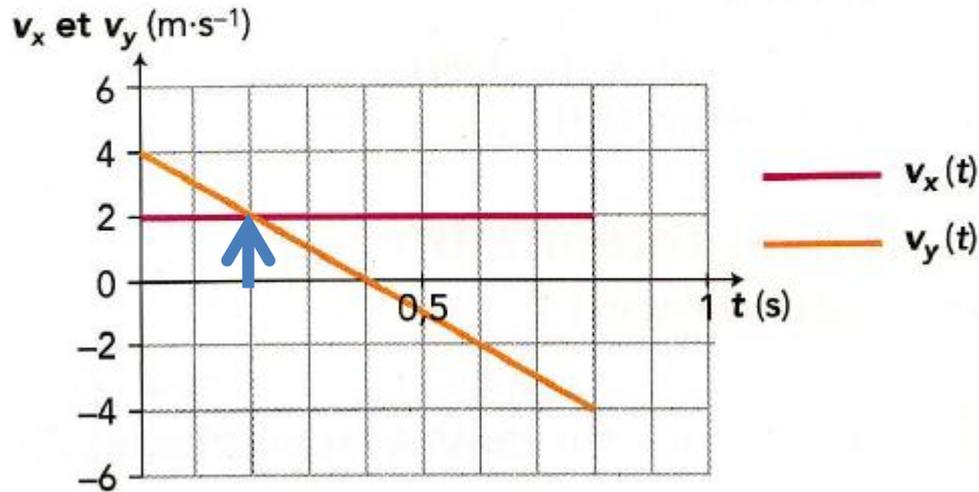


Correction exercices page 148

16 Analyser un mouvement



Les évolutions temporelles des coordonnées v_x et v_y du vecteur vitesse relatif au mouvement d'une bille lancée vers le haut dans le plan vertical (Oxy) associé à un repère orthonormé sont représentées ci-dessous.



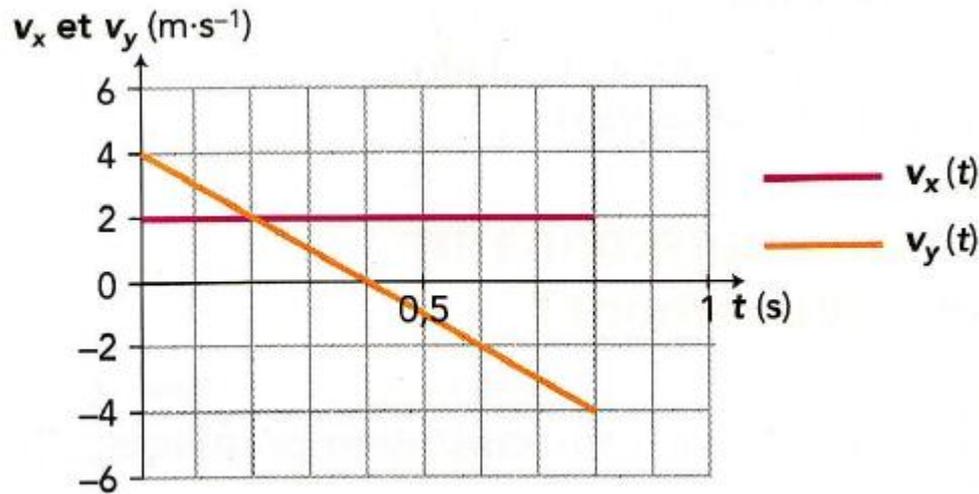
1. Calculer la valeur de la vitesse de la bille aux instants $t_1 = 0,2 \text{ s}$ et $t_2 = 0,6 \text{ s}$.

1. À l'instant $t_1 = 0,2 \text{ s}$, $v_x = v_y = 2,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

donc : $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 2\sqrt{2} = 2,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

À l'instant $t_2 = 0,6 \text{ s}$, $v_x = 2,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ et $v_y = -2,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,

donc : $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 2\sqrt{2} = 2,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.



