Forces : $\vec{R_n}$, $\vec{P}$

- $\vec{R_n} = -R_n \vec{u_r}$
- $\vec{P} = mg\sin\theta\,\vec{u_r} + mg\cos\theta\,\vec{u_\theta}$

PFD:

$$\vec{a} = \frac{d}{dt}(R\dot{\theta}\,\vec{u_\theta})$$
$$= R\ddot{\theta}\,\vec{u_\theta} - R\dot{\theta}^2\,\vec{u_r}$$

$$m\vec{a} = \vec{R_n} + \vec{P}$$

$$\begin{cases} /\vec{u_r} & -mR\dot{\theta}^2 = mg\sin\theta - R_n \quad (E_1) \\ /\vec{u_\theta} & mR\ddot{\theta} = mg\cos\theta \quad (E_2) \end{cases}$$

Intégrale première de l'énergie sur (E_2) :

$$\int \dot{\theta} m R \ddot{\theta} = \int mg\cos\theta\,\dot{\theta}\,dt$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} m R\dot{\theta}^2 = \int mg\dot{\theta}\cos\theta\,dt$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} R\dot{\theta}^2 = mg\sin\theta + \text{const}$$

CI en A, on a $\begin{cases} \dot{\theta}(0) = 0 \\ \theta(0) = 0 \end{cases}$ car sans vitesse initiale

$\Rightarrow$ const $= 0$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} R\dot{\theta}^2 = g \sin\theta$$

$$\Rightarrow \boxed{R\dot{\theta}^2 = 2g\sin\theta}$$

On réinjecte dans (E_1):

$$-mR\dot{\theta}^2 = mg\sin\theta - R_n$$

$$-2mg\sin\theta = mg\sin\theta - R_n$$

$$\Leftrightarrow R_n = 3mg\sin\theta$$

3/1' Exprimer v_M

TEC entre A et M.

$$\Delta E_c_{A\to M} = W_{A\to M}(\vec{P}) + \cancel{W_{A\to M}(\vec{R_n})}^{\vec{0}}$$

$$\Leftrightarrow E_{c_M} - E_{c_A} = W_{A\to M}(\vec{P})$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}mv_M^2 - \cancel{\frac{1}{2}mv_A^2}_{v_A=0} = mgR\sin\theta + 0$$

$$\Leftrightarrow v_M = \sqrt{2gR\sin\theta}$$

3/2 TEC

$$\Delta E_c_{A\to C} = W_{A\to C}(\vec{F})$$

On décompose pour $A\to B$ et $B\to C$ car $\vec{f} = \vec{0}$ pour $A\to B$ seulement

$$E_{c_C} - E_{c_B} = \overbrace{W_{A\to B}(\vec{P})}{} + \overbrace{W_{B\to C}(\vec{P}) + W_{B\to C}(\vec{f})}{}$$

$$0-0 = \overbrace{mgR}^{mgh \text{ entre A et B et } h=AB} + \underbrace{0}_{\vec{P} \perp \text{dépl.}} + \int_B^C \vec{f}\, d\vec{OM}$$

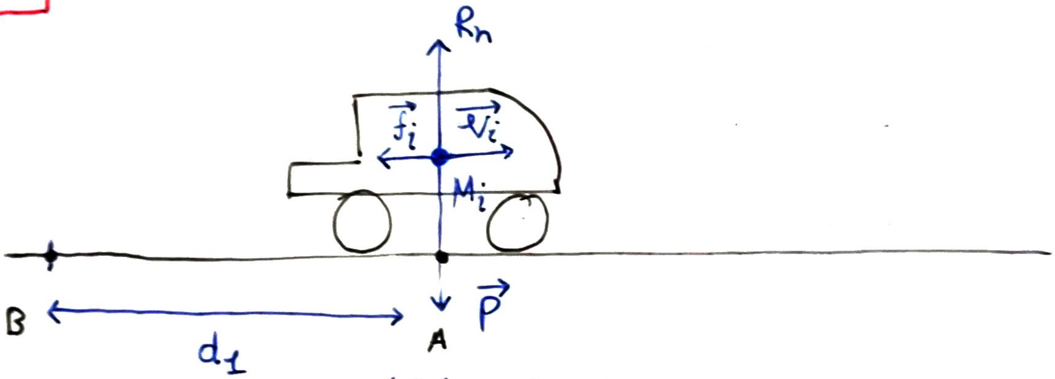
$$= mgR + \vec{f} \int_B^C d\vec{OM}$$ car $\vec{f} = \text{const}$ par linéarité de $\int$

$$= mgR + f\,\overline{BC}$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{mgR}{\overline{BC}}$$

$$= mg$$ car $\overline{BC} = 20 \text{ cm} = R$

2



<u>Véhicule 1</u>

M_1, v_1	M_2 v_2
f_1 =	f_2
d_1	d_2

TEC entre A et B du v_1.

$$\Delta E_{c\,A\to B} = \cancel{W_{A\to B}(\vec{R_n})}^{\perp \text{ direction}} + \cancel{W_{A\to B}(\vec{P})}^{\perp \text{ direction}} + W_{A\to B}(\vec{f})$$

$$\underbrace{0}_{\text{en B, voiture à l'arrêt}} \boxed{- \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = -f_1 d_1}$$

car $d\vec{OM}$ et $\vec{f}$ constants et $AB = d_1$.

Vehicule 2 α-conversion !

$$\Rightarrow \boxed{-\frac{1}{2} m_2 v_2^2 = -f_2 d_2}$$

$$\Leftrightarrow -\frac{1}{2} m_2 v_2^2 = -f_1 d_2$$

$$\Leftrightarrow d_2 = \frac{1}{2 f_1} m_2 v_2^2$$

$$= \frac{m_2 v_2^2}{2 \frac{1}{2} m_1 v_1^2} d_1$$ d'après Véhicule 1

$$\Leftrightarrow \boxed{d_2 = d_1 \frac{m_2 v_2^2}{m_1 v_1^2}}$$

$$= 72 \text{ m}$$

Vérification

$P_1 = \dots$

$P_2 = \dots$

On aura $P_2 \gg P_1$, $d_2 \gg d_1$ est cohérent