l}{2 \cdot h} < f$$

Exercice.

Excentrique.



On isole le solide (3), il est soumis à :

$$\vec{F}_A = X_A \cdot \vec{x} + Y_A \cdot \vec{y} \text{ en A, contact avec frottement}$$

$$\vec{F}_B = X_B \cdot \vec{x} + Y_B \cdot \vec{y} \text{ en B.}$$

Les 2 forces sont égales et directement opposées.

Le support de ces 2 forces est orienté d'un angle $\theta = (\vec{y}, \overrightarrow{AB})$.

Condition d'équilibre : \vec{F}_A dans le cône d'adhérence, $\tan \theta < f_0$

$$\frac{e \cdot \sin \alpha}{r + e \cdot \cos \alpha} < f_0 = \tan \varphi_0 \quad \Leftrightarrow \quad \dots \quad \Leftrightarrow$$

$$\alpha < \varphi_0 + \arctan\left(\frac{r \cdot \sin \varphi_0}{e}\right)_0$$