Correction exercices

# Etude de mouvements

## Exercice 1

**(1)** Le TGV quitte Saint Etienne à **6 h 12min** et arrive à Paris à **9 h 4min** après avoir parcouru **520 km** ;

Le train parcourt 520 km en 2h52 min soit 2,87 h

*Vitesse moyenne :* $v_{moy} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{520}{2,87} =$ **181 km.h$^{-1}$**

---

**(2)** Calculer la vitesse moyenne lorsqu'on court **3 min** à **15km.h$^{-1}$** puis on marche pendant **3 min** à **5km.h-$^{1}$**

**Attention : une vitesse moyenne n'est pas une moyenne de vitesse !!**

*Distance parcourue :* $d = V_1 \times t_1 + V_2 \times t_2 = 15 \times \frac{3}{60} + 5 \times \frac{3}{60} = 1$ km

*Vitesse moyenne :* $v_{moy} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{1}{\frac{6}{60}} =$ **10 km.h$^{-1}$**

---

**(3)** La Terre gravite autour du Soleil sur une orbite quasi circulaire de rayon **150 millions de km**.

↳ La vitesse de la lumière est de $3.10^8$ m.s$^{-1}$ ou $3.10^5$ km.s$^{-1}$

*Temps que met la lumière pour nous parvenir du Soleil :* $v = \frac{d}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{d}{v} = \frac{150.10^6}{3.10^5} =$ **500 s** soit environ 8 min

---

**(4)** Lorsqu'on éternue, on ferme les yeux involontairement.

Le conducteur d'une automobile roulant à **108 km.h$^{-1}$** éternue pendant **une demi-seconde**.

*Distance parcourue sans voir la route :* une vitesse de 108 km/h correspond à une vitesse de 30 m/s

$d = V \times t = 30 \times 0,5 =$ **15 m**

## Exercice 2

2 phases dans le mouvement :

- de M1 à M9, le mouvement est circulaire uniforme : la trajectoire est un cercle et la valeur de la vitesse est constante (le vecteur vitesse n'est pas constant car la direction du vecteur change)

- de M10 à M18, le mouvement est rectiligne uniforme : la trajectoire est une droite et la valeur de la vitesse est constante (le vecteur vitesse est ici constant car sa direction et sa valeur ne changent pas)

| $\overrightarrow{v_5}$ | $\overrightarrow{v_{15}}$ |
|---|---|
| $v_5 = \frac{M_5M_6}{\tau} = \frac{0,8.10^{-2}}{20.10^{-3}} =$ **0,4 m.s$^{-1}$** | $v_{15} = \frac{M_{15}M_{16}}{\tau} = \frac{1,3.10^{-2}}{20.10^{-3}} =$ **0,65 m.s$^{-1}$** |
| Avec l'échelle 1 cm → 0,2 m.s$^{-1}$ | |
| **La longueur du vecteur est de 2 cm** | **La longueur du vecteur est de 3,25 cm** |

## Exercice 3

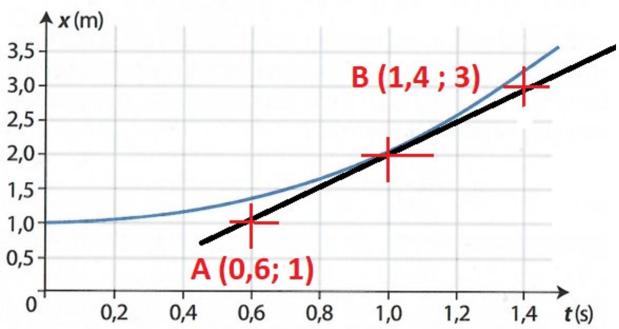
| $\overrightarrow{v_2}$ | $\overrightarrow{v_6}$ |
|---|---|
| $v_2 = \frac{M_2M_3}{\tau} = \frac{1{,}2.10^{-2}}{20.10^{-3}} = $ **0,6 m.s$^{-1}$** | $v_6 = \frac{M_6M_7}{\tau} = \frac{1{,}1.10^{-2}}{20.10^{-3}} = $ **0,55 m.s$^{-1}$** |
| Avec l'échelle 1 cm → 0,2 m.s$^{-1}$ | |
| **La longueur du vecteur est de 3 cm** | **La longueur du vecteur est de 2,75 cm** |

