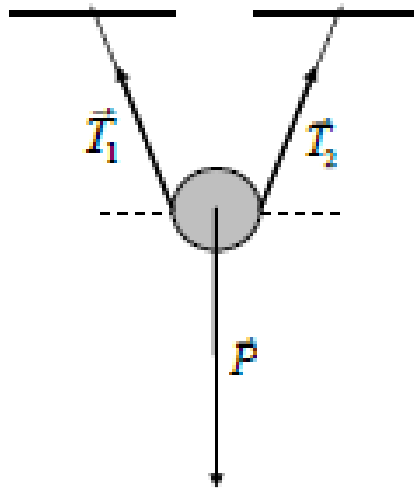


CORRIGE SUR L'EXERCICE STATIQUE

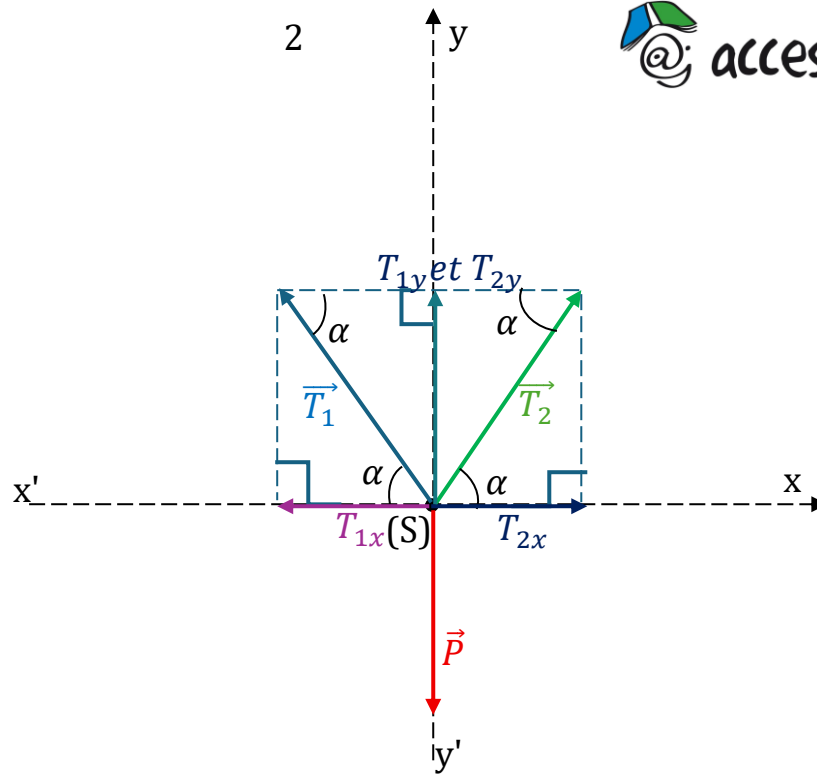
EXERCICE 1

Détermination à l'équilibre la tension des deux câbles :

- Schéma clair avec les forces appliquées



- Système : solide (S)
- Les forces appliquées :
 - Le poids $\vec{P}$
 - Les tensions de câble $\vec{T}_1$ et $\vec{T}_2$
- Les conditions d'équilibres
 - Le solide est soumis à trois forces concourantes et coplanaire
 - $\vec{P} + \vec{T}_1 + \vec{T}_2 = \vec{0}$
- Projection suivant les axes (x'x) et (y'y)



$$\vec{P} \begin{vmatrix} 0 \\ -P \end{vmatrix} + \vec{T}_1 \begin{vmatrix} -T_1 \cos \alpha \\ T_1 \sin \alpha \end{vmatrix} + \vec{T}_2 \begin{vmatrix} T_2 \cos \alpha \\ T_2 \sin \alpha \end{vmatrix} = \vec{0} \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{cases} 0 - T_1 \cos \alpha + T_2 \cos \alpha = 0 & (1) \\ -P + T_1 \sin \alpha + T_2 \sin \alpha = 0 & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 - T_1 \cos \alpha + T_2 \cos \alpha = 0 & (1) \\ -P + T_1 \sin \alpha + T_2 \sin \alpha = 0 & (2) \end{cases}$$