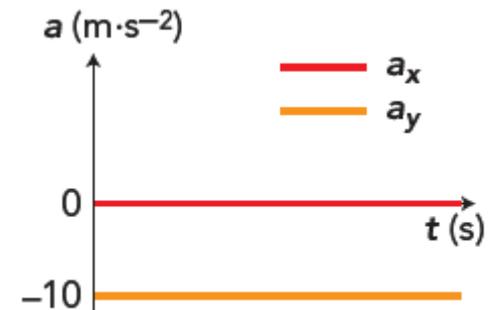
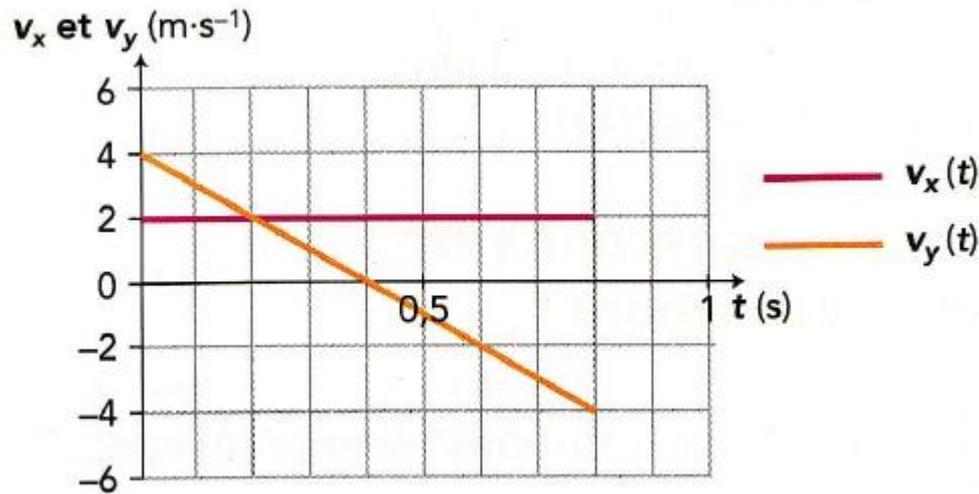
2. Décrire l'évolution de la valeur de la vitesse de la bille entre 0,0 s et 0,8 s.

2. La valeur de la vitesse de la bille décroît de 0,0 s à 0,4 s.

En effet, la valeur de v_x reste constante et la valeur de v_y diminue de 4 à 0 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Ensuite, la valeur de la vitesse de la bille croît de 0,4 s à 0,8 s.

En effet, la valeur de v_x reste constante et la valeur de v_y augmente de 0 à 4 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.



3. Représenter les évolutions temporelles des coordonnées a_x et a_y de l'accélération de la bille au cours de ce mouvement.

$$v_x(t) = 2 = \text{constante}$$

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

$v_y(t) = -10 \cdot t + 4$ -10 coefficient directeur et donc valeur de l'accélération

$$= \frac{-4 - 4}{0,8 - 0} = -10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}.$$

4. En déduire la valeur de l'accélération de la bille à chaque instant et préciser la nature de son mouvement.

4. La valeur de l'accélération de la bille est :

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}.$$

Le mouvement est uniformément varié.

21 Coordonnées du vecteur position

COMPÉTENCES Calculer; construire et exploiter un graphique.

« L'homme-canon » est un spectacle de foire, qui consiste à propulser d'un canon un homme convenablement protégé, par la brutale détente d'un ressort comprimé. Lors d'un spectacle, les équations horaires de l'homme-canon modélisé par un point matériel M dans un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ lié au référentiel d'étude sont :

$$x = 20 t; \quad y = -4,9 t^2 + 20 t + 2,5; \quad z = 0$$

\vec{j} est vertical; \vec{i} et \vec{k} sont horizontaux.

Les coordonnées sont exprimées en mètre et les dates en seconde.

1. La trajectoire est plane. Justifier cette affirmation.

21 Coordonnées du vecteur position

1. La coordonnée suivant l'axe (Oz) de l'homme-canon est constante, nulle en l'occurrence.

Seules ses coordonnées suivant (Ox) et (Oy) varient.

Le mouvement a lieu dans le plan défini par le repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$.

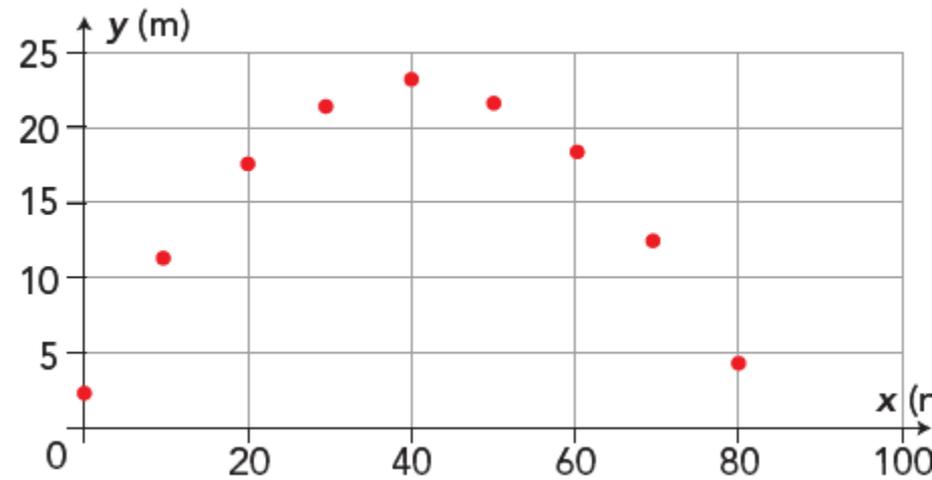
2. À l'aide d'un tableur ou d'une calculatrice, calculer les coordonnées du point M toutes les 0,5 seconde, de 0 à 4 s. Représenter ces positions.

