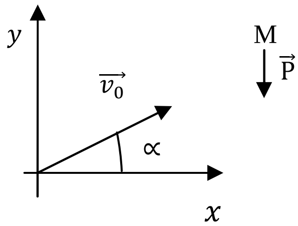
Système S{balle de masse m}
Référentiel terrestre galiléen
Inventaire des forces extérieurs s'exerçant sur S: $\vec{P}$
2de loi de Newton appliquée à S
m$\vec{a}$ = $\vec{P}$ = m$\vec{g}$ $\vec{a}$=$\vec{g}$



$\vec{a}$(t) $\left| \begin{array}{l} a_x=0 \\ a_y = -g \end{array} \right.$ or $\vec{a} = \frac{d.\vec{v}}{d.t}$ $\vec{v}$(t) $\left| \begin{array}{l} v_x = cte_1 \\ v_y = -g.t + cte_2 \end{array} \right.$

Conditions initiales: t=O $\vec{V}_0$ $\left| \begin{array}{l} v_{x0} = v_0 \cos \propto \\ v_{y0} = v_0 \sin \propto \end{array} \right.$

$cte_1 = v_x(t=0) = v_0 \cos \propto$ $cte_1 = v_0 \cos \propto$

$cte_2 = -g.0 = v_{y0} = v_0 \sin \propto$ $cte_2 = v_0 \sin \propto$

$\vec{v}$(t) $\left| \begin{array}{l} v_x = v_0 \, cos \propto \\ v_y = -g.0 + v_0 \, sin \propto \end{array} \right.$ or $\vec{v} = d.\frac{\overrightarrow{OM}}{d.t}$

$\overrightarrow{OM}(t) \left| \begin{array}{l} (v_0.\cos \propto).t + cte_3 = x(t) conditions \; initiales \\ -\frac{1}{2}.g.t^2 + (v_0 \, sin \propto).t + cte_4 = y(t) \end{array} \right.$ t=0 $cte_3 = 0$ $cte_4 = 0$

$\overrightarrow{OM}(t) \left| \begin{array}{ll} (v_0.\cos \propto).t = x(t) & (1) \\ -\frac{1}{2}.g.t^2 + (v_0 \, sin \propto).t = y(t) & (2) \end{array} \right.$

Trajectoire: $y(x)$
$(M) \rightarrow t = \frac{x}{(v_0.cos \propto)} \rightarrow (2)$

$$y(x) = -\frac{1}{2}.g.\frac{x^2}{(v_0.cos \propto)^2} + v_0 \, sin \propto .\frac{x}{v_0.cos \propto}$$

$$y(x) = -\frac{1}{2}.g.\frac{x^2}{(v_0.cos \propto)^2} + (\tan \propto)x$$

$y(x) = Ax^2 + Bx$ Avec $A = -\frac{1}{2}.\frac{g}{(v_0.cos\propto)^2}$ et $B = \tan \propto$

On peut alors déterminer la portée de X:
$y(X) = 0$

Autre hypothèse: vitesse v tellement grande que le poids ne peut influencer la trajectoires

Tout se passe comme si aucune force n'agissait sur S
> principe d'inertie (1ère loi de Newton)

Système pseudo isolé ou isolé > $\vec{v} = \overrightarrow{cte} = \overrightarrow{v_0}$
La trajectoire de la balle est rectiligne.