- Recherche de l'inconnue (Répondre à la question)

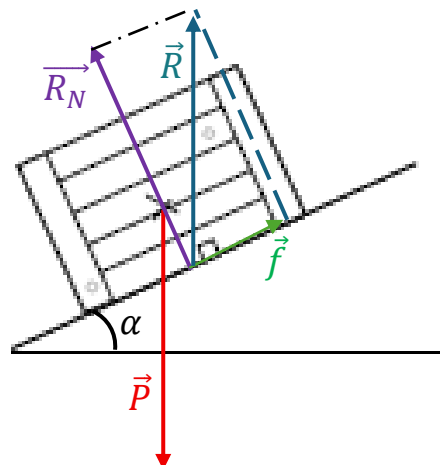
Dans (1) on $T_1 \cos \alpha = T_2 \cos \alpha \Rightarrow T_1 = T_2$

(2) devient $2T_1 \sin \alpha = P \Rightarrow T_1 = \frac{P}{2 \sin \alpha} = \frac{80 \times 10}{2 \times \sin 20} = 1169,52$

$$T_1 = T_2 = 1169,52 \text{ N}$$

EXERCICE 2

- 1- Analyse et bilan de toutes les forces qui s'exercent sur la male



Système : la male

Forces appliquées :

- Son poids $\vec{P}$
- La réaction du plan $\vec{R}$ (avec $\vec{R} = \vec{f} + \overrightarrow{R_N}$)

$$\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$$

On peut considérer que notre système soumis à deux forces et remarquer que le poids $\vec{P}$ et $\vec{R}$ ont de la même direction et de sens opposé, $P = R = 1,5 \times 9,8 = 14,7N$

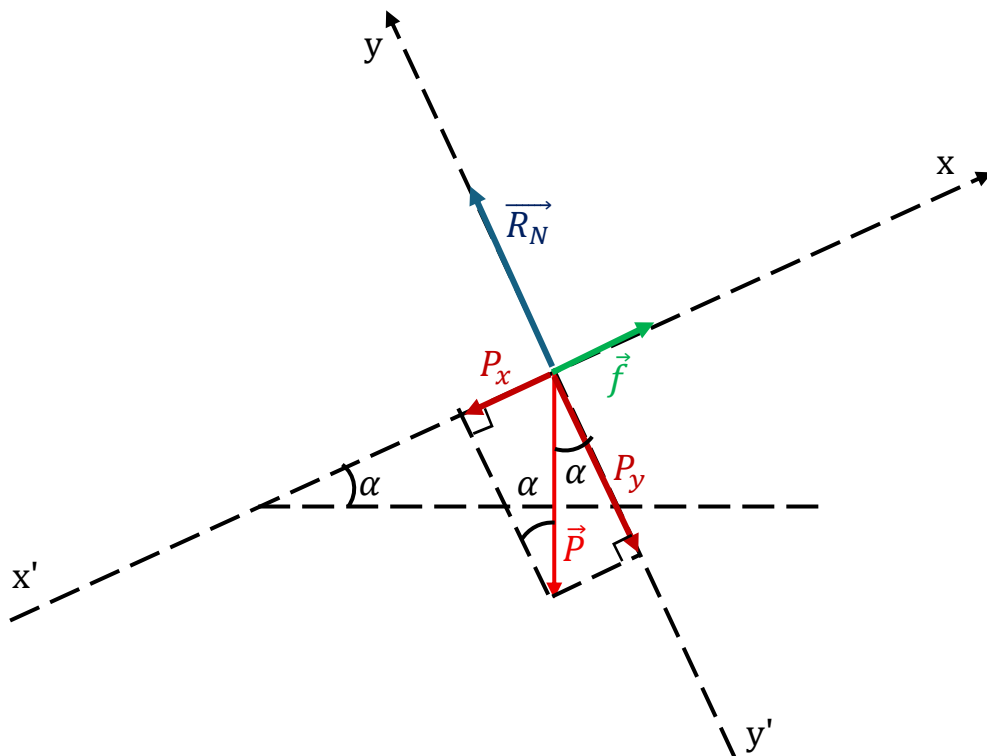
3) la valeur de f

Ici on va changer notre $\vec{R}$ par la somme vectorielle $\vec{f} + \overrightarrow{R_N}$

