EXERCICES NEWTON: CORRECTION

LES SCHEMAS NE SONT PAS TOUJOURS REPRODUITS DANS CETTE CORRECTION. REPORTEZ VOUS A LA CORRECTION FAITE EN COURS.

Exercice 17 p. 198

a) Le référentiel est terrestre et considéré comme galiléen.

- Bilan des forces : On néglige toutes les actions dues à l'air, donc l´objet est en chute libre, soumis uniquement à son poids $\vec{P} = m \times \vec{g}$.

- On peut appliquer la **deuxième loi de Newton** à l´objet pour déterminer les coordonnées du vecteur accélération : $\Sigma\overrightarrow{F_{ext}} = m.\vec{a}$

- Ainsi : $\Sigma\vec{F}_{ext} = m \times \vec{a} = m \times \vec{g}$ donc : $\vec{a} = \vec{g}$

- On projette cette expression sur les axes : $\vec{a}\left| \begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_y = g \end{array} \right.$

- Comme $\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt}$, on obtient les coordonnées du vecteur vitesse: $\vec{V}\left| \begin{array}{l} V_x = V_{0x} = 0 \\ V_y = g \times t + V_{0y} = g \times t \end{array} \right.$

En intégrant, on obtient enfin les coordonnées du vecteur position: $OA\left| \begin{array}{l} x = x_0 = 0 \\ y = \dfrac{1}{2} g \times t^2 + y_0 = \dfrac{1}{2} g \times t^2 \end{array} \right.$

b) Lorsque la balle touche le sol, on y_s=h. On peut donc écrire : $h = \dfrac{1}{2} g \times t_s^2$ et donc :

$t_s = \sqrt{\dfrac{2h}{g}} = 3{,}3s$

c) Pour calculer la vitesse avant de toucher le sol, on utilise l´expression de V_y en écrivant :
$V_{ys} = g \times t_s = 32m \times s^{-1}$

Exercice 18 p. 198

a) À t=0s, $z(t_0)=z_0=1{,}2$m

b) $V_z = \dfrac{dz}{dt} = -gt + V_{0z}$, $V_{z(t0)}=V_{0z}=5{,}0$ m.s^{-1}

c) L´équation précédente montre que la vitesse, d´abord positive, diminue pour devenir négative et augmenter ensuite. Elle est donc orientée vers le haut, comme l´axe (O,z).

c) Lorsque la balle arrive au sommet de sa trajectoire, sa vitesse s´annule : $V_{z(t1)} = -gt + V_{0z} = 0$

Donc : $t_1 = \dfrac{V_{0z}}{g} = 0{,}5s$

Calcul de sa position : $z(t_1) = -\dfrac{1}{2} g \times t_1^2 + V_{0z} \times t_1 + z_0$

$z(t_1) = -\dfrac{1}{2} \times 9{,}8 \times (0{,}5)^2 + 5 \times 0{,}5 + 1{,}2 = 2{,}5m$

d) $a_z = \dfrac{dV_z}{dt} = -g$ Le mouvement est rectiligne et uniformément accéléré.

Exercice 29 p. 201

a) Le référentiel est terrestre et considéré comme galiléen.

- Bilan des forces : On néglige toutes les actions dues à l'air, donc la balle est en chute libre avec vitesse initiale, soumise uniquement à son poids $\vec{P} = m \times \vec{g}$.

- On peut appliquer la **deuxième loi de Newton** à la balle pour déterminer les coordonnées du vecteur accélération : $\Sigma\vec{F}_{ext} = m \times \vec{a}$

- Ainsi : $\Sigma\vec{F}_{ext} = m \times \vec{a} = m \times \vec{g}$ donc : $\vec{a} = \vec{g}$. On projette cette expression sur les axes : $\vec{a}\left| \begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_z = -g \end{array} \right.$

b) Comme $\vec{a} = \dfrac{d\vec{V}}{dt}$, on obtient les coordonnées du vecteur vitesse: $\vec{V}\left| \begin{array}{l} V_x = V_{0x} = V_0 \\ V_z = -g \times t + V_{0z} = -g \times t \end{array} \right.$

En intégrant, on obtient enfin les coordonnées du vecteur position: $OA\left| \begin{array}{l} x = V_0 \times t \\ z = -\dfrac{1}{2} g \times t^2 + z_0 = -\dfrac{1}{2} g \times t^2 + H \end{array} \right.$

Pour obtenir l´équation cartésienne, on élimine t entre les expressions de x et de z :
$t = \dfrac{x}{V_0}$ et donc : $z = -\dfrac{1}{2} g \times \dfrac{x^2}{V_0^2} + H$

c) On cherche la hauteur (z_{12}) de la balle pour x=12m :

$z_{12} = -\dfrac{1}{2} \times 9{,}8 \times \dfrac{12^2}{20^2} + 2{,}5 = 0{,}74m = 74cm$. C´est raté !