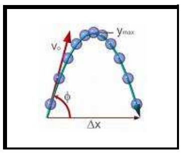
TP Phys n°7

Etude dynamique d'un projectile
correction

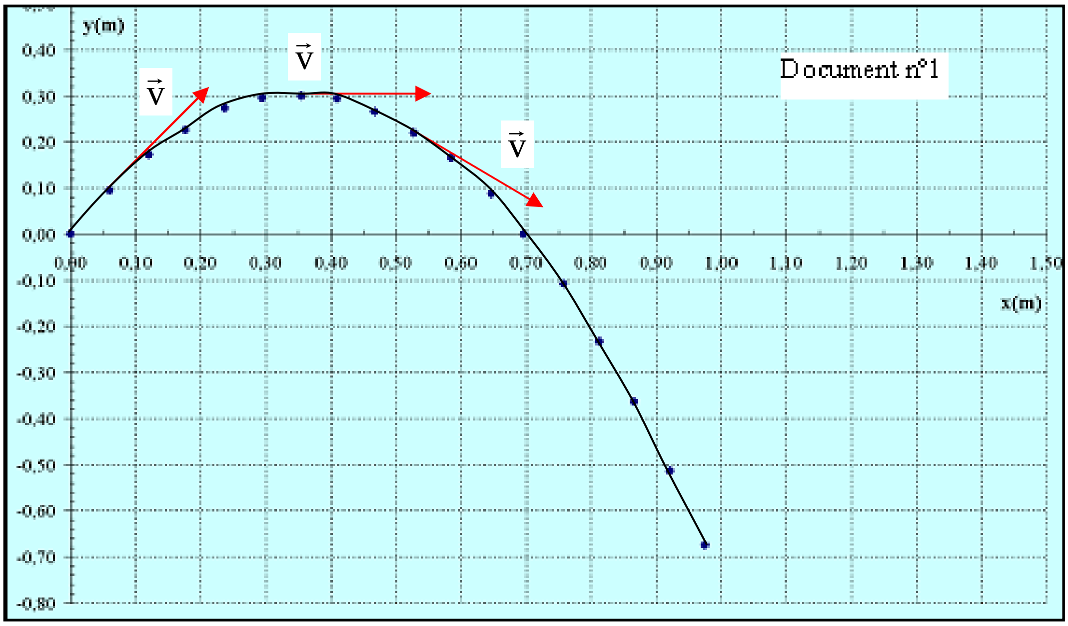


I. EXPLOITATION D'UN DOCUMENT VIDEO

Pointage Avimeca:

II. ETUDE DYNAMIQUE

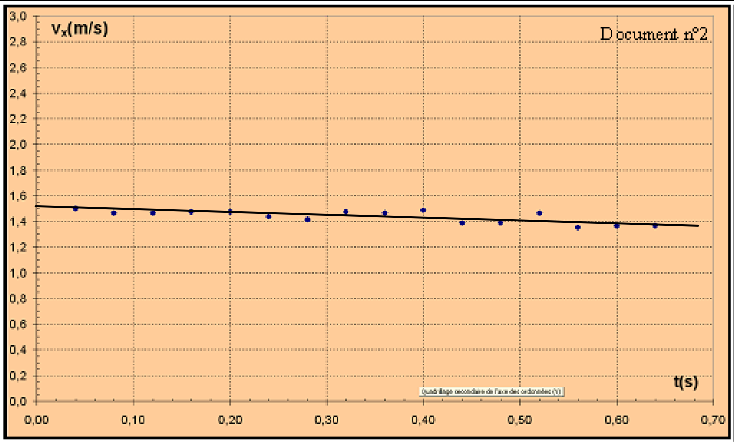
Graphe y(x):