Et du coup la condition d'équilibre peut s'écrire de manière suivante

$$\vec{P} + \vec{f} + \overrightarrow{R_N} = \vec{0}$$

- Projection suivant les axes (x'x) et (y'y)



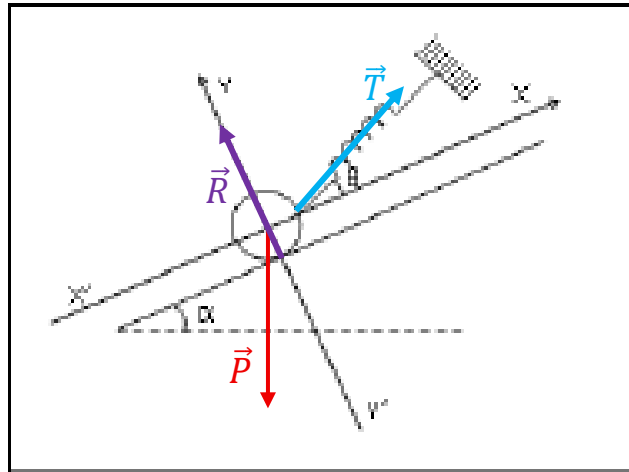
$$\vec{P} \begin{vmatrix} -P \sin \alpha \\ -P \cos \alpha \end{vmatrix} + \vec{f} \begin{vmatrix} f \\ 0 \end{vmatrix} + \overrightarrow{R_N} \begin{vmatrix} 0 \\ R_N \end{vmatrix} = \vec{0} \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{cases} -P \sin \alpha + f + 0 = 0 & (1) \\ -P \cos \alpha + 0 + R_N = 0 & (2) \end{cases}$$

Dans (1) on a $-P \sin \alpha + f = 0 \Rightarrow f = P \sin \alpha = 14,7 \times \sin 30^\circ = 7,35 \text{ N}$

EXERCICE 3

1- Bilan et représentation de toutes les forces appliquées

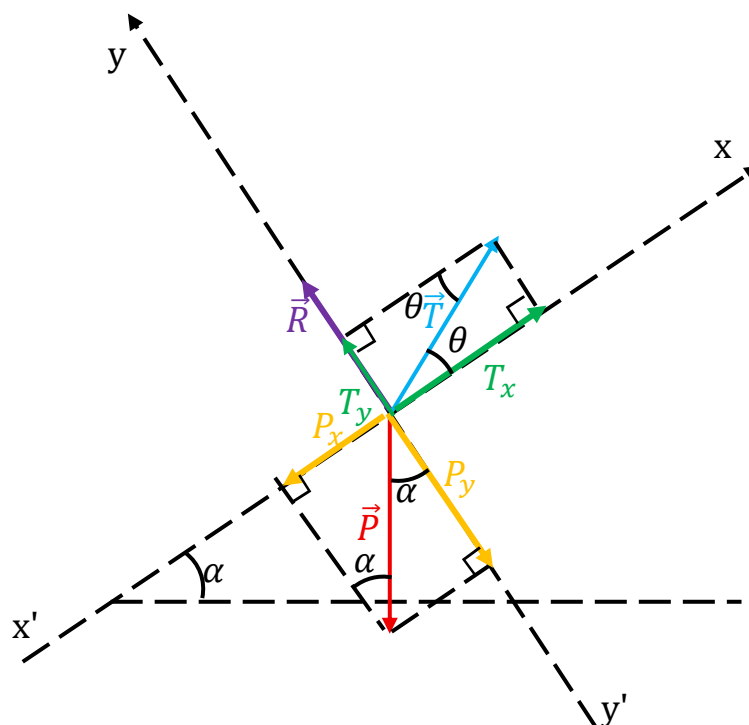


Les forces appliquées sont :

