

Mouvement et quantité de mouvement

C1 : page 138

2 1. Le mobile est soumis à l'action de la Terre et à l'action de la table sans frottement. Ces actions se compensent.

2. L'enregistrement 1, car le centre d'inertie du mobile est animé d'un mouvement rectiligne uniforme.

3. Le référentiel terrestre.

5 1. Dans le référentiel terrestre.

2. Son mouvement est approximativement circulaire uniforme.

3. a. Il verrait la Terre tourner sur elle-même.

b. Par analogie avec le référentiel terrestre, ce référentiel est dit « lunaire ».

c. Il serait lié au centre de la Lune.

d. Il tournerait sur une durée égale à celle de la période de rotation de la Lune sur elle-même.

e. Oui, car la durée du mouvement est inférieure à sa période de révolution.

6 L'analemme

En prenant chaque semaine exactement à la même heure et au même endroit la photo du Soleil pendant une année, on obtient ce cliché.

La trajectoire laissée par le Soleil au cours d'une année est appelée une analemme. Le déplacement apparent du Soleil est causé par le mouvement de la Terre autour du Soleil combinée avec l'inclinaison de l'axe de la Terre.

1. *Quel est le référentiel d'étude choisi ici ?*

Le référentiel terrestre.

2. *Quand le Soleil apparaît-il au point le plus haut de l'analemme ?*

Le Soleil est en haut de l'analemme en été.

3. *Quel jour de l'année est-il lorsque le Soleil est au point le plus bas de l'analemme ?*

Il est dans la position la plus basse le jour du solstice d'hiver.

C2

Page 139

9 1. Elle augmente.

2. Il est rectiligne accéléré.

10 1. a. À $t = 0$ s, $x(0) = 3 \times 0 + 5 = 5$ m.

b. À $t = 3$ s, $x(3) = 3 \times 3 + 5 = 14$ m.

2. On peut calculer la vitesse moyenne entre $t = 3$ s et $t = 0$ s, on trouve $v = 9/3 = 3$ m · s⁻¹ ; ou poser l'expression du nombre dérivé $v = dx/dt = 3$ m · s⁻¹.

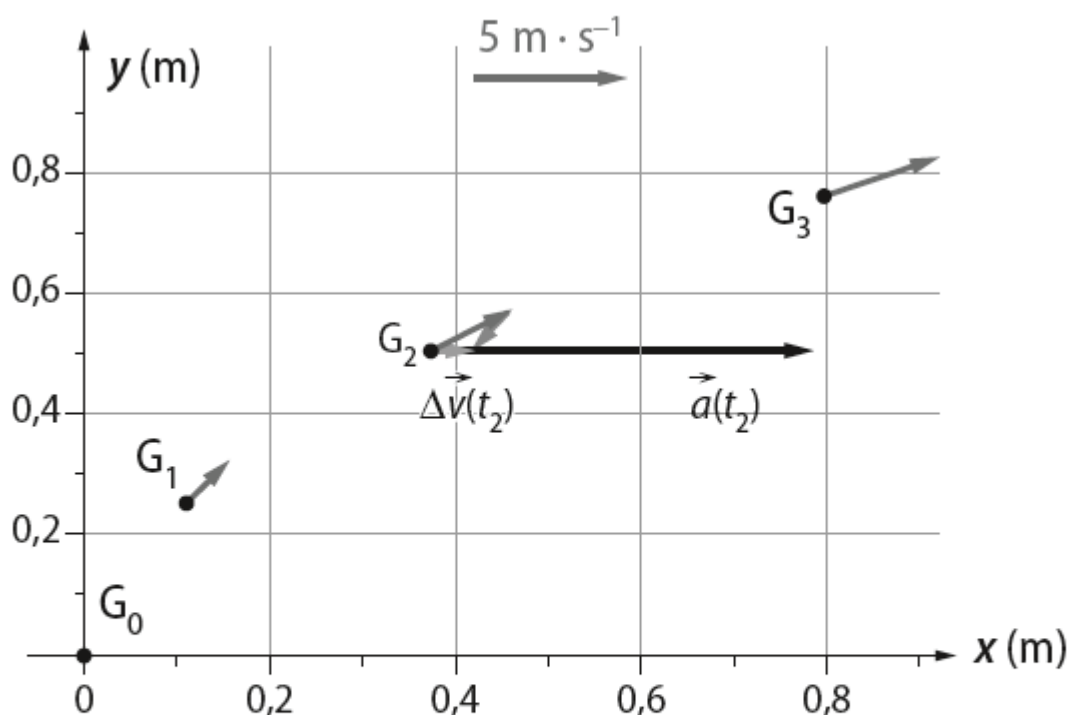
3. Le mouvement est rectiligne puisque sur un axe et uniforme car la vitesse est constante.

