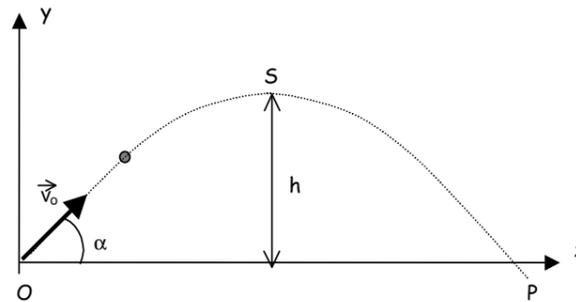


Connaissances et savoir-faire exigibles relatifs à cette partie du programme.

Appliquer la deuxième loi de Newton à un projectile dans un champ de pesanteur uniforme. Montrer que le mouvement est plan. Établir l'équation de la trajectoire à partir des équations horaires paramétriques. Savoir exploiter un document expérimental reproduisant la trajectoire d'un projectile : tracer des vecteurs vitesse et accélération, déterminer les caractéristiques du vecteur accélération, trouver les conditions initiales.

I. ÉTUDE EXPERIMENTALE DU MOUVEMENT D'UN PROJECTILE.

1. Conditions expérimentales.



Une petite balle de golf est lancée avec une vitesse initiale \vec{v}_0 dans le champ de pesanteur considéré comme uniforme. Son mouvement est filmé au caméscope puis converti en fichier AVI exploitable par le logiciel de pointage REGAVI pour l'étude expérimentale.

Les frottements seront négligés.

2. Pointage des positions.

Lancer REGRESSI et REGAVI. Dans REGAVI ouvrir « parabole golf » (la hauteur du volet est de 0,79 m) ou l'un des fichiers « MVTPEs » (Charlemagne). Choisir comme origine le premier point du mouvement (la balle a quitté la main

du lanceur) à l'aide du curseur . En ce point $x = y = 0$.

Définir l'échelle en pointant une première fois en haut du volet placé dans le champ et une deuxième fois en bas du volet (la hauteur du volet est de 79 cm)

en utilisant l'icône . Choisir « axe orienté vers le haut et la droite ».

Pointer les différentes positions de la balle en cliquant sur l'icône « mesures »

, Utiliser le pointeur (cible) sur la balle

Transférer les mesures vers REGRESSI (icône ) après le dernier point.

3. Études à réaliser.

A partir du fichier obtenu (comportant des triplets x, y, t) calculer les grandeurs dérivées v_x , et v_y , (projections sur les 2 axes du vecteur vitesse). Vous avez 2 méthodes au choix ... la prochaine fois vous serez tout seul !

4. Courbes.

Sur un même graphique tracer v_x , et v_y en fonction du temps.

5. Interprétations (à noter).

En utilisant les courbes tracées établir les équations horaires de ces grandeurs c'est-à-dire modéliser v_x , et v_y , en fonction du temps. Relever les paramètres.

6. Trajectoire.

Tracer la trajectoire $y = f(x)$ (prendre option « orthonormé »).

Montrer qu'elle peut être modélisée par une parabole dont on relèvera les paramètres.

II. ÉTUDE THEORIQUE.

1. Application de la deuxième loi de Newton.

Le mouvement de la balle (supposée ponctuelle) est étudié dans le référentiel terrestre supposé galiléen.

Le repère d'espace a été défini précédemment et l'instant $t = 0$ est pris au moment où la balle quitte la main du lanceur (au 1^{er} point on a $x = y = 0$ et $t = 0$).

Montrer que $a_G = |a_{Gy}| = g$ dans tous les cas quelle que soit la masse.

2. Équations horaires paramétriques.

Montrer que le mouvement est plan.

Nature des mouvements projetés sur chaque axe.

3. Confrontation avec l'expérience.

- Que peut-on dire du mouvement projeté sur l'axe $x'x$?
- Que peut-on dire du mouvement projeté sur l'axe $y'y$?
- Déterminer v_0 et l'angle α .

4. Équation cartésienne de la trajectoire.

- Établir l'équation de la trajectoire.
- Déterminer les valeurs théoriques de la flèche H et de la portée d .

Comparer avec l'expérience (mesurer la portée et la flèche en utilisant le curseur réticule).

5. Importance des conditions initiales sur la nature de la trajectoire.

Quelle est l'influence de v_0 sur la portée et la hauteur maximum atteinte ?
Quelle est l'influence de α sur la portée et la hauteur maximum atteinte ?

