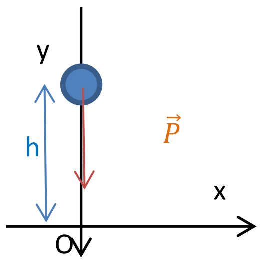
On lâche un objet ponctuel sans vitesse initiale à l'altitude y=h à t=0

Expression des composantes $v_{x0}(t)$ et $v_{y0}(t)$ du vecteur vitesse $\overrightarrow{V_0}$

$\overrightarrow{V_0}$ $v_{0x}= 0$ et $v_{0y}=0$



Système : objet de centre G

Bilan des forces : poids P

Seconde loi de Newton : $\sum \vec{F}_{ext} = m \times \vec{a} = m \times \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{P} = m \times \vec{g}$ donc $\vec{a} = \vec{g}$

Coordonnées de l'accélération et de la vitesse

$\vec{a} \begin{cases} a_X = 0 \\ a_Y = g \end{cases} \xrightarrow{\text{primitive}} \vec{v} \begin{cases} v_X(t) = v_{0x} = 0 \\ v_Y(t) = g \times t + v_{0y} = g \times t \end{cases}$

v_{0x} et v_{0y} sont les conditions initiales

Coordonnées x et y:

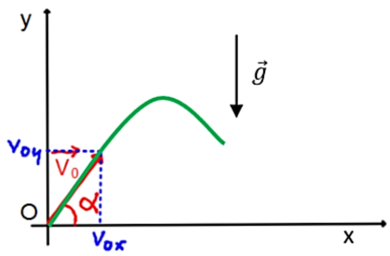
$\vec{v} \begin{cases} v_X(t) = v_{0x} = 0 \\ v_Y(t) = g \times t \end{cases} \xrightarrow{\text{primitive}} \overrightarrow{OG} \begin{cases} x(t) = x_0 = 0 \\ y(t) = \frac{g \times t^2}{2} + y_0 = \frac{g \times t^2}{2} + h \end{cases}$

(à t=0 $x_0 = 0$ et $y_0=h$)

Le mouvement sera rectiligne uniformément accéléré .

On lance un objet considéré comme ponctuel de masse m dans un champ de pesanteur uniforme.

On place un repère de façon à étudier le mouvement de cet objet.



Expression des composantes $v_{x0}(t)$ et $v_{y0}(t)$ du vecteur vitesse $\overrightarrow{V_0}$

$\overrightarrow{V_0}$ $v_{0x} = v_0 \times \cos\alpha$ et $v_{0y} = v_0 \times \sin\alpha$

Système : objet de centre G

Bilan des forces : poids P

Seconde loi de Newton : $\sum \vec{F}_{ext} = m\times\vec{a} = m\times\frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{P} = m\times\vec{g}$ donc $\vec{a} = \vec{g}$

Coordonnées de l'accélération et de la vitesse

$$\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \xrightarrow{\text{primitive}} \vec{v}\begin{cases} v_x(t) = v_{0x} = v_0\times\cos\alpha \\ v_y(t) = -g\times t + v_{0y} = -g\times t + v_0\times\sin\alpha \end{cases}$$

v_{0x} et v_{0y} sont les conditions initiales

Coordonnées x et y:

$$\vec{v}\begin{cases} v_x(t) = v_{0x} = v_0\times\cos\alpha \\ v_y(t) = -g\times t + v_{0y} = -g\times t + v_0\times\sin\alpha \end{cases} \xrightarrow{\text{primitive}} \overrightarrow{OG}\begin{cases} x(t) = v_0\times\cos\alpha\times t + x_0 \\ y(t) = -\frac{g\times t^2}{2} + v_0\times\sin\alpha\times t + y_0 \end{cases}$$

(à t=0 $x_0 = 0$ et $y_0=0$)

$$\begin{cases} x(t) = v_0\times\cos\alpha\times \\ y(t) = -\frac{g\times t^2}{2} + v_0\times\sin\alpha\times t \end{cases}$$

Equation de la trajectoire :

Dans x(t), on isole t : $t = \frac{x}{v_0\times\cos\alpha}$ on remplace t dans y(t) :

$$y(x) = \frac{-g\times\frac{x^2}{v_0^2\times\cos^2\alpha}}{2} + v_0\times\sin\alpha\times\frac{x}{v_0\times\cos\alpha}$$

en simplifiant on trouve : $y(x) = \frac{-g}{2\times v_A^2\times\cos^2\alpha}.x^2 + (\tan\alpha)\times x$

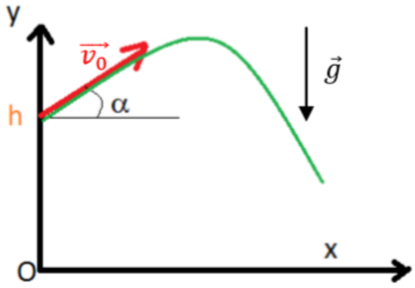
NumerikSciences © copyright

L'équation est de type y = $ax^2 + bx + c$ c'est l'équation d'une parabole.

Entrainement avec des situations différentes :

Si l'objet se trouve à t=0 à une altitude y_0=h alors l'équation de la trajectoire sera :

y(x)= $= -\dfrac{g \times x^2}{2 \times v_0{}^2 \times \cos^2\alpha} + \tan\alpha \times t + h$



Si l'objet est lancé avec une vitesse horizontale

$V_{0x} = v_0$ et $V_{0y}=0$

Alors

y(x)= $= -\dfrac{g \times x^2}{2 \times v_0{}^2}$