3. Déterminer graphiquement à quelle distance du canon il faut placer le matelas de réception.

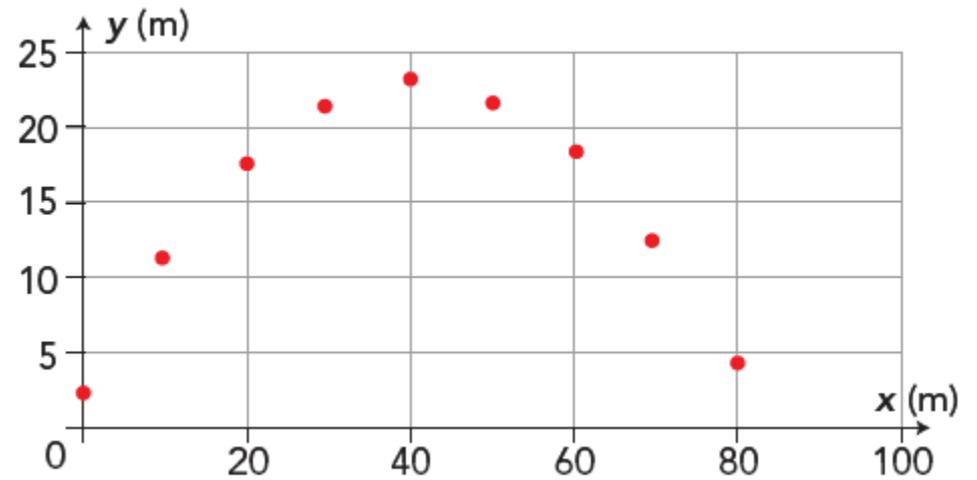
2. Coordonnées du point M toutes les 0,5 s, de 0 à 4 s :

t (s)	x (m)	y (m)
0	0	2,5
0,5	10	11,275
1	20	17,6
1,5	30	21,475
2	40	22,9
2,5	50	21,875
3	60	18,4
3,5	70	12,475
4	80	4,1

Position de l'homme-canon :



Position de l'homme-canon :



3. Graphiquement, on observe qu'il faut placer le matelas de réception à 84 m du canon.

22 Calculer les coordonnées des vecteurs vitesse et accélération

COMPÉTENCES Exploiter une relation; exploiter un tableau.

1. À partir des données de l'exercice précédent, calculer les coordonnées v_x et v_y du vecteur vitesse \vec{v} du point M à chaque instant.

$$1. x = 20 t; \quad y = -4,9 t^2 + 20 t + 2,5;$$

$$v_x = \frac{dx}{dt} = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \quad \text{et} \quad v_y = \frac{dy}{dt} = -9,8 t + 20.$$

2. Quelle est la valeur du vecteur vitesse \vec{v}_1 à $t_1 = 1 \text{ s}$?

2. À la date $t_1 = 1 \text{ s}$, \vec{v}_1 a pour coordonnées :

$$v_{1x} = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \quad \text{et} \quad v_{1y} = 10,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1};$$

$$v_1 = \sqrt{v_{1x}^2 + v_{1y}^2} = \sqrt{20^2 + 10,2^2} = 22,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

3. Exprimer les coordonnées a_x et a_y du vecteur accélération \vec{a} à chaque instant.

$$v_x = \frac{dx}{dt} = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \quad \text{et} \quad v_y = \frac{dy}{dt} = -9,8 t + 20.$$

3. $a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ et $a_y = \frac{dv_y}{dt} = -9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}.$

4. Que peut-on dire de l'évolution de la valeur du vecteur \vec{a} au cours du temps? Qualifier ce mouvement.

4. La valeur du vecteur accélération est constante. Le mouvement est uniformément varié.

...
Ju
pc
,