

Barrière Sympact ★★

C1-05

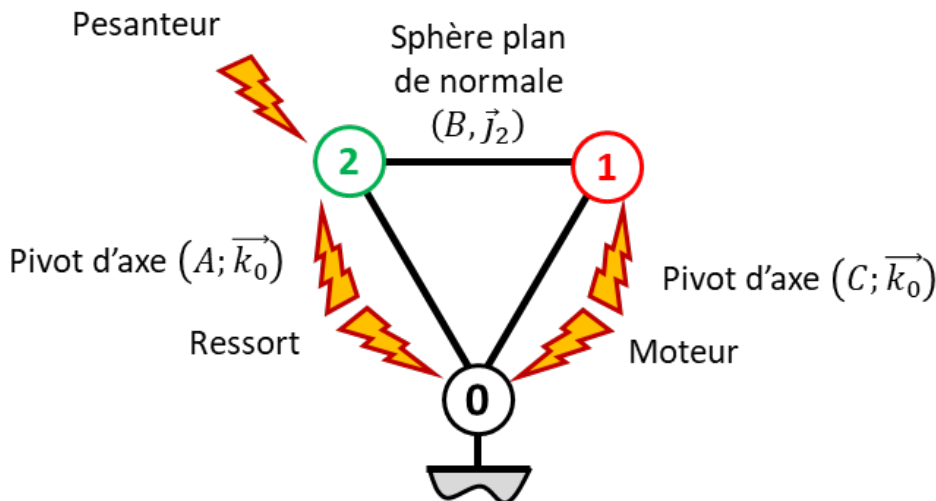
On néglige la pesanteur sur la pièce 1.

On note $\{\mathcal{F}(\text{Moteur} \rightarrow 1)\} = \left\{ \begin{array}{c} \vec{0} \\ C_m \vec{k}_0 \end{array} \right\}_{\forall P}$ l'action mécanique du moteur sur la pièce 1.

On note $\{\mathcal{F}(\text{Ressort} \rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} \vec{0} \\ C_r \vec{k}_0 \end{array} \right\}_{\forall P}$ l'action mécanique d'un ressort couple sur la pièce 2. Le raideur du ressort est telle qu'il exerce un couple de 45 Nm pour un angle de rotation 100° . On considère que le couple est nul lorsque la pièce 2 est à la verticale ($\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$). Il est au maximum lorsque $\varphi_f = 0$.

On note $\{\mathcal{F}(\text{Pes} \rightarrow 2)\} = \left\{ \begin{array}{c} -Mg \vec{j}_0 \\ \vec{0} \end{array} \right\}_{\forall G}$ avec $\vec{AG} = L \vec{i}_2$.

Question 1 Réaliser un graphe d'analyse.



Question 2 Expliciter C_r en fonction des différents constantes (k, φ_0, φ_f) et celles qui vous sembleraient utile. Exprimons le couple du ressort par $C_r(\varphi) = a\varphi + b$. On a d'une part, $C_r(\varphi_0) = 0$. D'autre part, on a une raideur k de 45 Nm pour un angle de rotation 100° soit $k = \frac{45}{100 \frac{\pi}{180}} = 26 \text{ Nm rad}^{-1}$. On a donc $C_r(\varphi_f) = k \frac{\pi}{2}$.

$$\text{On a donc : } \begin{cases} a\varphi_0 + b = 0 \\ a\varphi_f + b = k \frac{\pi}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = -a\varphi_0 \\ a\varphi_f - a\varphi_0 = k \frac{\pi}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = -a\varphi_0 \\ a(\varphi_f - \varphi_0) = k \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} b = -a\varphi_0 \\ a = k \frac{\pi}{2(\varphi_f - \varphi_0)} \end{cases}$$

$$\text{On a donc } C_r(\varphi) = k \frac{\pi}{2(\varphi_f - \varphi_0)} \varphi - k \frac{\pi\varphi_0}{2(\varphi_f - \varphi_0)}.$$

$$\text{Avec } \varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ et } \varphi_f = 0, \text{ on a } C_r(\varphi) = -k\varphi + k \frac{\pi}{2}.$$

Question 3 Proposer une méthode permettant d'exprimer le couple moteur en fonction des autres actions mécaniques.

- ▶ On isole 1, on réalise un TMS en C en projection sur \vec{k}_0 . On obtient une équation liant le couple moteur et l'action normale dans la liaison sphère plan.
- ▶ On isole 2, on réalise un TMS en A en projection sur \vec{k}_0 . On obtient une équation liant le couple dans le ressort et l'action normale dans la liaison sphère plan.
- ▶ En combinant les deux équations on élimine l'action normale dans la liaison sphère plan. On peut éliminer un des deux angles en utilisant la loi entrée sortie.