- Poids $\vec{P}$
- Réaction de plan $\vec{R}$
- Tension du ressort $\vec{T}$

2- Condition d'équilibre et projection

- Les trois forces sont concourantes et coplanaires
- $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$



$$\vec{P} \begin{vmatrix} -P\sin\alpha \\ -P\cos\alpha \end{vmatrix} + \vec{R} \begin{vmatrix} 0 \\ R \end{vmatrix} + \vec{T} \begin{vmatrix} T\cos\theta \\ T\sin\theta \end{vmatrix} = \vec{0} \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \end{vmatrix}$$

D'où

$$\begin{cases} -P\sin\alpha + 0 + T\cos\theta = 0 & (1) \\ -P\cos\alpha + R + T\sin\theta = 0 & (2) \end{cases}$$

3- Expression de T en fonction de θ

Dans (1) on a $-P\sin\alpha + T\cos\theta = 0 \Rightarrow T = \frac{P\sin\alpha}{\cos\theta}$

4- Calcul de T

$$\theta = 0^\circ, T = \frac{3 \times \sin 30^\circ}{\cos 0^\circ} = 1,5N \text{ avec } T = K\Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{T}{K} = \frac{1,5}{50} = 0,03m$$

$$\theta = 30^\circ, T = \frac{3 \times \sin 30^\circ}{\cos 30^\circ} = 1,73N, \Delta l = 0,034m$$

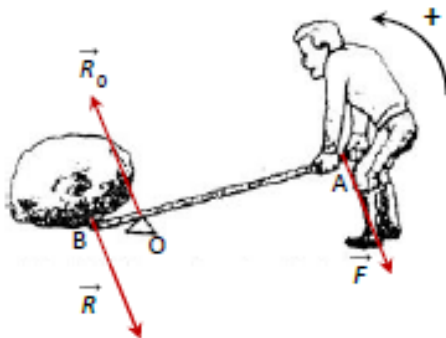
5- L'expression de la réaction du plan incliné

Dans (2) $-P\sin\alpha + R + \frac{P\sin\alpha}{\cos\theta} \sin\theta = 0$ (on remplace le T par son expression dans (1))

$$R = P\sin\alpha(1 - \tan\theta) = 3 \times \sin 30(1 - \tan 10) = 1,23N$$

EXERCICE 4

1- Détermination de la force motrice F



Système : le levier

Bilan des forces extérieures

- La force motrice $\vec{F}$
- La réaction exercée par le rocher $\vec{R}$
- La réaction de l'appui $\vec{R}_0$

Condition d'équilibre

- Immobilité de G : $\vec{R} + \vec{F} + \vec{R}_0 = \vec{0}$ d'après le principe d'inertie
- Absence de la rotation autour de Δ : $\mathcal{M}_\Delta(\vec{R}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{R}_0) = 0$

$$OB \times R - F \times OA = 0 \Rightarrow F = R \frac{OB}{OA} = 2700 \times \frac{0,1}{0,9} = 300N$$

2- Détermination R_0 de l'appuis

$\vec{R} + \vec{F} + \vec{R}_0 = \vec{0}$ Remarquer que les forces ont la même direction : $R_0 = R + F = 2700 + 300 = 3000N$

EXERCICE 5

Détermination de F

- Système : l'ensemble (corde, treuil)
- Bilan des forces appliquées :
 - Le poids $\vec{P}_0$ de la poulie
 - La force $\vec{F}$ appliquée en A
 - La tension du fil en B $\vec{T}$
 - Réaction de $\vec{R}_0$ de l'axe
- Condition d'équilibre
 - Immobilité de G : $\vec{P}_0 + \vec{T} + \vec{F} + \vec{R}_0 = \vec{0}$ d'après le principe d'inertie
 - Absence de la rotation autour de Δ : $\mathcal{M}_\Delta(\vec{P}_0) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{T}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{R}_0) = 0$

$$0 - F \times L + T \times r + 0 = 0 \Rightarrow F = T \frac{r}{L} = 200 \times \frac{10}{40} = 50N$$