

I. Mouvements de projectiles dans un champ de pesanteur uniforme : utilisation d'un simulateur

On suppose que la poussée d'Archimède et les forces de frottements sont négligeables

1) Objectifs

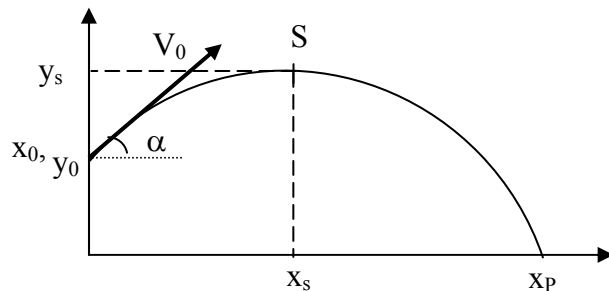
- Etudier l'influence de la masse m de la balle sur la trajectoire.
- Mettre en évidence l'influence des conditions initiales du lancé sur la trajectoire, c'est à dire :
La vitesse initiale V_0 ; et de l'angle de tir α

2) Notations :

y_s est appelé la flèche de la trajectoire

x_p est appelé la portée de la trajectoire

V_0 , y_0 , x_0 et α sont les conditions initiales du lancé .



3) Etude théorique

Conditions initiales : A $t = 0$, $x_0 = y_0 = 0$

$$\vec{V}_0 \begin{cases} v_x = V_0 \cdot \cos(\alpha) \\ v_y = V_0 \cdot \sin(\alpha) \end{cases}$$

On donne : **L'accélération** : $\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$

L'équation horaire de la vitesse : $\vec{v}(t) \begin{cases} v_x = V_0 \cdot \cos(\alpha) \\ v_y = -g \cdot t + V_0 \cdot \sin(\alpha) \end{cases}$

L'équation horaire du mouvement : $\vec{OM}(t) \begin{cases} x = V_0 \cdot \cos(\alpha) \cdot t \\ y = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 + V_0 \cdot \sin(\alpha) \cdot t \end{cases}$

L'équation de la trajectoire : $y = -\frac{1}{2} \cdot \frac{g}{V_0^2 \cdot \cos^2(\alpha)} \cdot x^2 + \tan(\alpha) \cdot x$

La portée du tir : $x_p = \frac{\sin(2\alpha) \cdot V_0^2}{g}$

La flèche : $y_s = \frac{V_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2 \cdot g}$

4) Influence de la masse d'un objet sur la trajectoire

- Fermer les logiciels précédents

- Ouvrir le logiciel Hatier TS :

(Démarrer\Physique-chimie\Micromega Hatier\Physique chimie terminale S)

- Cliquer sur « simulateur » dans la partie Physique

- Choisir : **Newton TS étude de**

- Lire les indications dans la fenêtre exercice ainsi que l'activité prise en main (si besoin)

- Dans l'onglet « Affichage », cocher « Marquer la trajectoire »

- Dans l'onglet « Paramètre », choisir comme projectile la pomme (180 g) et lancer l'animation. Refaites l'expérience avec la boule de pétanque (800 g) et le rocher (1830 kg)

(Ne toucher pas aux autres paramètres)

Quelle est l'influence de la masse d'un objet sur la trajectoire quand on suppose les forces de frottements négligeables ?

5) Influence de la valeur V_0 de la vitesse initiale de lancement d'un objet

- Dans l'onglet « Paramètre », choisir comme projectile la boule de pétanque (800 g)
- Choisir, toujours dans l'onglet « Paramètre » une vitesse initiale de 5 m.s^{-1} et lancer l'animation
- Refaites l'expérience pour une vitesse initiale de 10 m.s^{-1} puis 15 m.s^{-1}

Quelle est l'influence de la vitesse initiale de lancement d'un objet sur la portée du tir ? Sur la flèche ?

6) Influence de l'angle de tir α

- Dans l'onglet « Paramètre », choisir comme projectile la boule de pétanque (800 g)
- Choisir, toujours dans l'onglet « Paramètre » une vitesse initiale de 8 m.s^{-1} et un angle $\alpha = 20^\circ$, lancer l'animation.
- Refaites l'expérience pour différentes valeurs de α°

Pour quelle valeur de α obtiens t on une portée maximale ?

