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 2024 Métropole Jour 1 **Correction © https://labolycee.org**
Sciences physiques pour les sciences de l'ingénieur.e
Exercice 2 – Le curling (10 points, 30 minutes)

Q1. Pendant la phase de lancer, la pierre subit quatre forces

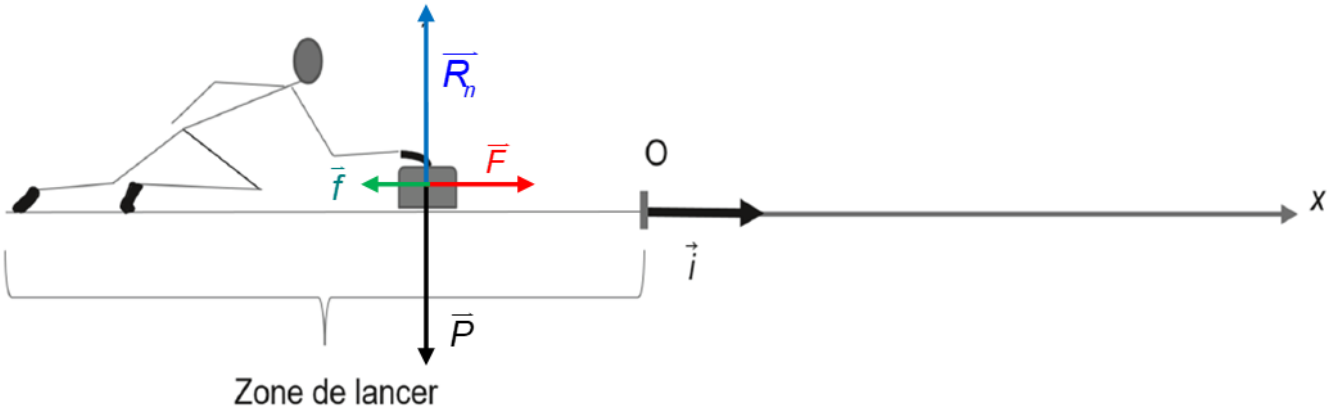
-son poids $\vec{P}$, de valeur $P = m.g$, soit $P = 20\times9{,}8 = 196$ N $= 2{,}0\times10^2$ N

- la réaction verticale de la piste $\vec{R_n}$, de valeur égale au poids puisque les deux forces verticales se compensent, $R_n = 2{,}0\times10^2$ N

- la poussée du joueur $\vec{F}$ de valeur $F = 35$ N

- la force de frottement de la piste $\vec{f}$ de valeur $f = \mu.R_n$, soit $f = 0{,}020\times196 = 3{,}9$ N

Q2. Dans un souci de simplicité, les forces ont été représentées au centre de masse du système.



Q3. En appliquant la **2ème loi de Newton**, $\sum\vec{F_{ext}} = m\times\vec{a}$, au système {pierre} dans le référentiel terrestre considéré galiléen : $m\times\vec{a} = \vec{P} + \vec{R_n} + \vec{F} + \vec{f}$

Or les forces verticales se compensent donc $\vec{P} + \vec{R_n} = \vec{0}$.

Ainsi $m\times\vec{a} = \vec{F} + \vec{f} = +F.\vec{i} - f.\vec{i} = (F-f).\vec{i}$ vu l'orientation de l'axe horizontal et le sens des forces.

Finalement $\vec{a} = \dfrac{(F-f)}{m}.\vec{i}$

Comme F, f et m sont constantes, on en déduit que sur cette phase, le vecteur accélération est constant donc le mouvement de la pierre est **rectiligne uniformément accéléré**.

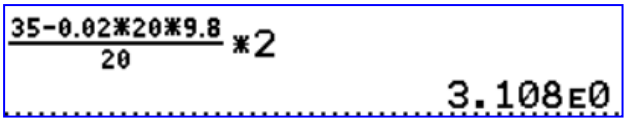
Q.4. Par définition, $\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt}$, on primitive les coordonnées de $\vec{a}$ pour obtenir les coordonnées de $\vec{v}$ en tenant compte des conditions initiales (C.I.) :

$$\vec{a}\begin{cases} a_x = \dfrac{F-f}{m} \\ a_y = 0 \end{cases} \xrightarrow[\text{C.I. : } \vec{v_0}\begin{cases} v_{0x} = 0 \\ v_{0y} = 0 \end{cases}]{\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \text{ : on primitive}} \vec{v}\begin{cases} v_x = \dfrac{F-f}{m}\times t + 0 \\ v_y = 0 \end{cases}$$

Comme $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = v_x$ alors $v_O = \dfrac{F-f}{m}\times t_1$

Or $f = \mu.R_n$ et $R_n = P = m.g$ donc $f = \mu\times m\times g$

Finalement $v_O = \dfrac{F - \mu\times m\times g}{m}\times t_1$



$v_O = \dfrac{35 - 0{,}020\times20\times9{,}8}{20}\times2{,}0 = 3{,}1$ m.s^{-1} (valeur cohérente avec la courbe de la figure 5).

Q5. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre O et le point A où s'immobilise la pierre : $\Delta E_C = \sum W_{O\to A}(\overrightarrow{F_{ext}})$

Donc ici $E_C(A) - E_C(O) = W_{O\to A}(\vec{P}) + W_{O\to A}(\overrightarrow{R_n}) + W_{O\to A}(\vec{f})$

Comme $\vec{P}$ et $\overrightarrow{R_n}$ sont perpendiculaires au déplacement alors leurs travaux sont nuls.

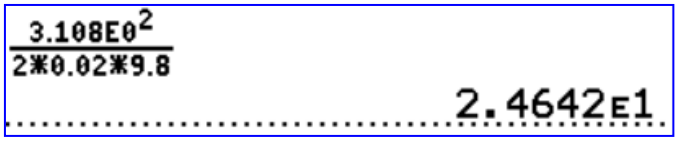
$E_C(A) - E_C(O) = W_{O\to A}(\vec{f})$

La pierre s'immobilise en A, donc $E_C(A) = 0$.

$$-\frac{1}{2}\times m\times v_o^2 = \vec{f}.\overrightarrow{OA} = f\times OA\times\cos 180° = -f\times d$$

Donc $d = \dfrac{m\times v_o^2}{2\times f} = \dfrac{m\times v_o^2}{2\times\mu\times m\times g} = \dfrac{v_o^2}{2\times\mu\times g}$

$$d = \frac{3{,}1^2}{2\times 0{,}020\times 9{,}8} = 24{,}6 \text{ m}$$



Q6. La figure 5 montre que la vitesse s'annule pour x = 24,5 m.
Au regard du manque de précision sur cette lecture graphique, la valeur de 24,6 m précédente est cohérente.
Pour atteindre le centre de la cible à 28,35 m, il faut obligatoirement balayer devant le palet pour diminuer les frottements et lui permettre d'aller plus loin que 24,6 m.

Q7. En comparant les figures 5 et 6, on constate une différence d'allure avec des zones où la vitesse ne diminue plus. C'est le cas entre 17 et 19 m puis entre 24 et 26 m.

Le palet s'immobilise pour environ x = 28,1 m donc le palet est dans la « maison » sans doute assez proche du centre (la lecture graphique est peu précise sur la figure 6). Le balayage a été utile.

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.