

## Exercices proposés : Application du PFS

Une potence suspendue supporte un palan pouvant supporter des charges de 250kg en bout (au point C)

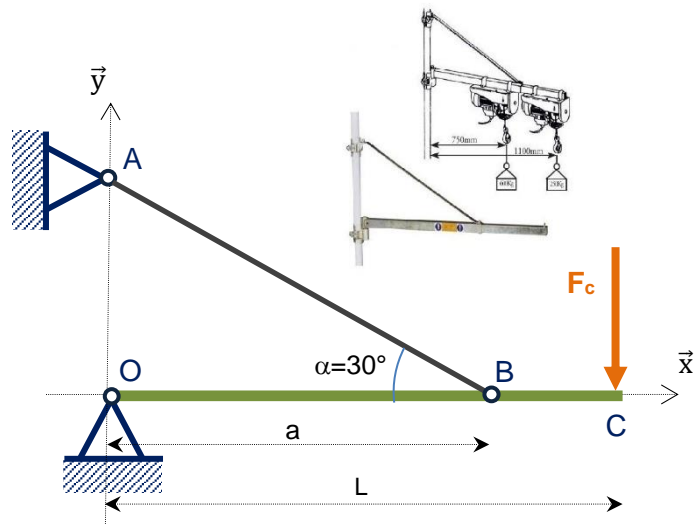
On pose  $g=10\text{m/s}^2$

**Question 1 :** Calculer le moment de la force  $\vec{F}_C$  par rapport au point O en fonction des paramètres.

**Question 2 :** En écrivant les 3 équations du PFS, calculer la tension dans le câble ainsi que les action de liaison au point O

*Remarque : la force exercé par le câble est suivant (AB)*

Application numérique si  $L=6\text{m}$  et  $a=2\text{m}$



Moment de  $\vec{F}_C$  par rapport au point O :

Direction z – sens négatif - bras de levier L  $\rightarrow M_{O(F_C)} = - L \cdot F_C$

On isole la poutre (OC)

BAMextérieures

Ecriture du PFS

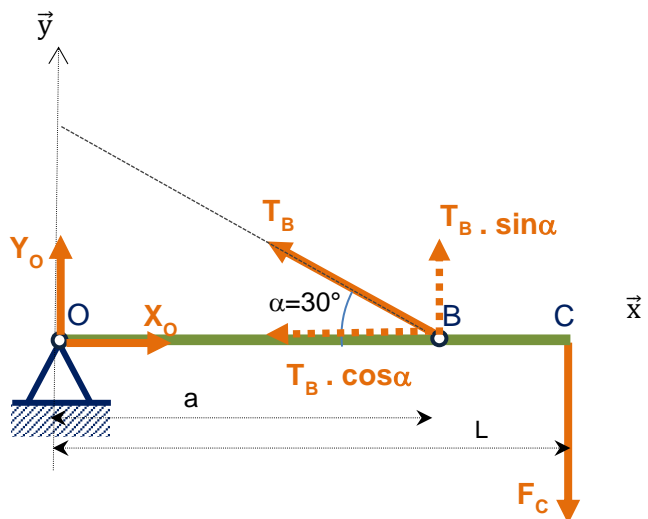
$$\sum \vec{F}_{\text{ext} \rightarrow (S)} = \vec{0}$$

$$\rightarrow /x \quad X_O - T_B \cdot \cos \alpha = 0$$

$$\rightarrow /y \quad Y_O + T_B \cdot \sin \alpha - F_C = 0$$

$$\sum \vec{M}_{O(\text{ext} \rightarrow (S))} = \vec{0}$$

$$\rightarrow \vec{M}_{O(F_C)} + \vec{M}_{O(F_O)} + \vec{M}_{O(T_B)} = \vec{0}$$



Le moment de  $F_O$  est nul car  $F_O$  passe par O

Pour le moment de  $T_B$ , il est plus aisé de projeter l'effort sur les axes x et y.

