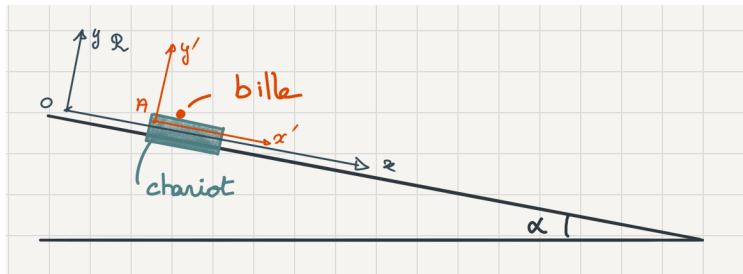


Exercice d'application, semaine 4

Prof. Cécile Hébert

15 octobre 2021



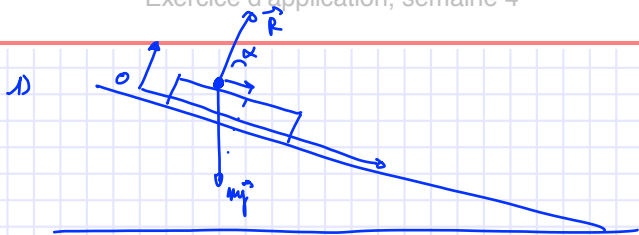
Un chariot rectangulaire de masse M est placé sur un rail à air incliné d'un angle α avec l'horizontale. Une bille de masse m peut glisser sans frottements sur ce chariot.

1– On maintient le chariot immobile et on lâche la bille. Calculer l'accélération de la bille dans le référentiel du laboratoire.

2– On Lâche la bille et le chariot en même temps.

- a ► Calculer l'accélération du chariot dans le référentiel du laboratoire
- b ► Calculer l'accélération de la bille dans le référentiel du chariot.
- c ► Quel sera le mouvement de la bille par rapport au chariot ?

Exercice d'application, semaine 4



(O, x) // plan rail
 (O, y) $\perp$ rail

forces sur la bille :

poide $m\vec{g}$ (soustraction) $\vec{R}$

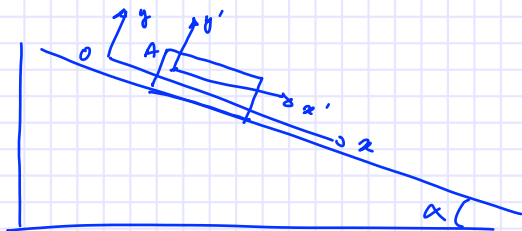
$$\begin{array}{l} (1) \quad m\vec{g} \quad \left| \begin{array}{l} mg \sin \alpha \\ -mg \cos \alpha \end{array} \right. \\ (2) \quad \vec{R} \quad \left| \begin{array}{l} 0 \\ R \end{array} \right. \end{array}$$

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \quad \left| \begin{array}{l} ma_x \\ ma_y = 0 \quad (\text{contrainte de liaison}) \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow R = mg \cos \alpha$$

$$ma_x = mg \sin \alpha \Rightarrow \underline{a_x = g \sin \alpha}$$

2a. Accélération du chariot dans $\mathcal{R}$



$$\vec{a} = g \sin \alpha \vec{e}_x$$

(A, x', y') référentiel du chariot

Rotation? non $\vec{\omega} = \vec{0}$

Translation? oui $\vec{a}_R(A) = g \sin \alpha$

$\vec{a}$ bille dans $\mathcal{R}'$ $B =$ bille

$$\vec{a}_R(B) = \vec{a}_{R'}(B) + \underbrace{\vec{a}_R(A)}_{g \sin \alpha \vec{e}_x} + \cancel{\vec{\omega} \times \vec{AB}} + \cancel{\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{AB})} + \cancel{2\vec{\omega} \times \vec{v}_{R'}(B)}$$

$$\vec{a}_{R'}(B) = \underbrace{\vec{a}_R(B)}_{\frac{1}{m} (\sum \vec{F})} = \frac{1}{m} (m\vec{g} + \vec{R})$$

Pas de rotation
 $\vec{e}_x = \vec{e}_{x'}$ $\vec{e}_{y'} = \vec{e}_y$

Exercice d'application, semaine 4

$$m\vec{g} \begin{vmatrix} mg \sin \alpha \\ -mg \cos \alpha \end{vmatrix} \quad \vec{R} \begin{vmatrix} 0 \\ R \end{vmatrix} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} mg \sin \alpha \vec{e}_x \\ R = mg \cos \alpha \end{array}$$

$$\sum \vec{F} = mg \sin \alpha \vec{e}_x \Rightarrow \frac{1}{m} \sum \vec{F} = \underline{g \sin \alpha \vec{e}_x}$$

$$\vec{a}_{R'}(B) = \underbrace{\frac{1}{m} \sum \vec{F}}_{g \sin \alpha \vec{e}_x} - g \sin \alpha \vec{e}_x = \underline{\underline{\vec{0}}}$$

La bille est immobile par rapport au chariot