
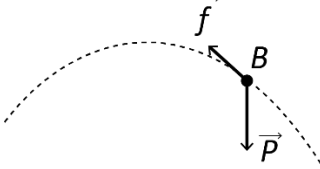


## EXERCICE 3 : un carreau à la pétanque – 5 points

Correction	Barème
<p>1. La seule force exercée est le poids de la boule :</p> 	<p>* poids vertical et vers le bas</p>
<p>2. 2<sup>ème</sup> loi de Newton :</p> $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ $\vec{P} = m\vec{a}$ $m\vec{g} = m\vec{a}$ $\vec{g} = \vec{a}$	<p>* énoncé de la 2LN</p> <p>* <math>\vec{a} = \vec{g}</math> justifiée</p>
<p>3. D'où les coordonnées de l'accélération :</p> $\begin{cases} a_x(t) = 0 \\ a_t(t) = -g \end{cases}$	<p>* coordonnées de <math>\vec{a}</math></p>
<p>4. Conditions initiales :</p> $\overrightarrow{OB}(0) \begin{pmatrix} 0 \\ h \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad \vec{v}(0) \begin{pmatrix} v_0 \cos \alpha = \frac{v_0}{2} \\ v_0 \sin \alpha = \frac{v_0 \sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}$ <p>Les coordonnées de <math>\vec{v}(t)</math> sont des primitives de celles de <math>\vec{a}</math> respectant la condition initiale ci-dessus, donc :</p> $\begin{cases} v_x(t) = \frac{v_0}{2} \\ v_y(t) = -gt + \frac{v_0 \sqrt{3}}{2} \end{cases}$ <p>Les coordonnées de <math>\overrightarrow{OB}(t)</math> sont des primitives de celles de <math>\vec{v}(t)</math> respectant la condition initiale ci-dessus, donc :</p> $\begin{cases} x(t) = \frac{v_0}{2} t \\ y(t) = -\frac{1}{2} gt^2 + \frac{v_0 \sqrt{3}}{2} t + h \end{cases}$	<p>* Prise en compte des conditions initiales</p> <p>** coordonnées de <math>\vec{v}(t)</math> et justification avec la notion de primitive</p> <p>** coordonnées de <math>\overrightarrow{OB}(t)</math> et justification avec la notion de primitive</p> <p>on ne pénalise pas les élèves qui laissent <math>\cos \alpha</math> et <math>\sin \alpha</math></p>
<p>5. L'expression de <math>x(t)</math> ci-dessus donne :</p> $t = \frac{2x}{v_0}$ <p>Donc on obtient :</p> $y(x) = -\frac{1}{2} g \left( \frac{2x}{v_0} \right)^2 + \frac{v_0 \sqrt{3}}{2} \left( \frac{2x}{v_0} \right) + h$ $= -\frac{2g}{v_0^2} x^2 + x\sqrt{3} + h$	<p>** détail du calcul pour établir <math>y(x)</math></p>

<p>6. Pour que le carreau soit réussi, la boule doit atteindre le sol à une distance de l'origine égale à <math>D - d = 6,30 - 0,080 = 6,22 \text{ m}</math></p> <p>Le carreau est donc réussi si :</p> $y(6,22 \text{ m}) = 0$ $-\frac{2g}{v_0^2} 6,22^2 + 6,22\sqrt{3} + h = 0$ $-\frac{759}{v_0^2} + 11,3 = 0$ $v_0^2 = \frac{759}{11,3}$ <p>D'où la vitesse initiale :</p> $v_0 = \sqrt{\frac{759}{11,3}} = 8,21 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	<p>* distance de 6,22 m (ne pas pénaliser davantage les élèves qui gardent 6,30m)</p> <p>* mise en équation de la question</p> <p>* résolution de l'équation en <math>v_0</math></p>
<p>7. L'étude que nous venons de conduire est indépendante de la masse du système étudié.</p> <p>La vitesse à donner à la boule pour enfants est donc la même que celle de la boule pour adulte.</p>	<p>* Réponse justifiée</p>
<p>8.</p> 	<p>* existence d'une force de frottement + schéma</p>
<p>9. Deuxième loi de Newton :</p> $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$ $m\vec{g} + \vec{f} = m\vec{a}$ <p>Donc :</p> $\vec{a} = \vec{g} + \frac{\vec{f}}{m}$	<p>* expression de la 2LN avec <math>\vec{f}</math></p> <p>* expression de <math>\vec{a}</math></p>
<p>10. Le vecteur-accelération exprimé à la question 9 comporte deux termes :</p> <p>→ le terme <math>\vec{g}</math>, qui correspond à la chute libre ;</p> <p>→ le terme <math>\vec{f} / m</math> qui traduit l'influence de la force de frottement.</p> <p>Ce dernier terme est inversement proportionnel à la masse de l'objet : on en déduit que le frottement de l'air a d'autant plus d'influence sur le mouvement de la boule que celle-ci est légère.</p> <p>Conclusion : avec une boule plus légère la force de frottement a davantage d'influence, il faut donc lui donner une vitesse plus élevée.</p>	<p>* réponse</p> <p>* qualité de l'explication</p>