Seul  $T_B \sin \alpha$  a un moment non nul autour de O et il vaut :  $+ a \cdot T_B \cdot \sin \alpha$

$$\rightarrow -L \cdot F_C + a \cdot T_B \cdot \sin \alpha = 0$$

Résolution

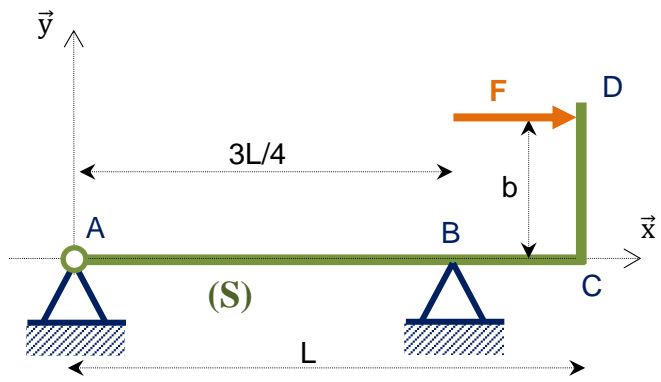
$$T_B = \frac{L}{a \cdot \sin \alpha} \cdot F_C ; X_O = T_B \cdot \cos \alpha ; Y_O = -T_B \cdot \sin \alpha + F_C$$

Une poutre coudée (AD) est articulée en A et en appui ponctuel en B. Elle est soumise à une force F au point D dirigée suivant l'axe x.

On donne :  $F=500\text{N}$  ;  $L=0,4\text{m}$  ;  $b=0,1\text{m}$

**Question 1** : Calculer le moment de la force  $\vec{F}$  par rapport au point A en fonction des paramètres.

**Question 2** : En écrivant les 3 équations du PFS, calculer les actions en A et B.



Moment de  $\vec{F}$  par rapport au point A :  
 Direction z – sens négatif - bras de levier b  $\rightarrow M_{A(F)} = - b.F$

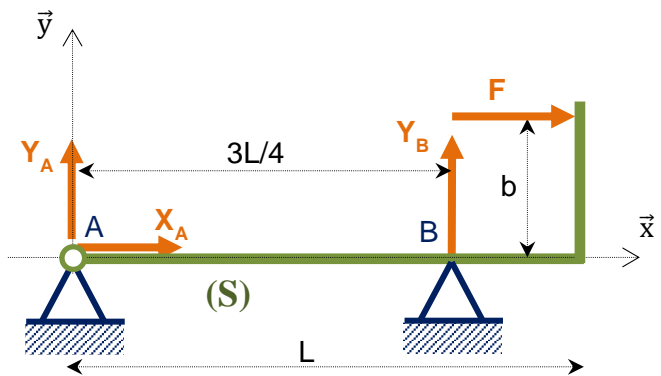
On isole la poutre (ACD)

BAMextérieures

Ecriture du PFS

$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_{\text{ext} \rightarrow (S)} &= \vec{0} \\ \rightarrow /x \quad X_A + F &= 0 \\ \rightarrow /y \quad Y_A + Y_B &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum \vec{M}_{A(\text{ext} \rightarrow (S))} &= \vec{0} \\ \rightarrow \quad \vec{M}_{A(F)} + \vec{M}_{A(F_A)} + \vec{M}_{A(Y_B)} &= \vec{0} \end{aligned}$$



