

Correction du DS n°1 (Term spe SI 2020)

Exercice 1 (7 pts) :

1. Le mouvement du camion est rectiligne (piste rectiligne) accéléré (le camion démarre, donc sa vitesse augmente) (0,25 pt rectiligne + 0,25 pt accéléré) = **0,5 pt**

2. Les forces qui s'exercent sur ce camion sont :

- son poids
- la réaction de la piste

(0,25 pt pour chaque force) = **0,5 pt**

3. Les caractéristiques de $\vec{f}$ sont :

- direction : horizontale
- sens : vers l'arrière du camion (ou opposé à la vitesse)
- intensité : 500 N (**1 pt l'ensemble : -0,5 pt par erreur ou oubli**)

4. D'après la deuxième loi de Newton on a :

$$\begin{aligned}\vec{\Sigma F} &= m\vec{a} \\ \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{f} &= m\vec{a} \\ \Leftrightarrow \vec{F} + \vec{f} &= m\vec{a} \quad \text{car } \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}\end{aligned}$$

En projetant sur l'axe horizontal, cette relation devient :

$$\begin{aligned}F - f &= ma \\ \Leftrightarrow a &= \frac{F - f}{m} \quad (0,5 \text{ pt justification} + 0,5 \text{ pt expression littérale}) = \mathbf{1 \text{ pt}}\end{aligned}$$

5. En utilisant la relation précédente on obtient :

$$a = \frac{8500 - 500}{4,0 \cdot 10^3} = 2,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \quad (0,5 \text{ pt pour la valeur})$$

6. a. On sait que $OA = 100 \text{ m}$. Ainsi, le camion arrive en A lorsque $x = 100$.

A partir de l'équation horaire on obtient donc :

$$\begin{aligned}x(t) &= 1,0 \cdot t^2 \\ \Leftrightarrow t &= \sqrt{x} = \sqrt{100} = 10,0 \text{ s} \quad (0,5 \text{ pt expression littérale} + 0,5 \text{ pt valeur}) = \mathbf{1 \text{ pt}}\end{aligned}$$

b. En dérivant l'équation horaire de l'énoncé on obtient :

$$v = \frac{dx(t)}{dt} = 2,0t$$

Ainsi, à la date $t = 10,0 \text{ s}$ la vitesse du camion est :

$$v(t = 10) = 2,0 \times 10 = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \quad (0,5 \text{ pt justification avec formule littérale} + 0,5 \text{ pt valeur}) = \mathbf{1 \text{ pt}}$$

c. On dérive la vitesse et on obtient :

$$a = \frac{dv(t)}{dt} = 2,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \quad (0,5 \text{ pt justification} + 0,5 \text{ pt valeur}) = 1 \text{ pt} + 0,5 \text{ pt commentaire} = \mathbf{1,5 \text{ pts}}$$

On voit que l'accélération ne dépend pas du temps. Donc en A comme ailleurs elle est égale à $2,0 \text{ m/s}^2$

Exercice 2 (5 pts): Constructions vectorielles

a) On sait que $\vec{\Delta v}_3 = \vec{v}_4 - \vec{v}_2$. Il faut donc construire ces deux vecteurs vitesse au préalable :

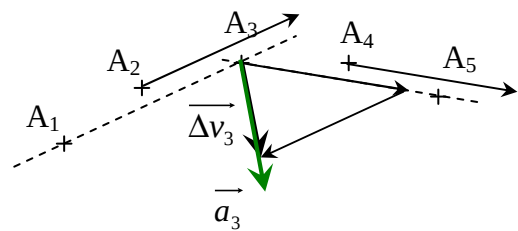
$$\|\vec{v}_2\| = \frac{2,6 \times 10^{-2} \times 10}{0,800} = 0,33 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\|\vec{v}_4\| = \frac{2,6 \times 10^{-2} \times 10}{0,800} = 0,33 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

(0,5 pt chaque valeur*2 + 0,5 pt chaque représentation*2) = **2 pts** l'ensemble (dessin pas à l'échelle)

b) Pour tracer $\vec{a}_3$, on mesure $\vec{\Delta v}_3$ et on en déduit sa norme :

On obtient une valeur réelle de $0,20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$



Or $a_3 = \frac{\Delta v_3}{\Delta t} = \frac{0,20}{0,800} = 0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ (2,5 cm dessin) (0,5pt méthode avec justification + 0,5 pt construction graphique+ 0,5 valeur)=1,5pt

Donc le vecteur $\vec{a}_3$ a même direction et même sens que $\vec{\Delta v}_3$, mais possède une norme de 2,5 cm sur ce papier, d'après l'échelle indiquée par l'énoncé

- c) Ce mobile n'est pas pseudo-isolé car comme il n'est pas immobile ou en mouvement rectiligne uniforme, d'après la première loi de Newton il ne peut être soumis à des forces qui se compensent
(0,5 pt justification + 1 pt conclusion)=1,5 pt

Exercice 3 (8 pts):

1) L'automobiliste est animé d'un mouvement circulaire et uniforme. Trajectoire circulaire et vitesse constante. (0,5 pt nature de la trajectoire +0,5 pt uniforme + 0,5 pt justification)= 1,5 pts

2) Valeur de la vitesse de l'automobiliste : $v = 36 \times 10^3 / 3600 = 10 \text{ m.s}^{-1}$ (1 pt valeur)

3) 4) et 5) Voir figure ci-dessous pour les tracés.

Echelle des vitesses : 3 cm pour 10 m.s^{-1} . $\vec{\Delta v}$ représenté par 1,0 cm soit $\Delta v = 3,3(3) \text{ m.s}^{-1}$ (0,5 pt pour chaque vecteur vitesse =1 pt + 0,5 pt pour Δv +0,5 pt pour le vecteur accélération+ 0,5 pt la valeur de l'accélération)=2,5 pts

Echelle de l'accélération : 3 cm pour $4,0 \text{ m.s}^{-2}$. $\vec{a} = \Delta v / \Delta t = 3,3 / (2 \times 0,417) = 4,0 \text{ m.s}^{-2}$ soit un vecteur $\vec{a}$ de 3,0 cm

6) $\vec{a}_T = \vec{0}$ donc de valeur nulle (car on a un mouvement circulaire uniforme) et $\vec{a}_N$ est représentée par un vecteur de 3,0 cm de long soit $a_N = 4,0 \text{ m.s}^{-2}$. (0,5 pt pour chaque accélération*2+ 0,5 pt justification) =1,5 pt

7) $a_N = v^2 / R = 10^2 / 25 = 4,0 \text{ m.s}^{-2}$. Résultat précédent confirmé. (0,5 pt la formule littérale + 0,5 pt résultat +0,5 pt conclusion)=1,5 pt

Intervalle de temps entre deux positions successives : 417 ms.