12 1. Les représentations **a** et **d** sont correctes. En **b**, le vecteur vitesse n'est pas dans le sens du mouvement. En **c**, le vecteur vitesse n'est pas sur la tangente à la trajectoire et le vecteur accélération n'est pas vers l'intérieur de la courbe.

2. Le mouvement **a** est rectiligne ralenti, car les deux vecteurs sont de sens opposés. En **d**, le mouvement est circulaire accéléré puisque l'angle entre les deux vecteurs est inférieur à 90° , le produit $\vec{v} \cdot \vec{a}$ est supérieur à 0.

Page 142

26 1. a.



b. Le vecteur variation de vitesse a pour valeur $2,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

2. a. $\Delta t = 0,250 \text{ s}$, l'accélération est $a(t_2) = \Delta v / \Delta t = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

b. Le vecteur est tracé sur la figure à l'échelle 1 cm pour $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

34 1. Le référentiel terrestre.

2. L'instant où le conducteur décide de freiner est pris comme origine du temps $t = 0$. Le point correspondant est l'origine du repère d'espace. On choisit un seul axe (Ox) pour étudier ce mouvement.

3. a. Pour calculer cette valeur, on utilise les deux valeurs de vitesse données que l'on convertit en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ pour une durée de 2,8 s :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\text{vitesse finale} - \text{vitesse initiale}}{2,8} \\ = \frac{0 - 14}{2,8} = -5,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}.$$

b. Cette coordonnée de l'accélération sur l'axe (Ox) est négative, le vecteur accélération est donc opposé au sens du mouvement et à celui de la vitesse.

c. Le produit scalaire des deux vecteurs est négatif, le mouvement est ralenti.

4. a. Comme $a(t) = \frac{dv(t)}{dt}$, par intégration on obtient

$v(t) = -5,0 t + \text{constante}$. Cette constante d'intégration est déterminée à l'origine, c'est-à-dire à $t = 0$.

On a $v(0) = \text{constante} = 14 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. L'expression est donc $v(t) = -5,0 t + 14$. On fait de même pour $x(t)$;

$x(t) = -1/2 \times 5,0 t^2 + 14 t + \text{constante}$. Cette constante est égale à $x(0) = 0$, et donc $x(t) = -1/2 \times 5,0 t^2 + 14 t$.

b. Calculons l'instant t correspondant à cette vitesse $v = 35/3,6 = 9,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $t = \frac{9,7 - 14}{-5,0} = 0,84 \text{ s}$.

En reportant cette valeur dans l'expression $x(t)$, on a $x(0,84) = 9,9 \text{ m}$. Quand la vitesse est de $35 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, la distance n'est pas de 20 m mais de 9,9 m.

5. a. À la vitesse de $14 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, cette distance est :

$$d = 14/1 = 14 \text{ m}.$$

b. La distance de freinage est donc de $26 - 14 = 12 \text{ m}$, et la durée de freinage est $\Delta t = 1,8 \text{ s}$.

c. La coordonnée de l'accélération est :

$$a' = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 14}{1,8} = -7,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}.$$

d. $v'(t) = -7,7 t + 14$

et $x'(t) = -1/2 \times 7,7 t^2 + 14 t + 14$.

e. Calculons l'instant t' où $v' = 9,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$:

$$t' = \frac{9,7 - 14}{-7,7} = 0,54 \text{ s}.$$

La valeur de x' est 20 m.

C3

Page 140

13 1. *Faux*. Le vecteur peut changer de sens et/ou de direction.

2. *Vrai*. Car $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$.

3. *Faux*. Ces deux grandeurs ne s'expriment pas dans la même unité.

4. *Faux*. Le système a la même masse avant et après le saut. La vitesse devrait rester constante puisque le système est pseudo-isolé (en réalité, elle diminue à cause des frottements sur le sol).

5. *Faux*. Elle est soumise à des actions mécaniques gravitationnelles qui ne se compensent pas.

14 1. $p = 950 \times 13,9 = 1,32 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

2. $p = 1,67 \times 10^{-27} \times 3,00 \times 10^8$
 $= 5,01 \times 10^{-19} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

3. $p = 20 \times 1,0 = 20 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

4. $p = 73 \times 10^3 \times 50 = 3,7 \times 10^6 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Le classement est : 2, 3, 1 et 4.