Le moment de  $X_A$  et  $Y_A$  est nul car  $F_A$  passe par A

$$M_{A(Y_B)} = \frac{3L}{4} \cdot Y_B$$

$$M_{A(F)} = -b \cdot F$$

$$\rightarrow \frac{3L}{4} \cdot Y_B - b \cdot F = 0$$

Résolution

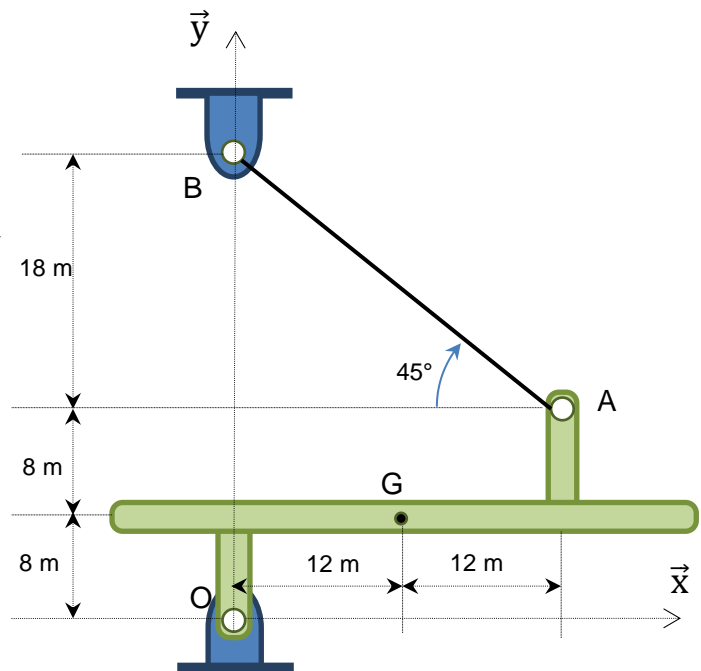
$$Y_B = \frac{4b}{3L} \cdot F ; X_A = -F ; Y_A = -\frac{4b}{3L} \cdot F$$

La structure étudiée est composée d'une poutre articulée au bâti au point O et maintenue par un câble (AB). La structure est soumise à l'action de la pesanteur appliquée en son centre de gravité G dirigée vers le bas et d'intensité 240kN.

Remarque : On rappelle que la force exercée par un câble (AB) a pour direction la droite (AB).

### Questions

Déterminer en appliquant le PFS la tension T dans le câble ainsi que les actions de liaison en A.



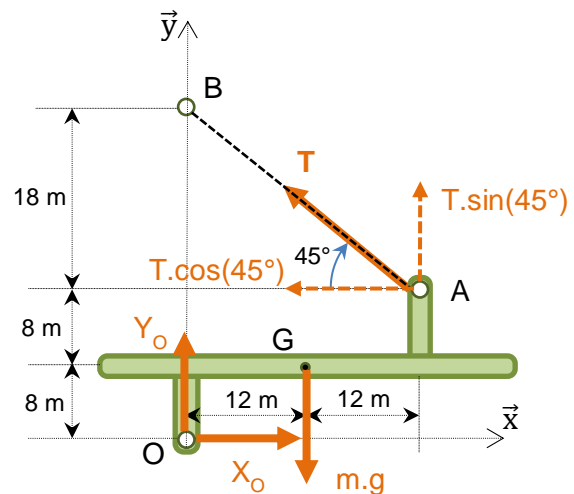
On isole la poutre (ACD)

BAMextérieures

Ecriture du PFS

$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_{\text{ext} \rightarrow (S)} &= \vec{0} \\ \rightarrow /x \quad X_O - T \cdot \cos 45^\circ &= 0 \\ \rightarrow /y \quad Y_O - m \cdot g + T \cdot \sin 45^\circ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum \vec{M}_{O(\text{ext} \rightarrow (S))} &= \vec{0} \\ \rightarrow \quad \vec{M}_{O(\text{pes})} + \vec{M}_{O(F_O)} + \vec{M}_{O(T)} &= \vec{0} \end{aligned}$$



Le moment de  $X_O$  et  $Y_O$  est nul car  $F_O$  passe par O

$$M_{O(\text{pes})} = -12 \cdot m \cdot g$$

$$M_{O(T)} = +24 \cdot T \cdot \sin 45^\circ + 16 \cdot T \cdot \cos 45^\circ$$

$$\rightarrow -12 \cdot m \cdot g + 24 \cdot T \cdot \sin 45^\circ + 16 \cdot T \cdot \cos 45^\circ = 0$$

Résolution

$$T = \frac{3}{5\sqrt{2}} \cdot m \cdot g ; X_O = T \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3}{10} \cdot m \cdot g ; Y_O = m \cdot g - T \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{7}{10} \cdot m \cdot g$$