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

Partie 2 : Sciences physiques

EXERCICE A – Jeu du Hornuss

Le jeu du Hornuss est un jeu traditionnel Suisse proche du baseball américain. On s'intéresse à un joueur dans la zone de lancer. Le principe est simple : à l'aide d'un fouet il doit envoyer le plus loin possible un palet, appelé Hornuss, depuis une rampe de lancement.

Dans cet exercice on se place dans le référentiel terrestre, supposé galiléen au regard des durées mises en jeu. On choisit un repère xOz dont l'origine est placée à l'extrémité de la rampe de lancement. Le système d'étude est le palet, dont on étudie le centre de masse G.

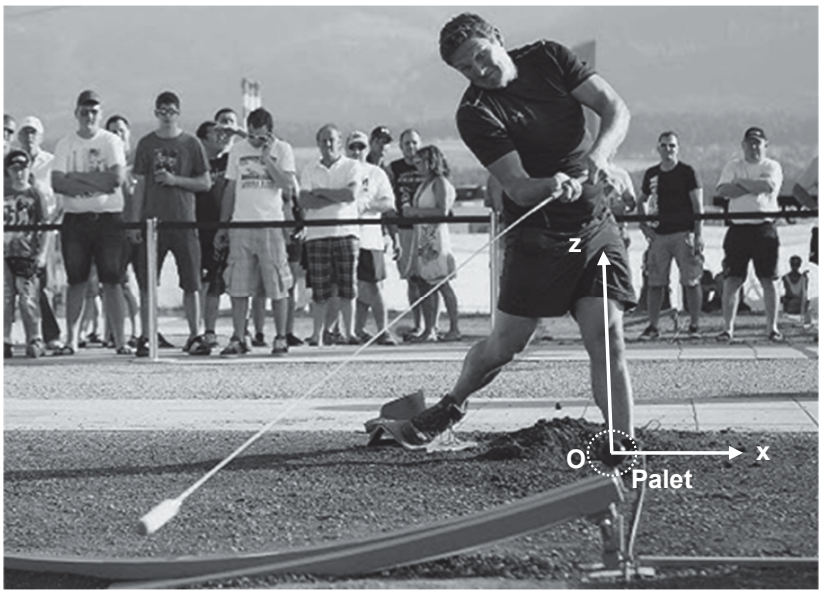


Figure 1. Image d'un lanceur lors de l'entraînement

Le palet est initialement situé à une vingtaine de centimètres du sol, mais on choisit de négliger cette hauteur devant les distances mises en jeu. L'origine des temps est prise à l'instant où le palet quitte la rampe. À ce moment, la vitesse du centre de masse a une norme $v_0 = 85\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ et fait un angle $\alpha = 14°$ avec le sol. La norme de l'accélération de la pesanteur terrestre est $g = 9{,}8\ \text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.

La zone réglementaire d'atterrissage se situe à une distance comprise entre 100 m et 350 m de la zone de lancer.

Q1. Reproduire le repère et réaliser un schéma de la situation, sans souci des proportions ni de l'échelle, en indiquant l'allure de la trajectoire du centre de masse du palet dans le cas où le palet atterrit dans la zone réglementaire. Représenter les vecteurs $\overrightarrow{v_0}$ et $\vec{g}$.

Q2. En s'appuyant sur la deuxième loi de Newton et en se plaçant dans le cadre du modèle de la chute libre, exprimer les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}$ du centre de masse du système.

Q3. Montrer que les coordonnées du vecteur vitesse du centre de masse du système, $v_x(t)$ et $v_z(t)$ ont pour expression :

$$v_x(t) = v_0 \cos(\alpha)$$
$$v_z(t) = -g\,t + v_0 \sin(\alpha)$$

On étudie désormais l'évolution de l'altitude du palet au cours du temps.

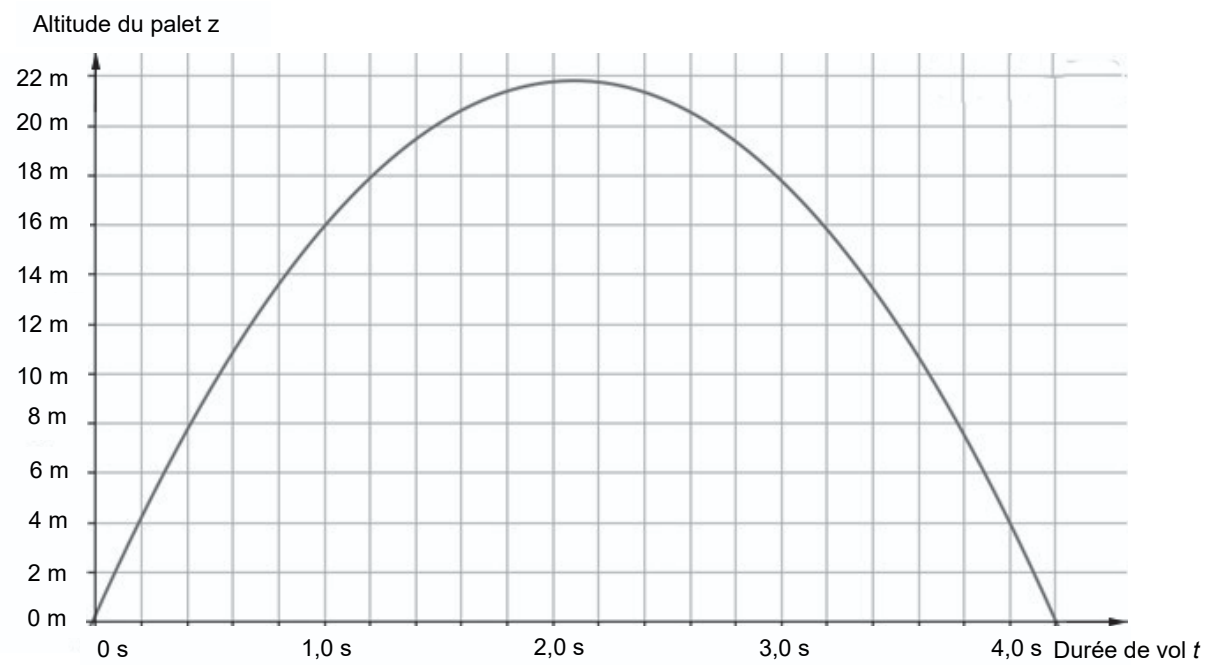


Figure 2. Évolution de l'altitude *z* de G au cours du temps, obtenue à partir d'une simulation à l'aide d'un langage de programmation.

Q4. Déterminer graphiquement, à l'aide de la figure 2, la valeur t_{vol} correspondant à la durée entre l'impact initial et l'impact au sol du palet.

Q5. En déduire la valeur de la distance *D* entre l'origine et le lieu où le palet touche le sol.

La distance parcourue par le palet permet à l'équipe attaquante de marquer des points : 1 point tous les 10 m parcourus à partir de 100 m, et ce jusqu'à 350 m. L'équipe adverse peut tenter de stopper le palet au vol, permettant de réduire le nombre de points obtenu.

Q6. En déduire le nombre de points marqués par l'équipe si aucun défenseur ne touche le palet avant qu'il n'atteigne le sol.

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.