Pour quelle valeur de α obtiens t on une hauteur maximale ?

II. Mouvements de projectiles dans un champ de pesanteur uniforme : utilisation d'une vidéo préenregistrée

On suppose que la poussée d'Archimède et les forces de frottements sont négligeables

1) Objectifs

- Etudier la trajectoire du centre d'inertie G de la balle.

2) Expérience

- Fermer tous les logiciels
- Lancer regressi (Démarrer\Physique-chimie\orphy\Win GTS\Regressi 32)et le logiciel Movie, (Démarrer\Physique-chimie\physique\CD Movie) puis charger le fichier bille.mov

Image \Rightarrow Série d'image \Rightarrow Par nom de fichier \Rightarrow Dossier : cdmovie ; Nom de fichier : bille.mov

- Visualiser l'expérience

Cinéma

- FERMER LA FENETRE

- Prévoir le repérage d'un point :

Préparer \Rightarrow Nombre de points par image \Rightarrow 1

- Préparer l'intervalle de temps

Préparer \Rightarrow Intervalle \Rightarrow 40 ms (par défaut)

- Préparer l'échelle

Image \Rightarrow Image à afficher \Rightarrow O.K.

- Une image avec une règle verticale qui comporte 4 repères (traits) apparaît.

Préparer \Rightarrow échelle

- Cliquer sur le trait supérieur puis inférieur puis

Echelle \Rightarrow 1 (la distance est exprimée en mètre)

- Repérer les points image par image

Mesures \Rightarrow Pointage

- la première image apparaît

Cliquer sur la balle de golf,

Renouveler cette opération pour chaque nouvelle image

Ne pas sauver l'acquisition à la fin de l'expérience

- Mettre l'origine sur votre enregistrement :

Préparer \Rightarrow Origine

sur le premier point

Exporter \Rightarrow Régressi

- Exporter l'acquisition dans Régressi

- Donner un nom à votre fichier

Dossier : votre dossier sur le réseau ; Nom de fichier : nom du fichier.rrr (attention à ne pas dépasser 5 caractères)

3) Exploitation informatique

- Allez dans Régressi et ouvrir votre fichier :

Attention :

Votre fichier se trouve dans votre dossier qui est sur le réseau

Choisir comme type de fichier (en bas à gauche) : regressiDOS (*.rrr)

- Allez dans la fenêtre « grandeur »



- Créer les variables dérivées : $V_x = \frac{dx}{dt}$ et $V_y = \frac{dy}{dt}$ (les vitesses)

- Créer les variables dérivées : $a_x = \frac{dv_x}{dt}$ et $a_y = \frac{dv_y}{dt}$ (les accélérations) en utilisant :



- Allez dans la fenêtre « graphe »



a) Détermination de l'angle de tir : α

- Représenter dans la fenêtre graphe l'équation de la trajectoire : $Y1 = f(X1)$

- Modéliser la courbe

Remarque : Supprimer dans l'expression du modèle, le terme constant, pour que votre équation théorique corresponde avec celle établie dans le 1), pensez à mettre l'expression du modèle à jour avec un clic dans la barre d'outils (**V rouge qui bouge**)

- Recopiez sur votre rapport, l'expression numérique du modèle de $Y1 = f(X1)$, avec l'écart relatif que vous avez trouvé. Comparer cette expression avec l'équation établie dans le **IV.3**) et en déduire l'angle α . Justifier votre démarche

b) Détermination de la vitesse initiale V_0

- Représenter dans la fenêtre graphe :

- soit l'équation de : $V_x = f(t)$

- soit l'équation de : $V_y = f(t)$

- Quelle est la courbe que vous avez choisie de représenter et pourquoi ?

- Modéliser la courbe que vous avez choisie

- Recopiez sur votre rapport, l'expression numérique du modèle avec l'écart relatif que vous avez trouvé. Comparer cette expression avec l'équation établie dans le **IV.3**) et en déduire V_0 . Justifier votre démarche