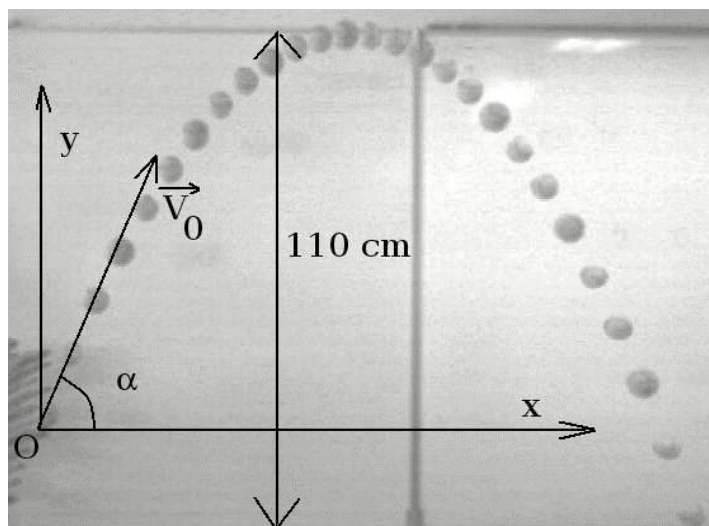


**Objectifs**

- Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour étudier un mouvement.
- Connaître et exploiter les trois lois de Newton ; les mettre en œuvre pour étudier des mouvements dans des champs de pesanteur et électrostatique uniformes.

**I. Mouvement d'un projectile dans un champ de pesanteur.**

Une balle de tennis est lancée avec un vecteur vitesse initiale  $\vec{v}_0$  dans le référentiel terrestre muni d'un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . Son déplacement est enregistré à l'aide d'une caméra située dans un plan perpendiculaire au mouvement. On note  $\alpha$  l'angle formé par le vecteur vitesse et l'axe  $(Ox)$  du repère.

Lancer « atelier scientifique » puis ouvrir le fichier « projectile.avi » dans S:\Ressources Profs\Physique Chimie\CALVO TS\TP mouvement champ uniforme, à partir de video, traitement manuel.

- Réaliser l'étalonnage à l'aide du document ci-contre et placer l'origine du repère
- 1) Réaliser le pointage du centre d'inertie de la balle lors de son mouvement
  - 1) Afficher les courbes  $x(t)$  et  $y(t)$  représentant l'évolution des coordonnées du centre d'inertie de la balle au cours du temps. Imprimez les courbes ( à rendre avec la copie)
  - 2) Modéliser ces courbes par la fonction appropriée et noter les équations horaires correspondantes(en négligeant les termes qui peuvent l'être)
  - 3) Déterminer la date  $t_F$  et les coordonnées  $(X_F, Y_F)$  du point d'altitude maximale. Son ordonnée  $Y_F$  est appelée « flèche » du mouvement.  
 $t_F =$   $X_F =$   $Y_F =$
  - 4) Déterminer la date et les coordonnées  $(X_P, Y_P)$  du point d'altitude égale à celle de départ. Son abscisse  $X_P$  est appelée « portée » du mouvement.  
 $t_P =$   $X_P =$   $Y_P =$   
 Quelle relation existe-t-il entre  $X_P$  et  $X_F$  ?
  - 5) Créer dans le tableau les grandeurs  $V_x(t)$  et  $V_y(t)$ .  
 Imprimez les courbes  $V_x(t)$  et  $V_y(t)$ . (à rendre avec la copie)
  - 6) Modéliser ces courbes par la fonction appropriée et noter les équations horaires correspondantes.

7) Ces équations vous semblent-elles valider la théorie selon laquelle la vitesse  $\vec{V} = \frac{d\vec{OM}}{dt}$

8) Déterminer les coordonnées du vecteur vitesse initiale  $\vec{V}_0$ .  $V_{0x} =$

$V_{0y} =$

En déduire la valeur de l'angle du lancer  $\alpha$ .

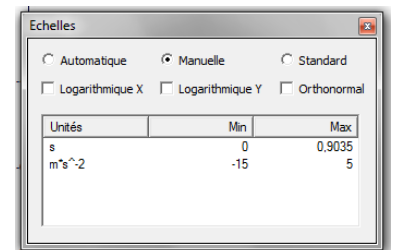
9) Déterminer la valeur de  $V_Y(t_F)$  : le résultat obtenu était-il prévisible ?

10) Quel renseignement nous apporte le signe de  $V_Y(t)$  ?

11) Créer à partir des courbes modélisées  $V_{xm}(t)$  et  $V_{ym}(t)$  les courbes  $a_x(t)$  et  $a_y(t)$  en utilisant l'outil « dérivée » dans « affichage/traitement des données » (**décocher la case lissage**).

Vous pourrez changer les échelles : clic droit, représentation

Imprimez les courbes  $a_x(t)$  et  $a_y(t)$  (à rendre avec la copie).



12) Comparer  $a_Y$  avec la valeur du champ de pesanteur terrestre  $\vec{g}$ .

13) Afficher la trajectoire  $Y=f(X)$  de la balle et la modéliser par une fonction appropriée. Noter l'équation obtenue.

14) Vérifier à l'aide de l'équation de la trajectoire précédente les valeurs trouvées au début pour la portée  $X_P$  puis la flèche  $Y_F$  du mouvement.

15) La trajectoire serait-elle identique si on lançait avec les mêmes conditions initiales une boule de pétanque à la place de la balle de tennis ? Justifier.

## II. ETUDE ENERGETIQUE :

Montrer qu'il y a conservation de l'énergie mécanique de la balle durant la chute.

Collez ci-dessous les graphiques représentant  $E_c$ ,  $E_{pp}$  et  $E_m$  en fonction du temps.