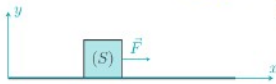




Exercice 2 Cas du mouvement sur un plan horizontal avec frottement :

On considère le corps solide (S) précédé en mouvement sur un plan horizontal (avec frottement) sous l'action d'une force \vec{F} et son accélération devient $6\text{m/s}^2 = a_x = a$



On donne : la masse du corps : $m = 500\text{g}$ l'accélération de pesanteur $g = 10\text{m/s}^2$ et $F = 25\text{N}$

1. En appliquant la deuxième loi de Newton déterminer l'intensité de la réaction du plan \vec{R} .
2. Déterminer le coefficient de frottement puis en déduire la valeur de l'angle de frottement.
3. Sachant que le corps part du point d'abscisse $x = 0$ à $t = 0$ avec une vitesse égale à 1m/s , donner l'équation horaire de son mouvement.

1°// Le système étudié : { le corps S }

Bilan des forces extérieures :

\vec{p} : le poids

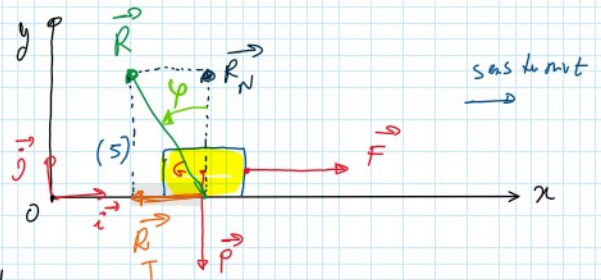
\vec{F} :

\vec{R} : La réaction du plan incliné dans les sens contraire

du mouvement faisant angle de frottement φ avec la verticale

$$\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{R}_T \quad ; \quad \varphi = (\vec{R}_N, \vec{R})$$

$$\begin{pmatrix} R_x = R_{Nx} + R_{Tx} = 0 - R_T \\ R_y = R_{Ny} + R_{Ty} = R_N + 0 \end{pmatrix}$$



$$\vec{p} = \begin{pmatrix} p_x = 0 \\ p_y = -p \end{pmatrix} ; \quad \vec{R} = \begin{pmatrix} R_x = -R_T \\ R_y = R_N \end{pmatrix}$$

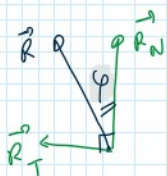
$$\vec{F} = \begin{pmatrix} F_x = F \\ F_y = 0 \end{pmatrix}$$

En appliquant la 2^{ème} de Newton $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G \Rightarrow \vec{p} + \vec{R} + \vec{F} = m \vec{a}_G$, $\vec{a}_G = \begin{cases} a_x = a \\ a_y = 0 \end{cases}$

0	-RT	F	= ma
-p	+ RN	+ 0	= m * 0

je n'y a pas de mouvement selon (oy)

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{proj}/ox : 0 - R_T + F = ma \\ \text{proj}/oy : -p + R_N = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_T = F - ma \\ R_N = p = mg \end{cases} \quad \text{A.N} \quad \begin{cases} R_T = 25 - 500 \cdot 10^{-3} \cdot 6 = 2\text{N} \\ R_N = 500 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 5\text{N} \end{cases}$$



$$R^2 = R_N^2 + R_T^2 \Rightarrow R = \sqrt{R_N^2 + R_T^2} = \sqrt{25} \approx 5,3\text{N}$$

R_T

2// Le coefficient de frottement $K = \tan \varphi = \frac{R_T}{R_N} = \frac{2}{5} = 0,4$

L'angle de frottement $\varphi = \tan^{-1}(0,4) \approx 21,8^\circ$

3// La trajectoire est rectiligne et l'accélération est constante selon ox , donc le mouvement est rectiligne uniformément varié. J'équation horaire

$$x(t) = \frac{a}{2} t^2 + v_0 t + x_0$$

$t=0$ $x_0 = 0$ et $v_0 = 1 \text{ m/s}$
 $a = 6 \text{ m/s}^2$

A.N : $x(t) = 3t^2 + t$

$$\left(\begin{array}{l} v(t) = \dot{x} = 6t + 1 = at + v_0 \\ a = \ddot{x} = 6 \text{ m/s}^2 \end{array} \right)$$