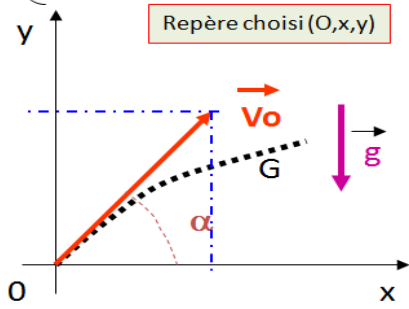


Document 1 : les équations du mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur terrestre

Situation : À $t=0$ un projectile est lancé avec une vitesse initiale v_0

Système : « projectile »
Référentiel terrestre (considéré comme galiléen)



Repère choisi (O,x,y)

Equation de la trajectoire : EQUATION CARTESIENNE : $y=f(x)$

EQUATIONS HORAIRES du MOUVEMENT du projectile

accélération	$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$	Vitesse	$\vec{v} \begin{cases} v_x = v_0 \cdot \cos\alpha \\ v_y = -g \cdot t + v_0 \cdot \sin\alpha \end{cases}$
--------------	---	---------	---

position

$$\vec{OG} \begin{cases} x = (v_0 \cdot \cos\alpha) \cdot t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \cdot \sin\alpha) \cdot t \end{cases}$$

$$y = -\left(\frac{g}{2 \cdot v_0^2 \cdot \cos^2\alpha}\right) \cdot x^2 + (\tan\alpha) \cdot x$$

Travail : étude du mouvement d'une boule (chute_parabolique_boule.avi)

1- **Pointage dans Avimeca**

- Choisir l'origine du mouvement à l'instant où la boule quitte la main du lanceur. Faire le pointage.
- Exporter l'image du pointage dans Word (mis en page en format paysage) et imprimer cette image.
- Exporter les mesures dans Excel.

2- **graphiques**

- Rajouter 2 colonnes pour calculer $v_x(t)$, $v_y(t)$ et v .
- Tracer 3 graphes : v_x et $v_y = f(t)$; x et $y = f(t)$; $y = f(x)$. Pour chaque cas demander l'équation de la courbe de tendance.
- Mettre en page et imprimer tableau et graphes.

3- **Exploitation**

a) Etat initial

- vitesse initiale : Trouver à l'aide des graphes les coordonnées v_{0x} et v_{0y} du vecteur \vec{v}_0 et trouver sa valeur v_0 .
- Angle de tir : Trouver la valeur de cet angle α (angle avec l'horizontale).
- Position initiale : Trouver les coordonnées x_0 et y_0 du vecteur position initiale \vec{OG}_0 .

b) Sommet de la trajectoire (\vec{v}_s : vitesse au sommet)

- Graphiques : A quel instant la boule passe-t-elle au sommet de sa trajectoire ? Comment est orienté le vecteur \vec{v}_s ? Vérifier que $v_s = v_{xs}$. trouver les coordonnées x_s et y_s du sommet de la trajectoire
- Equations horaires : Retrouver par un calcul l'instant de passage au sommet de la trajectoire. Calculer les coordonnées x_s et y_s du sommet de la trajectoire.

c) Equation cartésienne

- Vérifier par un calcul les valeurs des coefficients de l'équation donnée par Excel pour $y=f(x)$.

d) Etude du mouvement

Rappel : le mouvement étudié commence au moment où la boule est abandonnée à elle-même.

- Appliquer la 2^e loi de NEWTON à cette boule. (On considère que les frottements de l'air sont négligeables ainsi que la poussée d'Archimède) et montrer ainsi que l'accélération du mouvement $\vec{a} = \vec{g}$.
- Vérification graphique sur la photo imprimée de la trajectoire: Tracer le vecteur $\vec{\Delta v}$ en un point de la trajectoire partie montante, puis en déduire la valeur de l'accélération. (on s'aidera des valeurs de v calculée dans le tableau Excel)
- Faire la même chose dans la partie descendante. Vérifie-t-on que $\vec{a} = \vec{g}$?
- Justifier que v_x reste constante tout au long du mouvement.
- Déterminer la nature du mouvement projeté sur l'axe y avant le sommet et après le sommet.