

## CORRIGE

## Exercice 1 - 15' - 7 pts

Un cube de 2 kg, entraîné par un câble relié à une masse qui tombe, glisse sur un échafaudage en haut d'un bâtiment. On négligera tous les frottements. Les 3 forces s'exerçant sur le cube sont représentées par 3 vecteurs sur la figure ci-contre.

1. Quel est le système étudié ? *le cube* Quel est le référentiel d'étude ? *terrestre* /0,5

2. Nommer chacune des 3 forces.

3. Les 3 vecteurs sont représentés avec la même échelle (non connue).

Déterminer la norme de chacun des vecteurs force.

Bien expliquer votre démarche.

*Donnée : intensité de la pesanteur :  $g \approx 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .*

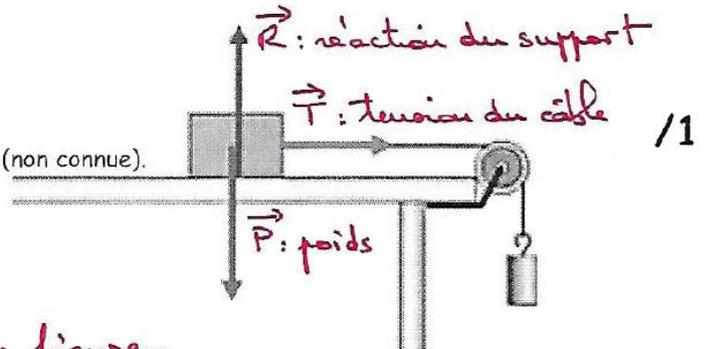
$$P = m \times g = 2 \times 10 = 20 \text{ N}$$

*ce vecteur mesure 2,0 cm sur la figure.*

*Donc l'échelle vaut 1 cm  $\Leftrightarrow$  10 N*

$$\text{donc } R = 20 \text{ N (2,0 cm)}$$

$$\text{et } T = 15 \text{ N (1,5 cm)}$$



4. Le mouvement du cube sur le support peut-il être rectiligne uniforme ? Justifier précisément.

*D'après le principe d'inertie, la somme vectorielle des forces étant non nulle, le mouvement ne peut pas être rectiligne uniforme.* /1

5. On suppose que le câble casse d'un coup. La masse tombe alors en chute libre, sa vitesse passe de  $0,2 \text{ m.s}^{-1}$  à  $9,9 \text{ m.s}^{-1}$  en  $1,0$  seconde. Déterminer l'accélération de la masse en chute libre.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{9,9 - 0,2}{1,0} = 9,7 \text{ m.s}^{-2}$$

6. La hauteur  $h$  de la masse qui tombe évolue avec le temps  $t$  selon la fonction  $h(t) = -4,8 \times t^2 + 19,2$ .

a. A quelle hauteur se situe la masse au début de sa chute (c'est-à-dire à  $t = 0$ ) ?

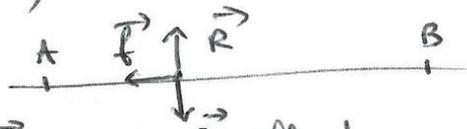
$$h(0) = -4,8 \times 0^2 + 19,2 = 19,2 \text{ m.}$$

b. Vérifier que la masse touchera le sol à  $t = 2,0$  s.

$$\begin{aligned} \text{au sol, } h &= 0, \text{ or } h(2,0) = -4,8 \times 2,0^2 + 19,2 \\ &= -19,2 + 19,2 \\ &= 0. \text{ c'est bon.} \end{aligned}$$

**Exercice 2 - 15' - 7 pts**

1. Il y a le poids  $\vec{P}$ , la réaction du sol  $\vec{R}$  et la force de freinage  $\vec{f}$ :



1,5

2. Les forces  $\vec{R}$  et  $\vec{P}$  ne travaillent pas car elles sont perpendiculaires au déplacement.

2

$$W_{AB}(\vec{P}) = 0 \quad \text{et} \quad W_{AB}(\vec{f}) = f \times AB \times \cos \alpha \quad \text{avec} \quad \alpha = 180^\circ$$

$$W_{AB}(\vec{R}) = 0 \quad \quad \quad = -f \times AB.$$

$$3. E_{cA} = \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} \times 800 \times 13,9^2$$

$$v_A = 50,0 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 13,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$E_{cA} \approx 77,2 \text{ kJ}$$

$$v_B = 0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$E_{cB} = \frac{1}{2} m v_B^2 = 0.$$

1,5

$$4. \Delta E_c = E_{cB} - E_{cA} = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R}) + W_{AB}(\vec{f}) = -f \times AB$$

1

$$\text{donc} \quad -E_{cA} = -f \times AB$$

$$\text{donc} \quad AB = \frac{-E_{cA}}{-f} = \frac{-77,2 \times 10^3}{4000} = 19,3 \text{ m.}$$

1

**Exercice 3 - 15' - 7 pts**

1. a. trajectoire rectiligne accélérée.

1

b. Distance  $M_4 M_6 = 1,7 \text{ cm}$  soit  $39,1 \text{ cm}$  en réalité  
durée  $\Delta t = 2 \times 20 \text{ ms} = 0,040 \text{ s.}$

$$v_s = \frac{M_4 M_6}{\Delta t} = \frac{0,391}{0,040} = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \quad \text{proche de } 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

1,5

c. forces: poids  $\vec{P}$   
frottements de l'air  $\vec{f}$   
poussée d'Archimède  $\vec{\pi}$

1,5

2. Ce modèle permet de négliger les forces autres que le poids. Cela simplifie donc l'étude.

1

$$3. t = \sqrt{\frac{2 \times z_0}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 3,0}{9,8}} \approx 0,78 \text{ s.}$$

1

$$4. \text{On cherche } z_0 \text{ tel que } t = 1,0 \text{ s} : t^2 = \frac{2 \times z_0}{g}$$

1

$$\text{donc} \quad \frac{t^2 \times g}{2} = z_0 = \frac{1,0^2 \times 9,8}{2} \approx 4,9 \text{ m.}$$

**BONUS :** couple 1  $\text{H}^+ / \text{H}_2$   
couple 2  $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$

Un oxydant est une espèce chimique capable de gagner un ou plusieurs électrons.