CHAPITRE 11

Décrire un mouvement

Exercices

QCM

1. Système et référentiel

1. Le système est :

A. l'objet dont on étudie le mouvement.

2. Le référentiel lié à un objet fixe par rapport à la surface de la Terre est :

A. le référentiel terrestre.

3. La description du mouvement dépend :

C. du système étudié et du référentiel d'étude.

2. Trajectoire et vecteur vitesse

1. Si la trajectoire du système est une portion de cercle, le mouvement est :

A. circulaire.

2. Le vecteur vitesse moyenne au point M_4 a pour expression :

B. $\vec{v}_4 = \dfrac{\overrightarrow{M_3M_5}}{t_5 - t_3}$

3. Le mouvement est uniforme si :

B. $v =$ constante.

3. Variation du vecteur vitesse

1. Lors d'un mouvement uniforme :

C. La valeur du vecteur vitesse est constante.

2. Lors d'un mouvement rectiligne accéléré :

B. La direction et le sens du vecteur vitesse sont constants.

30. Service smashé au volley-ball

◆ Vérifions que le ballon franchit le filet en déterminant l'ordonnée y_F du ballon pour $x = \dfrac{L}{2}$.
Le vecteur $\vec{v}_0$ mesure 1 cm sur la figure, ce qui correspond à 20 m · s^{-1}.
D'après l'équation de la trajectoire :

$$y_F = -\frac{g}{2 \times v_0^2} \times \left(\frac{L}{2}\right)^2 + h$$

$$y_F = -\frac{9,81}{2 \times 20^2} \times \left(\frac{18,0}{2}\right)^2 + 3,5$$

$$y_F = 2,5 \text{ m} > H$$

Donc la balle franchit bien le filet.

Vérifions maintenant que la balle atteint le sol avant la ligne de fond, en calculant l'abscisse x_S pour laquelle la balle a pour ordonnée $y_S = 0$.
D'après l'équation de la trajectoire :
$$y_S = 0 = -\frac{g}{2 \times v_0^2} \times x_S^2 + h$$
soit : $\frac{g}{2 \times v_0^2} \times x_S^2 = h$

et : $x_S = \sqrt{\frac{2 \times v_0^2 \times h}{g}}$

$$x_S = \sqrt{\frac{2 \times 20^2 \times 3,5}{9,81}} = 17\ \mathrm{m} < 18\ \mathrm{m}$$
Ainsi, la balle atteint le sol avant la ligne de fond.

31. 12 g ?

◆ Déterminons la vitesse de l'astronaute au point M_1. Par définition :
$$v_1 = \frac{\mathrm{M_2M_0}}{t_2 - t_0}$$

On mesure 6,5 carreaux entre les points M_0 et M_2.
5 carreaux correspondent à 46 m, donc 1 carreau correspond à 9,2 m.
La distance entre M_0 et M_2 vaut donc :
$\mathrm{M_2M_0} = 9,2 \times 6,5 = 59,8\ \mathrm{m}.$

On en déduit la valeur de la vitesse au point M_1 :
$$v_1 = \frac{59,8}{2 \times 0,50} = 59,8\ \mathrm{m{\cdot}\,s^{-1}}.$$

De même, on détermine la vitesse de l'astronaute 1 seconde plus tard, au point M_3 :
$$v_3 = \frac{\mathrm{M_4M_2}}{t_4 - t_2} = \frac{19 \times 9,2}{2 \times 0,50} = 174,8\ \mathrm{m{\cdot}\,s^{-1}}.$$

Ainsi, en 1 seconde, la valeur de la vitesse a varié de :
$v_3 - v_1 = 174,8 - 59,8 = 115\ \mathrm{m{\cdot}\,s^{-1}}.$
Alors :
$$\frac{v_3 - v_1}{g} = \frac{115}{9,8} = 12.$$

On a bien montré que la variation de vitesse de l'astronaute en 1 seconde est de 12 g, une variation telle qu'il s'est évanoui.