Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

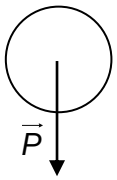
Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SI, veuillez visiter :
bac-maths-si.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac 2022 Métropole (jour 1) **Correction © https://labolycee.org**
Spécialité Sciences de l'Ingénieur **30 minutes**

Exercice A – La panenka (10 points)

Mots-clés : chute ; champ de pesanteur ; équations horaires.

Q1. Si on néglige l'influence de l'air alors seule la force poids s'exerce sur le ballon.



Q2. On applique la deuxième loi de Newton au système {ballon} de masse m.

$\Sigma\overrightarrow{F_{ext}} = m.\vec{a}$

$\vec{P} = m.\vec{a}$

$m.\vec{g} = m.\vec{a}$

$\vec{g} = \vec{a}$

$\vec{g}$ étant vertical et orienté vers le bas alors $\vec{a}\begin{pmatrix} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{pmatrix}$

Q3. Comme $\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt}$, on primitive pour obtenir les coordonnées de $\vec{v}$

$\vec{v}\begin{pmatrix} v_x = C_1 \\ v_y = -g.t + C_2 \end{pmatrix}$

En tenant compte des conditions initiales, à t = 0 s, $\vec{v}(t=0) = \overrightarrow{v_0}\begin{pmatrix} v_{0x} \\ v_{0y} \end{pmatrix}$, on en déduit que $C_1 = v_{0x}$ et $C_2 = v_{0y}$.

$\vec{v}\begin{pmatrix} v_x = v_{0x} \\ v_y = -g.t + v_{0y} \end{pmatrix}$

On nomme M le centre du ballon, on a $\vec{v} = \dfrac{d\overrightarrow{OM}}{dt}$, on primitive pour trouver les coordonnées de $\overrightarrow{OM}$.

$\overrightarrow{OM}\begin{pmatrix} x = v_{0x}.t + C_3 \\ y = -\dfrac{1}{2}g.t^2 + v_{0y}.t + C_4 \end{pmatrix}$

En tenant compte des conditions initiales, à t = 0 s, le centre du ballon est à l'origine du repère, on en déduit que $C_3 = 0$ et $C_4 = 0$.

$\overrightarrow{OM}\begin{pmatrix} x = v_{0x}.t \\ y = -\dfrac{1}{2}g.t^2 + v_{0y}.t \end{pmatrix}$

Q4.

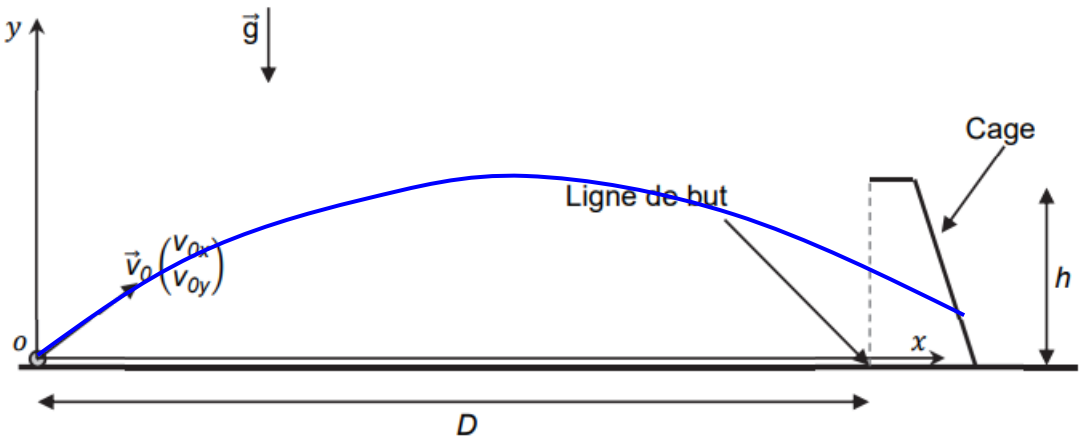


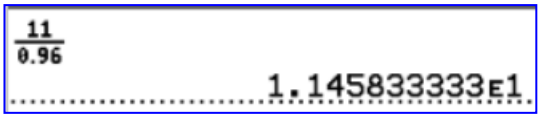
Figure 1. Schéma de la situation

Q5. Le ballon atteint le but au point B, de coordonnées $\overrightarrow{OB}\begin{pmatrix} x_B = v_{0x}.t_B \\ y_B = -\frac{1}{2}g.t_B^2 + v_{0y}.t_B \end{pmatrix}$

Pour v_{0x} :

$x_B = v_{0x}.t_B$ donc $v_{0x} = \frac{x_B}{t_b} = \frac{D}{t_b}$

$v_{0x} = \frac{11}{0,96}$ = 11 m.s^{-1}



Pour v_{0y} :

$y_B = -\frac{1}{2}g.t_B^2 + v_{0y}.t_B$

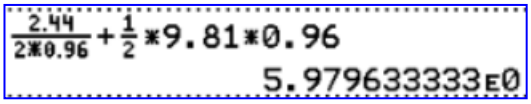
$y_B + \frac{1}{2}g.t_B^2 = v_{0y}.t_B$

$\frac{y_B}{t_B} + \frac{1}{2}g.t_B = v_{0y}$

Or y_B = h/2.

$v_{0y} = \frac{h}{2.t_B} + \frac{1}{2}g.t_B$

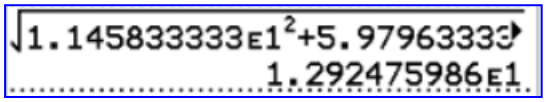
$v_{0y} = \frac{2,44}{2\times 0,96} + \frac{1}{2}\times 9,81\times 0,96$ = 6,0 m.s^{-1}



Q6. Déterminons la vitesse que Panenka a communiqué initialement à la balle.

$v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2}$

$v_0 = \sqrt{11,4583^2 + 5,9796^2}$ = 13 m.s^{-1}



L'énoncé indique que pour un pénalty classique, v_0 = 120 km.h^{-1}, soit en divisant par 3,6, v_0 = 33,3 m.s^{-1}.

On constate qu'effectivement la vitesse initiale du ballon est bien plus faible lors d'une panenka que lors d'un tir classique. Panenka a frappé « mollement ».

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.