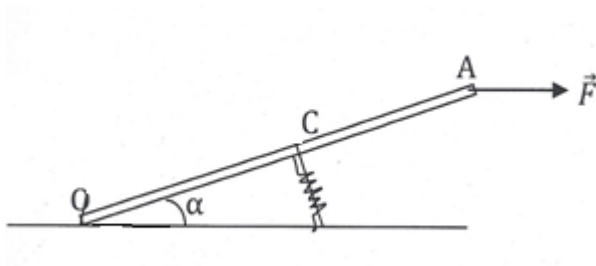


# Synthèse de l'équilibre d'un solide mobile autour d'un axe fixe

## (Exercice résolu 2<sup>nde</sup>)

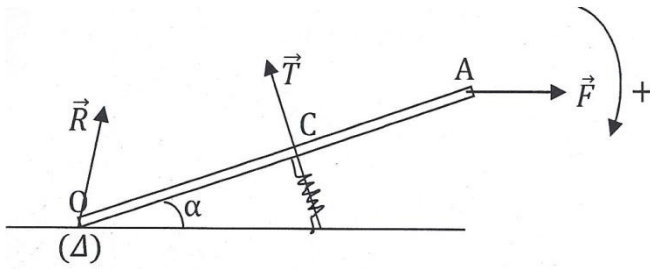
### Enoncé

Une pédale OA de poids négligeable, de longueur OA=20cm est mobile autour d'un axe horizontal passant par O. On exerce en A (figure) une force  $\vec{F}$  horizontale d'intensité  $F=20\text{N}$ . La pédale est en équilibre quand la ressort fixé en son milieu C prend une direction perpendiculaire à OA. OA fait alors un angle  $\alpha=30^\circ$  avec l'horizontale.



- 1°/ Quels sont les forces appliquées sur la pédale ?
- 2°/ Donner les conditions d'équilibre.
- 3°/ Calculer la force exercée par le ressort sur la pédale.
- 4°/ Calculer la réaction en O ( $\vec{R}_O$ )

### Corrigé :



1°/ Les forces appliquées sur la pédale :

- force  $\vec{F}$
- tension du ressort  $\vec{T}$
- réaction exercée par l'axe en O ( $\vec{R}_0$ )

2°/ Condition d'équilibre :

- **immobilité du centre d'inertie** :  $\vec{F} + \vec{T} + \vec{R}_0 = \vec{0}$
- **absence de rotation** :  $M_{\vec{F}/\Delta} + M_{\vec{T}/\Delta} + M_{\vec{R}/\Delta} = 0$

3°/ Détermination de la tension du ressort :

$$M_{\vec{F}/\Delta} + M_{\vec{T}/\Delta} + M_{\vec{R}/\Delta} = 0$$

$$F \cdot OA \sin \alpha - T \cdot OC + 0 = 0 \Rightarrow T = \frac{F \cdot OA \sin \alpha}{OC} = 2F \sin \alpha \Rightarrow \text{AN: } T = 2 \cdot 20 \cdot \sin 30^\circ = 10 \text{ N}$$

4°/ Détermination de la réaction  $\vec{R}_0$  exercée par l'axe :

$$\vec{R}_0 + \vec{T} + \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{R}_0 = -(\vec{T} + \vec{F})$$

$$R_0^2 = (\vec{T} + \vec{F})^2 = T^2 + F^2 + 2TF \cos(\vec{T}, \vec{F})$$

$$R_0 = \sqrt{T^2 + F^2 + 2TF \cos 120^\circ} = \sqrt{20^2 + 20^2 + 2 \cdot 20 \cdot 20 \cos 120^\circ} = 20 \text{ N}$$

$$R_0 = 20 \text{ N}$$