| $\overrightarrow{v_2}$ | $\overrightarrow{v_6}$ |
|---|---|
| $v_2 = \frac{P_2P_3}{\tau} = \frac{1{,}7.10^{-2}}{20.10^{-3}} = $ **0,85 m.s$^{-1}$** | $v_6 = \frac{P_6P_7}{\tau} = \frac{1{,}6.10^{-2}}{20.10^{-3}} = $ **0,80 m.s$^{-1}$** |
| Avec l'échelle 1 cm → 0,2 m.s$^{-1}$ | |
| **La longueur du vecteur est de 4,25 cm** | **La longueur du vecteur est de 4 cm** |

## Exercice 4

(1) le nombre dérivé donne la pente de la tangente à la courbe en un point

(2) $v(t = 1{,}0s) = \frac{y_B - y_A}{x_A - x_B} = \frac{3 - 1}{1{,}4 - 0{,}6} = $ **2,5 m.s$^{-1}$**




## Exercice 5

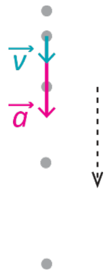
$$\vec{v}\begin{cases} v_x = 2 \\ v_y = -10x + 4 \end{cases} \qquad \vec{a}\begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = -10 \end{cases}$$

## Exercice 6

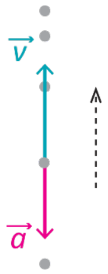
| Vecteur position | Vecteur vitesse | Vecteur accélération |
|---|---|---|
| $\overrightarrow{OB}\begin{cases} x = 0 \\ y = -4{,}9t^2 + 4{,}0t + 1{,}5 \end{cases}$ | $\vec{v}\begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt} = 0 \\ v_y = \frac{dy}{dt} = -9{,}8t + 4{,}0 \end{cases}$ | $\vec{a}\begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = -9{,}8 \end{cases}$ |

## Exercice 7

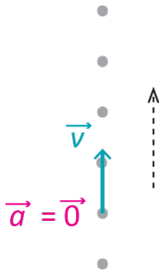
**Mouvement n°1**



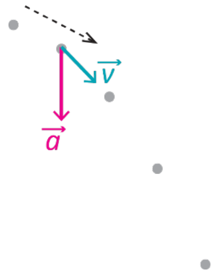

**Mouvement n°2**




**Mouvement n°3**




**Mouvement n°4**




## Exercice 8

**(1)** <u>*Vitesse du TGV lorsqu'il roule à « pleine vitesse »*</u> : $V(m.s^{-1}) = \dfrac{V(km.s^{-1})}{3{,}6} = \dfrac{320}{3{,}6} =$ **88,9 m.s⁻¹**

**(2)** <u>*Accélération moyenne $a_{moy}$ pendant la durée du freinage :*</u>

Lors du freinage, La vitesse du TGV passe de 88,9 m.s-1 à 0m.s$^{-1}$ en 180 s : $a_{moy} = \dfrac{\Delta V}{\Delta t} = \dfrac{0 - 88{,}9}{180} =$ **- 0,49 m.s$^{-2}$**

**(3)** <u>*Coordonnées des vecteurs : $\vec{v_i}$ (vitesse initiale), $\vec{v_f}$ (vitesse finale) et $\overrightarrow{a_{moy}}$ (accélération moyenne pendant le freinage)*</u>

| | | |
|---|---|---|
| $\vec{v_i}\begin{cases} v_x = 88{,}9\ m.s^{-1} \\ v_y = 0 \end{cases}$ | $\vec{v_f}\begin{cases} v_x = 0 \\ v_y = 0 \end{cases}$ | $\vec{a}\begin{cases} a_x = -0{,}49\ m.s^{-2} \\ a_y = 0 \end{cases}$ |

**(4)** Le signe négatif signifie que le vecteur-accélération est de sens contraire à celui choisi pour l'axe (Ox).
Ce signe est différent à celui de $v_{xi}$, ce qui indique que $\vec{v}$ et $\vec{a}$ sont de sens opposés, donc que la valeur de la vitesse décroit.

