

EQUILIBRE D'UN SOLIDE MOBILE AUTOUR D'UN AXE

EXERCICE 1

Une pédale de poids $P=4$ N, de longueur OA , est mobile autour d'un axe passant par O , perpendiculaire au plan de la figure. On exerce en A une force horizontale $F=30$ N. La pédale est en équilibre quand le fil CD perpendiculaire à OA est le pédale fait l'angle $\alpha =30^\circ$ avec plan horizontale .

On donne $OC=0,75$ OA

1- Faire le bilan des forces extérieures exercées sur la barre OA .

2- Calculer la valeur de la tension T de fil .

----- Correction -----

1- bilan des forces extérieures exercées sur la barre OA

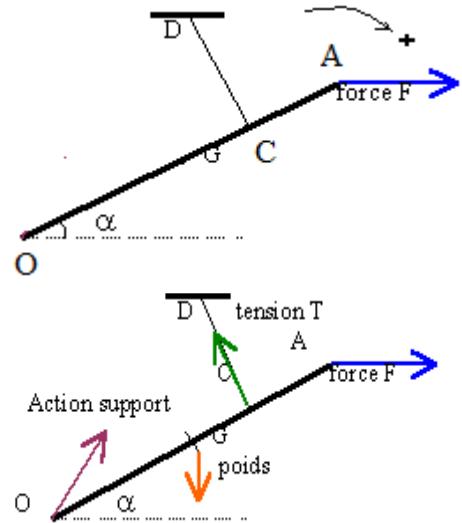
2- la valeur de la tension T de fil

- $Mo(\vec{R}) = 0$ car \vec{R} passe par l'axe de rotation.
- $Mo(\vec{P}) = P.OG.\cos(\alpha) = m.g.OG.\cos(\alpha)$
- $Mo(\vec{F}) = F.OA.\sin(\alpha)$
- $Mo(\vec{T}) = -T.OC$

la barre OA est en équilibre alors $M_A(\vec{T})+M_A(\vec{P})+M_A(\vec{R})+M_A(\vec{F})=0$

$$P.OG.\cos(\alpha)+F.OA\sin(\alpha)-T.OC=0 \Leftrightarrow T = \frac{P.OG.\cos(\alpha)+F.OA\sin(\alpha)}{OC}$$

A. N. on trouve $T=22,3$ N



EXERCICE 2

Une enseigne de magasin est composée d'une barre OA de masse $m=2$ kg et de longueur $L=1,20$ m mobile autour d'un point O . A l'extrémité A de la barre est suspendu un objet décoratif de masse $M=3$ kg. En un point B tel que $OB=30$ cm est fixée une tige BC perpendiculaire à la barre OA .

Lorsque l'enseigne est placée sur son support, la barre OA fait un angle $\alpha=42^\circ$ avec la verticale.

1. Faire le bilan des forces extérieures exercées sur la barre OA .

2. Déterminer la force \vec{F} exercée par la tige BC sur la barre OA lorsque l'enseigne est fixée sur son support

----- Correction -----

1. Bilan des forces:

On étudie le système {barre OA }

Le système est soumis à 4 forces extérieures:

- Son poids \vec{P} .
- La réaction de l'axe \vec{R} .
- La force \vec{F} exercée par la tige BC .
- La tension du fil \vec{T} .

2. Force exercée par la tige BC :

La barre OA est en équilibre, donc la somme des moments des forces appliquées à la barre est nulle:

$$Mo(\vec{R}) + Mo(\vec{P}) + Mo(\vec{T}) + Mo(\vec{F}) = 0$$

Or:

- $Mo(\vec{R}) = 0$ car \vec{R} passe par l'axe de rotation.
- $Mo(\vec{P}) = P.L/2.\sin(\alpha) = m.g.L/2.\sin(\alpha)$
- $Mo(\vec{F}) = -F.OB$
- $Mo(\vec{T}) = T.L.\sin(\alpha) = M.g.L.\sin(\alpha)$.

d'où:

$$0 + m.g.L/2.\sin(\alpha) - F.OB + M.g.L.\sin(\alpha) = 0$$

$$m.g.L/2.\sin(\alpha) + M.g.L.\sin(\alpha) = F.OB$$

$$F = \frac{g.L.\sin(\alpha).(m/2 + M)}{OB} \quad \text{A N} \quad F = \frac{9,81.1,20.\sin(42).(2/2 + 3)}{30.10^{-2}}$$

$$F = 105 \text{ N}$$

