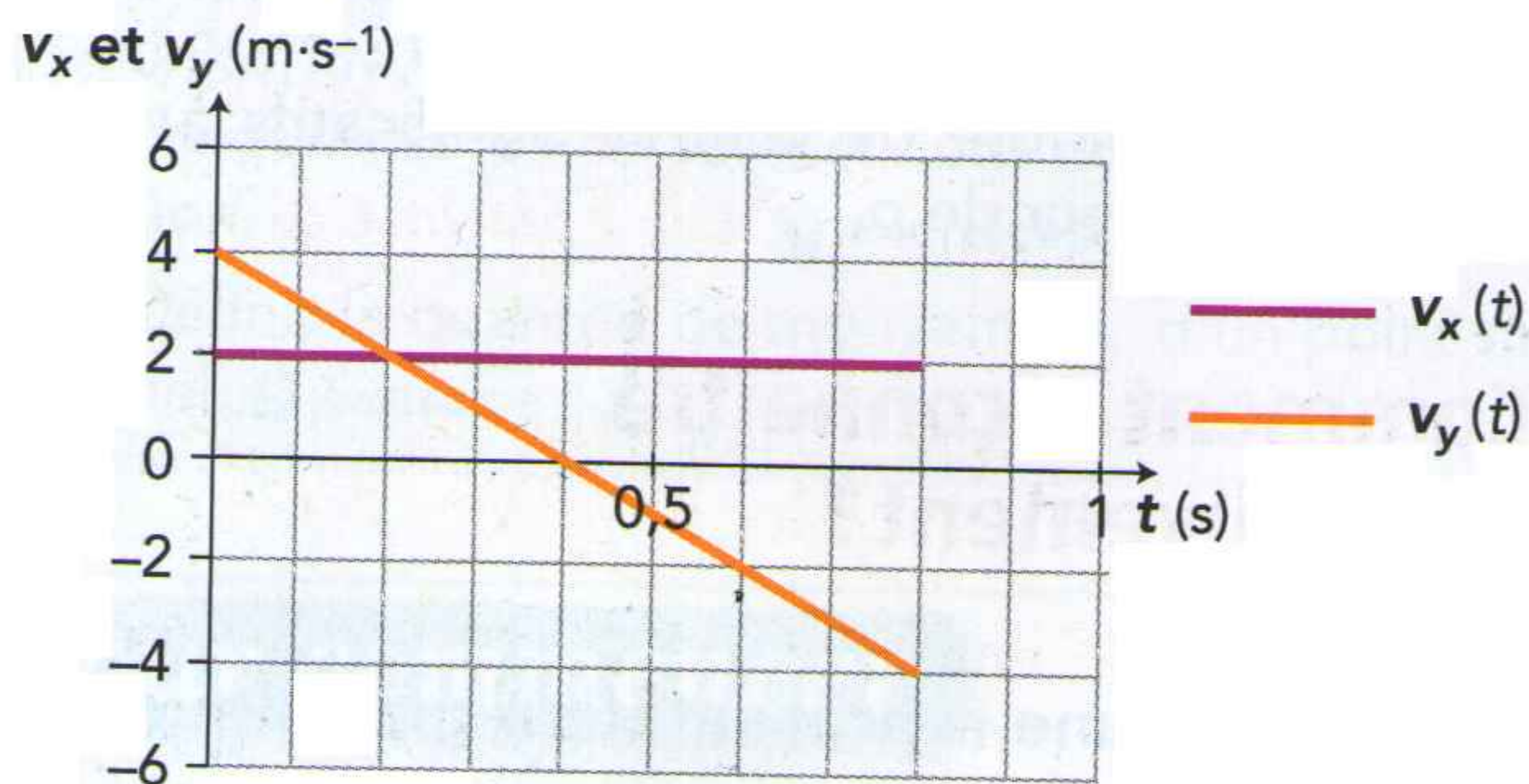


Exercices

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 $t_1 = 0,2$ s et $t_2 = 0,6$ s.
2. Décrire l'évolution de la valeur de la vitesse de la bille entre 0,0 s et 0,8 s.
3. Représenter les évolutions temporelles des coordonnées a_x et a_y de l'accélération de la bille au cours de ce mouvement.
4. En déduire la valeur de l'accélération de la bille à chaque instant et préciser la nature de son mouvement.

Quelles sont les lois de Newton ?

17 Connaître les lois de Newton

Énoncer les trois lois de Newton et présenter ou schématiser une situation qui illustre chaque loi.

18 Déterminer des forces inconnues

Un skieur de masse $M = 60$ kg glisse à vitesse de valeur constante sur une piste rectiligne qui fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale.



Le skieur est modélisé par son centre de gravité S . On considère qu'il est soumis à trois forces :

- son poids \vec{P} ;
- l'action normale du sol \vec{R} (perpendiculaire au plan de la piste);
- une force de frottement \vec{f} (parallèle à la piste et de sens opposé au déplacement).

1. Quelle relation vérifient ces forces ? Justifier.
 2. Schématiser, à l'échelle 1 cm pour 200 N et en respectant les angles, les vecteurs qui modélisent ces forces.
 3. Déduire de la construction les valeurs de \vec{R} et de \vec{f} .
- Donnée : $g = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

19 Exploiter les lois de Newton

Dans les situations suivantes, le système étudié est modélisé par un point matériel. Indiquer si les propositions sont vraies et corriger ou compléter les propositions fausses.

- a. Dans un référentiel terrestre, une voiture soumise à des forces extérieures qui se compensent peut prendre un virage.
- b. Dans un référentiel galiléen, le vecteur vitesse d'un avion est toujours de même sens que la résultante des forces extérieures qui s'appliquent sur lui.
- c. Lorsqu'un véhicule tractant une caravane démarre, la valeur de la force qu'exerce le véhicule sur la caravane est supérieure à la valeur de la force exercée par la caravane sur le véhicule.
- d. Dans un référentiel galiléen, la variation de la quantité de mouvement d'un quad est toujours égale à la somme des forces extérieures auxquelles il est soumis.

20 Étudier la propulsion d'un système isolé

Un ballon de baudruche est gonflé à l'hélium. Il est tenu par une ficelle et reste immobile dans l'air à 2,5 m du sol.

1. Ce ballon peut-il être considéré comme un système pseudo-isolé dans un référentiel terrestre ?
2. Schématiser les forces qui s'exercent sur lui.
3. Le ballon se détache de la ficelle et s'ouvre. Expliquer ce qu'il se passe pour le ballon.
4. Que peut-on dire de la quantité de mouvement du ballon juste après l'ouverture ?

Pour s'entraîner

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 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 temps en seconde.

1. La trajectoire est plane. Justifier cette affirmation.
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.