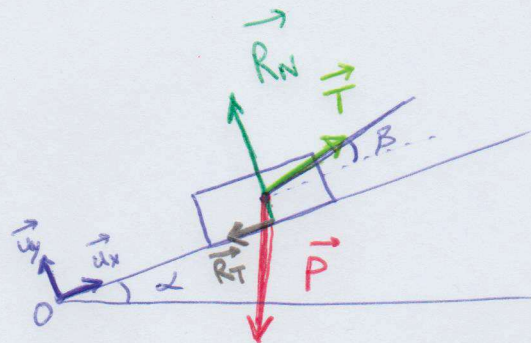


Exercice 9 :

- * système : {le baigneur}
- * référentiel : terrestre, supposé galiléen.
↳ base : $(0, \vec{u}_x, \vec{u}_y)$



- * Bilan des Forces :

Poids : $\vec{P} = \begin{pmatrix} -m.g.\sin(\alpha) \\ -m.g.\cos(\alpha) \end{pmatrix}$

Réaction normale au support :

$$\vec{R}_N = \begin{pmatrix} 0 \\ +R_N \end{pmatrix}$$

Frottements solides :

$$\vec{R}_T = \begin{pmatrix} -R_T \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -f.R_N \\ 0 \end{pmatrix}$$

↑
loi de Coulomb.

Tension du fil :

$$\vec{T} = \begin{pmatrix} T.\cos(\beta) \\ T.\sin(\beta) \end{pmatrix}$$

- * Mvt rectiligne uniforme : on applique le principe d'inertie.

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0} \rightarrow \vec{P} + \vec{R}_N + \vec{R}_T + \vec{T} = \vec{0}$$

$$\text{Sur } O_x : -m.g.\sin(\alpha) + 0 - f.R_N + T.\cos(\beta) = 0 \quad (1)$$

$$\text{Sur } O_y : -m.g.\cos(\alpha) + R_N + 0 + T.\sin(\beta) = 0 \quad (2)$$

$$(1) + f.(2) \rightarrow -m.g.(\sin(\alpha) + f.\cos(\alpha)) + T.(\cos(\beta) + f.\sin(\beta)) = 0$$

$$\rightarrow \boxed{T = m.g. \left(\frac{\sin(\alpha) + f.\cos(\alpha)}{\cos(\beta) + f.\sin(\beta)} \right)}$$

En remplaçant dans (2) : $R_N = m.g.\cos(\alpha) - T.\sin(\beta)$

$$\boxed{R_N = m.g. \left(\cos(\alpha) - \sin(\beta) \left(\frac{\sin(\alpha) + f.\cos(\alpha)}{\cos(\beta) + f.\sin(\beta)} \right) \right)}$$

Q2 Sans frottements : $f = 0$

$$\hookrightarrow T = m \cdot g \cdot \left(\frac{\sin(\alpha)}{\cos(\beta)} \right)$$

$$\begin{aligned} R_N &= m \cdot g \cdot \left(\cos(\alpha) - \frac{\sin(\beta) \cdot \sin(\alpha)}{\cos(\beta)} \right) \\ &= m \cdot g \cdot \left(\frac{\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta) - \sin(\beta) \cdot \sin(\alpha)}{\cos(\beta)} \right) \end{aligned}$$

$$R_N = m \cdot g \cdot \left(\frac{\cos(\alpha + \beta)}{\cos(\beta)} \right)$$

Remarque : pour $\beta = 0$ on trouve que $\begin{cases} T \text{ compense la composante selon } \vec{u}_x \text{ du poids} \\ R_N \text{ compense la composante selon } \vec{u}_y \text{ du poids.} \end{cases}$

pour $\alpha = 0$ on retrouve que $\begin{cases} \text{la réaction normale compense le poids.} \\ T = 0 \rightarrow \text{il n'est pas n\u00e9cessaire de tirer quand} \\ \text{il n'y a pas de frottements.} \end{cases}$ OK.

Q3 $\rightarrow$ le skieur! (voir la d\u00e9mo dans le cours)

$$a = g \times (\sin(\theta) - f \cdot \cos(\theta))$$

Q4 : $a > 0 \Rightarrow \sin(\theta) > f \cdot \cos(\theta)$

$$\hookrightarrow \theta > \arctan(f)$$