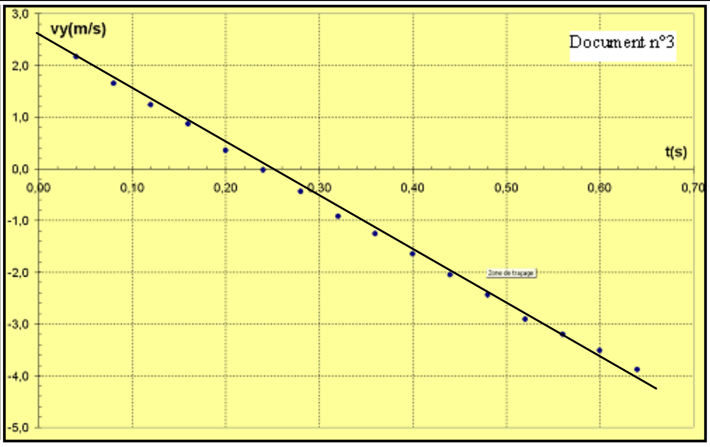


1) Équation de la trajectoire: **y(x) = -2,48 x² + 1,72 x**

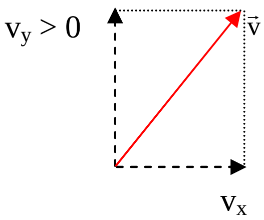
2) Voir les vecteurs vitesse sur le graphe y(x) : **les vecteurs vitesse** sont **tangents** à la trajectoire.

Graphes v_x(t) et v_y(t):
Pour v_x , dans la cellule E7, on tape: = (B8 – B6) / (A8 – A6)
Pour v_y , dans la cellule F7, on tape: = (C8 – C6) / (A8 – A6)
On incrémente ensuite les cellules.

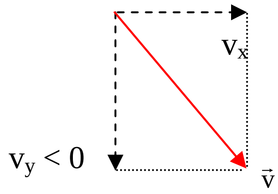




3) équations horaires: **$v_x(t) = 1{,}44$**
$v_y(t) = -10{,}04.t + 2{,}40$



4) Le mouvement de la balle est **ascendant** lorsque **$v_y(t)$ est positif** soit pour t ∈ [0,00 s ; 0,24 s [.
Le mouvement de la balle est **descendant** lorsque **$v_y(t)$ est négatif** soit pour t > 0,24 s .



5) On a : **$v_y(t_S) = 0$** à la date **$t_S = 0{,}24$ s**.
La **composante verticale v_y** du vecteur est nulle mais la composante horizontale **v_x** est non nulle. Le vecteur vitesse $\vec{v}$ est donc **horizontal** à la date **$t_S = 0{,}24$ s**.
Voir vecteur vitesse sur la trajectoire.

5) Coordonnées de a_x et a_y du vecteur accélération : $\mathbf{a_x} = \dfrac{dv_x}{dt} = \mathbf{0}$ (m.s^{-2})

$$\mathbf{a_y} = \frac{dv_y}{dt} = \mathbf{-10{,}04} \text{ (m.s}^{-2}\text{)}$$

Or, avec un axe vertical (Oy) orienté vers le haut les coordonnées du vecteur intensité de la pesanteur $\vec{g}$ sont: **$g_x = 0$ (m.s^{-2})**
$g_y = -9{,}80$ (m.s^{-2})
On constate que $g_x = a_x = 0$ m.s^{-2} et que $g_y = a_y$ à 2 % près. Le vecteur accélération est égal au vecteur intensité de la pesanteur (à 2% près) donc la balle est en **chute libre**.

6) On a: **$v_x(0) = 1{,}44$ (m.s^{-1})**
$v_y(0) = 2{,}40$ (m.s^{-1})
donc la valeur de la vitesse initiale v_o de la balle est: $\mathbf{v_o} = \sqrt{v_x^2(0) + v_y^2(0)} = \sqrt{1{,}44^2 + 2{,}40^2} = \mathbf{2{,}80\ m.s^{-1}}$

5) Sachant que: $v_x(0) = v_o.\cos\alpha$ on calcule l'angle α du vecteur vitesse $\vec{v}_0$ avec l'horizontale:
$\cos\alpha = v_x(0) / v_o = 1{,}44 / 2{,}80 = 0{,}514$ donc **$\alpha = 59$ °**

Remarque : l'équation de la trajectoire est de la forme : $y(x) = -\dfrac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}.x^2 + \tan\alpha.x$

Par identification avec : **$y(x) = -2{,}48\ x^2 + 1{,}72\ x$**
On a : $\tan\alpha = 1{,}72$ donc **$\alpha \approx 60°$** on retrouve bien la valeur de l'angle α calculée plus haut.