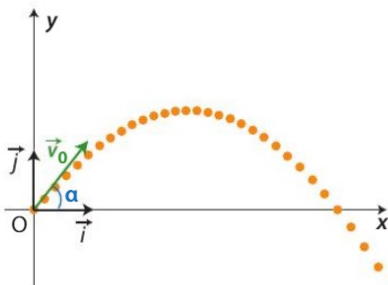


AE. 2A – Lancer d'une boule de pétanque

Objectif : Etablir et exploiter l'équation de la trajectoire d'un projectile dans un champ de pesanteur uniforme.

A Pointage d'un lancer de boule de pétanque



PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

On modélise le mouvement d'une boule de pétanque par celui du centre de masse M d'un projectile.

- ✓ FILMER le mouvement du projectile lors d'un lancer ou utiliser la vidéo fournie.
- ✓ CHOISIR un repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$ dont l'origine correspond à la position initiale de M.
- ✓ INDIQUER l'échelle de représentation à partir d'un étalon figurant sur l'image.
- ✓ POINTER les positions consécutives occupées par M au cours du temps.

COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE

Coordonnées des vecteurs accélération, vitesse et position d'un point mobile M

- On se place dans un repère cartésien $(O; \vec{i}, \vec{j})$ dont l'origine correspond à la position initiale de M.
- Le point mobile est lancé avec la vitesse initiale \vec{v}_0 faisant un angle α avec l'horizontale.
- Les actions de l'air sur M sont négligées.

Vecteur accélération de M

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

Vecteur vitesse de M

$$\vec{v} \begin{cases} v_x = v_0 \times \cos \alpha \\ v_y = -g \times t + v_0 \times \sin \alpha \end{cases}$$

Vecteur position de M

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x = v_0 \times \cos \alpha \times t \\ y = -\frac{1}{2} g \times t^2 + v_0 \times \sin \alpha \times t \end{cases}$$

avec g l'intensité de la pesanteur égale à $9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Équation de la trajectoire d'un point mobile M

- Dans le repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$ choisi, l'équation de la trajectoire est de la forme $y = f(x)$.
- La détermination de l'équation de la trajectoire $y = f(x)$ nécessite d'éliminer le temps en combinant les équations horaires $x = g(t)$ et $y = h(t)$ du mouvement de M.

vidéo

➤ VIDÉO Lancer d'une boule de pétanque – QR Code p. 34



Pratique expérimentale

Mettre en œuvre un protocole RÉA

- a. Mettre en œuvre le PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL permettant de déterminer les coordonnées, dans le repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$ choisi, des vecteurs position \overrightarrow{OM} , vitesse \vec{v} et accélération \vec{a} du centre de masse M du projectile.

Exploiter des résultats ANA-RAIS

- b. Déterminer la valeur v_0 de la vitesse initiale de M, ainsi que l'angle α du lancer.

Discuter un modèle VAL

- c. Vérifier, par traitement graphique et en utilisant les fonctionnalités de modélisation du logiciel tableur, que les coordonnées de M sont conformes à celles données dans le COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE.

Effectuer des calculs RÉA

2. Établir, à l'aide du COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE et des équations précédentes, l'équation $y = f(x)$ de la trajectoire de M.

Interpréter des résultats VAL

3. Un joueur veut placer sa boule devant le cochonnet situé à 6,1 m de lui. Il lance la boule depuis une hauteur égale à 1,1 m du sol, avec un angle α égal à 51° et une vitesse initiale de valeur $v_0 = 7,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Le joueur a-t-il réussi son lancer ?

Un pas vers le cours

Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux COM

4. Comment établir et exploiter l'équation de la trajectoire d'un projectile dans un champ de pesanteur uniforme ?