

CORRIGE

1. D'après l'énoncé, le système étudié a un mouvement rectiligne uniformément ralenti.

2. Le vecteur accélération a donc pour direction l'axe (AB) et il est orienté de B vers A (dans le sens opposé au mouvement).

Par définition $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$, par projection sur l'axe Ox on obtient $a_x = \frac{dv_x}{dt}$.

On considère que le mouvement est uniformément ralenti ; on a : $a_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t}$.

$$a_x = \frac{(10-16)\text{km}}{1,1\text{ s}} = \frac{(10-16) \times 10^3\text{m}}{1,1\text{ s}} = -1,5\text{ m.s}^{-2}.$$

$a_x < 0$ donc le vecteur \vec{a} est bien orienté de B vers A, il a pour direction la droite (AB).

$$a = \|\vec{a}\| = \sqrt{a_x^2} = 1,5\text{ m.s}^{-2}$$

3. La distance AB égale à $x(t_B) - x(t_A)$ donc $AB = -0,75 \cdot t_B^2 + v_A \cdot t_B$

$$\text{Donc } AB = -0,75 \times 1,1^2 + \frac{16}{3,6} \times 1,1 = 4,0\text{ m.}$$

4. Par définition $v_x = \frac{dx}{dt}$ donc $v_x = -1,5 \cdot t + v_A$ or $v_x > 0$ donc $v(t) = -1,5 \cdot t + v_A$

5. Par définition $a_x = \frac{dv_x}{dt}$ donc $a_x = -1,5\text{ m.s}^{-2}$: on retrouve la conclusion de la question 1.

6. Le système étant soumis à son poids \vec{P} , la réaction normale du sol \vec{R} et les frottements \vec{F}_{\square} :

7. Appliquons la 2^{ème} loi de Newton au système {gyropode et conducteur} dans le référentiel terrestre considéré galiléen :

$$\Sigma \vec{F}_{ext.} = m \cdot \vec{a} \quad \text{soit} \quad \vec{P} + \vec{R} + \vec{F}_{\square} = m \cdot \vec{a}$$

Or les forces 'verticales' se compensent (pas de mouvement vertical) donc : $\vec{F}_{\square} = m \cdot \vec{a}$

Ainsi $F_{\square} = m \cdot a$.

$$F_{\square} = 110 \times 1,5 = 1,7 \times 10^2\text{ N.}$$