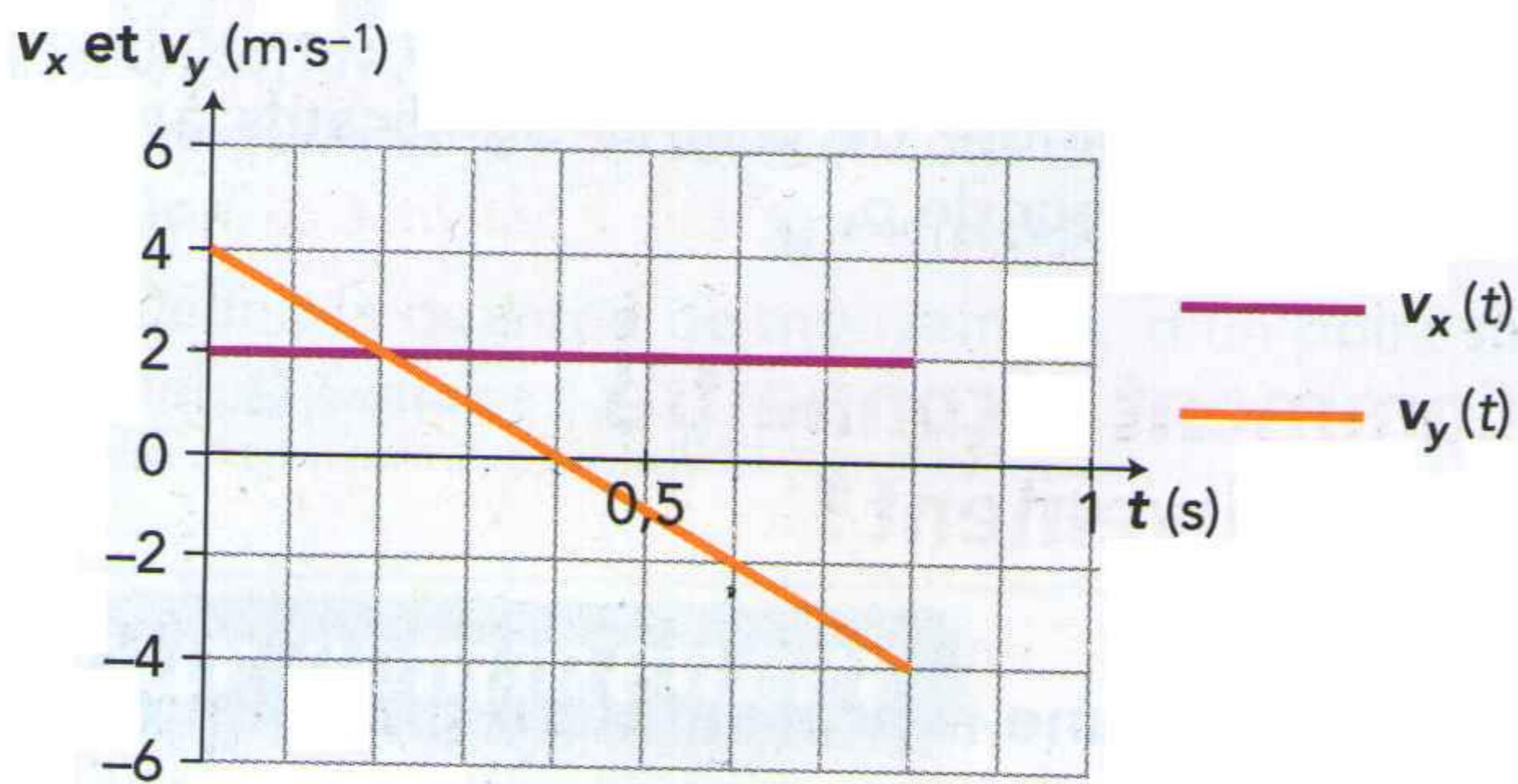


# Exercices

## 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 soumis à des forces extérieures qui se compensent. Indiquer si les propositions sont vraies et corriger ou compléter les propositions fausses.

- Dans un référentiel terrestre, une voiture soumise à des forces extérieures qui se compensent peut faire un virage.
- 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.
- 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.
- Dans un référentiel galiléen, la variation de la quantité de mouvement d'un quad est toujours égale à la résultante 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. Il consiste à propulser d'un canon un homme complètement 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 :

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

$\vec{j}$  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 secondes, de 0 à 4 s. Représenter ces positions.
3. Déterminer graphiquement à quelle distance du canon il faut placer le matelas de réception.