

# TP Projectile

## **I Etalonnage et pointages de la vidéo du mouvement d'une boule de pétanque**

### **1) Etalonnage de la vidéo**

Allez sur le site : <http://ts.devernay.net/video.html>

Régler le FPS à 25. Valider.

Faites défiler image par image (bouton +1 image) jusqu'à l'image où la boule n'est plus en contact avec la main (cliquer 13 fois).

### **AXES**

Pour étudier le mouvement, il faut définir des axes (O,x) et (O,y).

Cliquer sur l'onglet « Axes ». Choisir le premier type d'axes (il faut parfois cliquer 2 fois).

Cliquer en bas à gauche loin de la boule pour poser l'axe.

### **ETALONNAGE**

Il faut indiquer au logiciel la correspondance entre la distance entre 2 points de l'image et la distance réelle pour qu'il puisse calculer la position, la vitesse, l'accélération.

Pour cela, cliquer sur l'onglet « Etalonnage ».

Entrer 1.88 : c'est la distance réelle de la barre. Valider.

Cliquer sur le coin droit tout en haut de la barre en bois puis, à la verticale, sur le coin droit aussi tout en bas de la barre (point qui touche le sol) .

### **2) Pointages des positions de la boule**

Cliquer sur l'onglet « Pointages ». Cliquer sur le bouton " Pointages "

Cliquer sur le centre de la boule. La vidéo avance d'une image. Recommencer l'opération jusqu'à ce que la vidéo saute d'une image. Faites " Valider Pointages ". Vos valeurs de x et y ont été sauvegardées dans le presse-papier.

### **3) Transfert vers un tableur**

- tapez google sheets dans google. Accéder à une feuille de calcul (il faut un compte google : une simple adresse mail suffit).

- dans la case A1, cliquez droit et coller (paste ou coller)

- sélectionner tous les nombres (c'est déjà fait parfois) et faites " Data ou Données " puis " Split text to columns ou scinder la texte en colonnes " : les x et y se retrouvent dans des colonnes différentes.

- attention : nos données ont des points à la place des virgules (représentation anglo-saxonne). Pour que nos données soient acceptées, il faut changer ce paramètre : faire " Fichier ", " Paramètres de la feuille de calcul " et réglez sur " Royaume-Uni "

- dans C1, tapez vx

- dans C3, entrez la formule :  $= (A4-A2)/0.08$

- prenez la poignée dans le coin droit de la cellule et descendez jusqu'à la cellule C17 : la formule est appliquée pour chaque ligne.

- dans D1, tapez vy

- dans D3, entrez la formule :  $= (B4-B2)/0.08$

- prenez la poignée dans le coin droit de la cellule et descendez jusqu'à la cellule D17 : la formule est appliquée pour chaque ligne.

- dans E1, tapez ax

- dans E4, entrez la formule :  $= (C5-C3)/0.08$  et appliquez-la jusqu'à E16

- dans F1, tapez ay

- dans F4, entrez la formule :  $= (D5-D3)/0.08$  et appliquez-la jusqu'à F16

## II Analyse du pointage

### 1) Trajectoire

a) Comment appelle-t-on la forme de la trajectoire d'un projectile ?

*Une portion de parabole*

b) Quelle est l'équation  $y=f(x)$  pour une trajectoire de ce type ? Recherche internet

$$y = ax^2 + bx + c$$

### 2) Postions des points

Phase ascendante :

c) Que peut-on dire de la distance entre 2 points successifs ?

*Elle diminue*

d) Qu'en déduit-on pour la vitesse au cours de cette phase ?

*La vitesse diminue*

Phase descendante :

c) Que peut-on dire de la distance entre 2 points successifs ?

*Elle augmente*

d) Qu'en déduit-on pour la vitesse au cours de cette phase ? *v augmente.*

### 3) Vitesse horizontale au cours du temps : $v_x=f(t)$

e) Observer votre colonne  $v_x$ . Aux incertitudes de mesure près, que peut-on dire de la valeur de  $v_x$  au cours du temps ? *Si les pointages étaient bien faits, on trouve une valeur constante pour  $v_x$ . ( $v_x \approx 2,5 \text{ m.s}^{-1}$ )*

f) Quel est le type de mouvement du **projeté** de la boule de pétanque **sur l'axe (O,x)** ?

*Le projeté sur l'axe Ox a un MRU*

Regarder la vidéo qui vous le prouve : <https://www.youtube.com/watch?v=hgkKE8szT18>  
à partir de 48'00" jusqu'à la fin

g) D'après notre réponse au e), qu'en déduit-on pour  $a_x$  puisque  $a_x = \frac{dv_x}{dt}$  ? Est-ce confirmé par nos mesures (faire la moyenne avec = AVERAGE(E4:E16) ?

*$v_x$  = constante donc on aurait du trouver  $a_x = 0$ . Cela est confirmé*

### 4) Accélération cours du temps :

h) Quelle valeur trouvez-vous pour l'accélération  $a_y$  ? (Faire une moyenne)

*On devrait trouver entre  $-9,6$  et  $-10,1 \text{ m.s}^{-2}$*

i) En appliquant la deuxième loi de Newton à la boule (elle n'est soumise qu'à son poids), retrouvez le résultat précédent. (On écrira les vecteurs en gras) Conclure

$\sum \vec{F} = m \vec{a}$  la seule force qui s'applique est le poids  $\vec{P}$  donc  $\vec{P} = m \vec{a}$  Or par définition  $\vec{P} = m \vec{g}$  donc  $m \vec{g} = m \vec{a}$  soit  $\vec{a} = \vec{g}$   
*a est égal à l'intensité de la pesanteur  $a = 9,8$*

