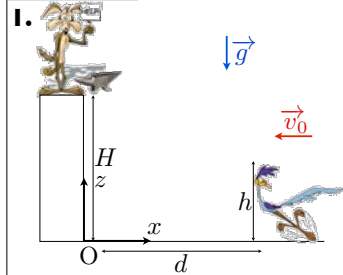


Correction des exercices du chapitre 8
Mouvements dans les champs

N°16 p. 167 Looney Tunes



2.a. Système : {enclume} ;
Référentiel terrestre
supposé galiléen ;
Bilan des forces : le
poids \vec{P} , vertical,
vers le bas, en G
centre d'inertie de
l'enclume, valeur
 $P = m_{\text{enclume}}g$.

Deuxième loi de Newton : $m_{\text{enclume}} \vec{a} = \sum \vec{F}_{\text{ext}}$
 $\Rightarrow m_{\text{enclume}} \vec{a} = m_{\text{enclume}} \vec{g} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$

$v_0 = \frac{d}{t_{\text{PASS}}} \Leftrightarrow t_{\text{PASS}} = \frac{d}{v_0}$
 $t_{\text{PASS}} = \frac{50,0}{110 \times \frac{1000}{3600}} = 1,64 \text{ s}$

Bip-Bip est déjà passé depuis :

$t_{\text{BB}} - t_{\text{PASS}} = 2,47 - 1,64 = 0,83 \text{ s}$

Il n'est pas assommé.

N°24 p. 177 Le hockey sur gazon

1. $\vec{v}_B \left| \begin{array}{l} v_{Bx} = v_B \cos \alpha \\ v_{Bz} = v_B \sin \alpha \end{array} \right.$ **2.** $\vec{OG} \left| \begin{array}{l} x_B = 0 \\ z_B = h \end{array} \right.$

3. Système, référentiel galiléen, bilan de forces, etc.

$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \vec{a} \Rightarrow \vec{a} \left| \begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_z = -g \end{array} \right.$

Par intégration, en utilisant les conditions initiales :

Projection dans le plan (xOz) indiqué :

$\vec{a} \left| \begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_z = -g \end{array} \right.$

Première intégration, vitesse nulle à l'instant initial :

$\vec{v} \left| \begin{array}{l} v_x = 0 \\ v_z = -gt \end{array} \right.$

Seconde intégration, enclume à l'altitude H à l'instant initial :

$\vec{OG} \left| \begin{array}{l} x = 0 \\ z = -\frac{1}{2}gt^2 + H \end{array} \right.$

2.b. Mvt rectiligne uniformément accéléré vers le bas.

3. Chute terminée pour t_f tel que $z(t_f) = 0$:

$\Rightarrow \vec{v} \left| \begin{array}{l} v_x = v_B \cos \alpha \\ v_z = -gt + v_B \sin \alpha \end{array} \right.$

4. Au sommet de la trajectoire, la vitesse verticale v_z est nulle, donc la norme du vecteur vitesse s'écrit :

$v_S = \sqrt{v_x^2 + v_z^2} = |v_x|$

$\Rightarrow v_S = v_B \cos \alpha = 14,0 \times \cos 30^\circ = 12,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

5. Par intégration, en utilisant les conditions initiales :

$\vec{OG} \left| \begin{array}{l} x = (v_B \cos \alpha)t \\ z = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_B \sin \alpha)t + h \end{array} \right.$

6. On élimine le temps à partir de la première équation :

$t = \frac{x}{v_B \cos \alpha}$

que l'on remplace dans la deuxième équation :

$\Rightarrow 0 = -\frac{1}{2}gt_f^2 + H$

$\Leftrightarrow t_f = \sqrt{\frac{2H}{g}}$

$\Rightarrow t_f = \sqrt{\frac{2 \times 30,0}{9,81}} = 2,47 \text{ s}$

4. Le mouvement de Bip-Bip est rectiligne uniforme.

5. Passage de l'enclume à la hauteur $z = h$ de la tête de Bip-Bip pour l'assomer, au temps t_{BB} tel que $z(t_{\text{BB}}) = h$

$\Rightarrow h = -\frac{1}{2}gt_{\text{BB}}^2 + H$

$\Leftrightarrow t_{\text{BB}} = \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$

$\Rightarrow t_{\text{BB}} = \sqrt{\frac{2 \times (30,0 - 1,20)}{9,81}} = 2,42 \text{ s}$

Passage de Bip-Bip à la verticale de l'enclume au temps

$\Rightarrow z = -\frac{1}{2}g \left(\frac{x}{v_B \cos \alpha} \right)^2 + (v_B \sin \alpha) \frac{x}{v_B \cos \alpha} + h$

$\Rightarrow z = -\frac{g}{2v_B^2 \cos^2 \alpha} x^2 + (\tan \alpha)x + h$

7. En remplace la valeur de x par 15,0 m :

$z = -\frac{9,81}{2 \times 14,0^2 \cos^2(30^\circ)} \times 15,0^2 + (\tan 30^\circ) \times 15,0 + 0,40$

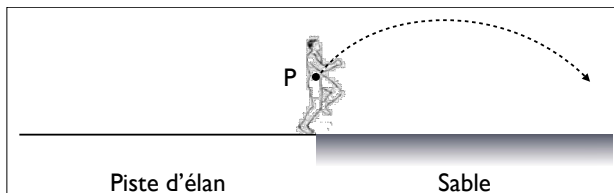
$z = 1,6 \text{ m}$

Le but a une hauteur de 2,14 m, donc il est bien marqué.

N°27 p. 180 Un record qui tient toujours

1. Trajectoire rectiligne, uniformément accélérée.

2. a. Schéma page suivante :



2.b. Identique exercice précédent !

$z = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + (\tan \alpha)x + h$