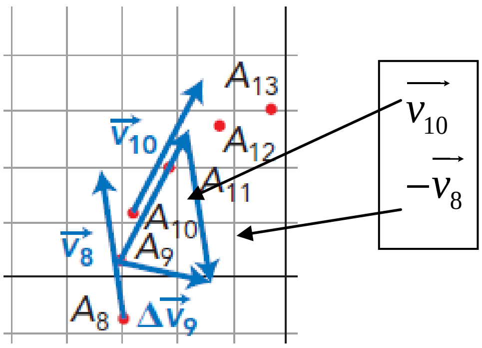
Correction des exercices n°12-16-27-30-34 p147-152

Exercice n°12 p146

1.



2. En tenant compte de l'échelle des vitesses : $\Delta v_9 = 0{,}41\ m{\cdot}s^{-1}$.
En effet : sur le schéma : 2,2 cm ⇔ 1,0 m.s^{-1}
Or : Δv_9 mesure : 0,9 cm, ce qui correspond à $\Delta v_9 = 1/2{,}2 \times 0{,}9 = 0{,}41\ m{\cdot}s^{-1}$
La norme du vecteur accélération au point A9 a pour expression :

$$a_9 = \frac{\Delta v_9}{2\Delta t} = \frac{0{,}41}{2 \times 0{,}50} = 0{,}41\ m \cdot s^{-2}.$$

3. Le vecteur accélération $\vec{a}_9$ a même direction et même sens que le vecteur $\Delta\vec{v}_9$.
Il a pour valeur $a_9 = 0{,}41\ m{\cdot}s^{-2}$.

Exercice n°16 p148

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

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

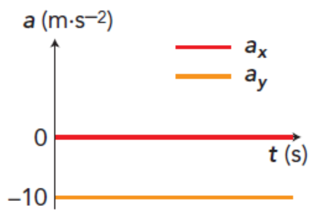
À l'instant $t_2 = 0{,}6$ s, $v_x = 2{,}0\ m \cdot s^{-1}$ et $v_y = -2{,}0\ m \cdot s^{-1}$,

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

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 m·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 (en valeur absolue) de 0 à 4 m·s^{-1} (rappel : $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$.)

3. Les évolutions temporelles des coordonnées a_x et a_y sont représentées ci-dessous.

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0\ m \cdot s^{-2} \text{ et } a_y = \frac{dv_y}{dt} = \frac{-4-4}{0{,}8-0} = -10\ m \cdot s^{-2}.$$



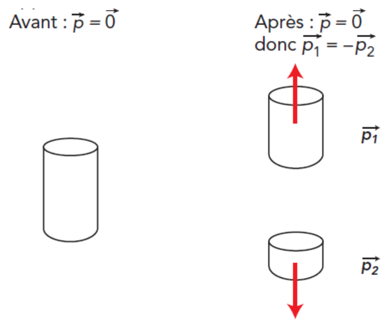
Rappel : par intégration, v_y a pour expression :
$V_y = a_y x t + A$ (A = constante)
a_y correspond donc au coefficient directeur de la droite $v_y = f(t)$

4. La valeur de l'accélération de la bille est : $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = 10\ m \cdot s^{-2}$

Le mouvement est uniformément varié. (mouvement ralenti lors de la montée car les vecteurs $\vec{a}$ et $\vec{v}$ sont opposés ; mouvement accéléré lors de la descente car les vecteurs $\vec{a}$ et $\vec{v}$ sont dans le même sens)

Exercice n°27 p150

1. a. La quantité de mouvement d'un système ponctuel est le produit de sa masse par son vecteur vitesse : $\vec{p} = m.\vec{v}$
b. La quantité de mouvement se conserve pour un système isolé ou pseudo-isolé.
2. Soit un système initial au repos : sa quantité de mouvement est nulle.
Si ce système se sépare en deux parties (deux sous-systèmes), la quantité de mouvement de l'ensemble reste nulle, donc les deux parties ont des quantités de mouvement opposées.



L'objet le plus léger a la plus grande valeur de vitesse.

3. L'explication donnée à la fin du texte ne traduit pas la conservation de la quantité de mouvement mais la deuxième loi de Newton.

$$\Sigma\vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d(m.\vec{v})}{dt}$$

<u>Exercice n°30 p150</u> (voir livre)

<u>Exercice n°34 p152</u>

1. a. L'impesanteur n'est pas l'absence de poids mais l'absence d'action s'opposant au poids d'un système et empêchant sa chute. Un système est en impesanteur lorsqu'il est en chute libre.
b. Au contraire, l'hyperpesanteur est une action opposée au poids et de valeur supérieure.
En hyperpesanteur, le passager de l'Airbus A300 Zéro-G subit son poids, mais aussi la force de poussée que l'avion lui transmet.

2. On appelle h = 8 000 m l'altitude de l'avion.

$$g = G\frac{M}{(R+h)^2} = 6{,}67 \times 10^{-11}\frac{6{,}0 \times 10^{24}}{(6{,}4 \times 10^6 + 8\,000)^2} = 9{,}75\ \text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$$

3. a. $v_x = \dfrac{dx}{dt} = 113\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$

et $v_y = \dfrac{dy}{dt} = -2 \times 4{,}87\,t + 113$

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

et $a_y = \dfrac{dv_y}{dt} = -2 \times 4{,}87 = -9{,}74\ \text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Le vecteur accélération n'a qu'une composante verticale.
b. Le vecteur accélération a une valeur constante au cours de la parabole.

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = 9{,}74\ \text{m}\cdot\text{s}^{-2}$$

c. Le vecteur accélération de l'airbus A300 Zéro-G est vertical, orienté vers le bas et a pour valeur 9,74 $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ = g, d'où a = g.
Ce résultat est en accord avec les réponses aux questions 1a et 2 : l'airbus est exclusivement soumis à son poids à l'altitude considérée, il est en chute libre.