## Exercice 9

**(1)**

| $\overrightarrow{v_4}$ | $\overrightarrow{v_5}$ |
|---|---|
| $M_4M_5$ = 1,3 cm papier → 0,65 m réel | $M_5M_6$ = 1,2 cm papier → 0,60 m réel |
| $v_4 = \dfrac{M_4M_5}{\Delta t} = \dfrac{0{,}65}{0{,}1} =$ **6,5 m.s⁻¹** | $v_5 = \dfrac{M_5M_6}{\Delta t} = \dfrac{0{,}60}{0{,}1} =$ **6,0 m.s⁻¹** |
| Avec l'échelle 1 cm → 1 m.s⁻¹ | |
| **La longueur du vecteur est de 6,5 cm** | **La longueur du vecteur est de 6 cm** |

| $\overrightarrow{v_{10}}$ | $\overrightarrow{v_{11}}$ |
|---|---|
| $M_{10}M_{11}$ = 1,1 cm papier → 0,55 m réel | $M_{11}M_{12}$ = 1,2 cm papier → 0,60 m réel |
| $v_4 = \dfrac{M_4M_5}{\Delta t} = \dfrac{0{,}55}{0{,}1} =$ **5,5 m.s⁻¹** | $v_5 = \dfrac{M_5M_6}{\Delta t} = \dfrac{0{,}60}{0{,}1} =$ **6,0 m.s⁻¹** |
| Avec l'échelle 1 cm → 1 m.s⁻¹ | |
| **La longueur du vecteur est de 5,5 cm** | **La longueur du vecteur est de 6 cm** |

**(2)** On remarque que les 2 vecteurs $\overrightarrow{\Delta V}$ sont identiques
- même direction : verticale
- même sen : vers le bas
- même valeur : **ΔV = 1 m.s-1**

**(3)**

| $\overrightarrow{a_4}$ | $\overrightarrow{a_{10}}$ |
|---|---|
| ΔV = 1 m.s-1 | ΔV = 1 m.s-1 |
| $a_4 = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{1}{0{,}1} =$ **10 m.s-1** | $a_{10} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{1}{0{,}1} =$ **10,0 m.s-1** |
| Avec l'échelle 1 cm → 4 m.s-2 | |
| **La longueur du vecteur est de 2,5 cm** | **La longueur du vecteur est de 2,5 cm** |

**(4)** Le vecteur accélération conserve une direction verticale, un sens vers le bas et une norme voisine de $g$ : le modèle de la chute libre (dans la limite de la précision de notre étude) est satisfait.

## Exercice 10

**(1)** $$\vec{v}\begin{cases} v_x(t) = \dfrac{dx}{dt} = 7{,}3\ \text{m.s}^{-1} \\ v_z(t) = \dfrac{dz}{dt} = -9{,}8t \end{cases}$$

**(2)** *Valeurs initiales $v_x(0)$ et $v_z(0)$ de ces coordonnées*

$v_x(0) = 7{,}3\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ et $v_z(0) = 0$.
La coordonnée verticale est nulle, ce qui confirme que la vitesse initiale est bien horizontale.

**(3)** Les deux coordonnées du vecteur-vitesse sont non nulles et l'une d'elle varie avec le temps : le mouvement n'est donc ni rectiligne, ni uniforme.

**(4)** $$\vec{a}\begin{cases} a_x = \dfrac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_z = \dfrac{dv_z}{dt} = -9{,}8\ \text{m.s}^{-2} \end{cases}$$

**(5)** Le vecteur-accélération est donc vertical (car $a_x = 0$), vers le bas (car $a_z < 0$) et de valeur constante égale à $9{,}8\ \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$.

**(6)** L'accélération du caillou satisfait bien les propriétés énoncées dans le document : c'est une chute libre.

**(7)** $z(2s) = -4{,}9 \times 2^2 = \mathbf{-20\ m}$ ↳ La profondeur recherchée vaut donc 20 m.