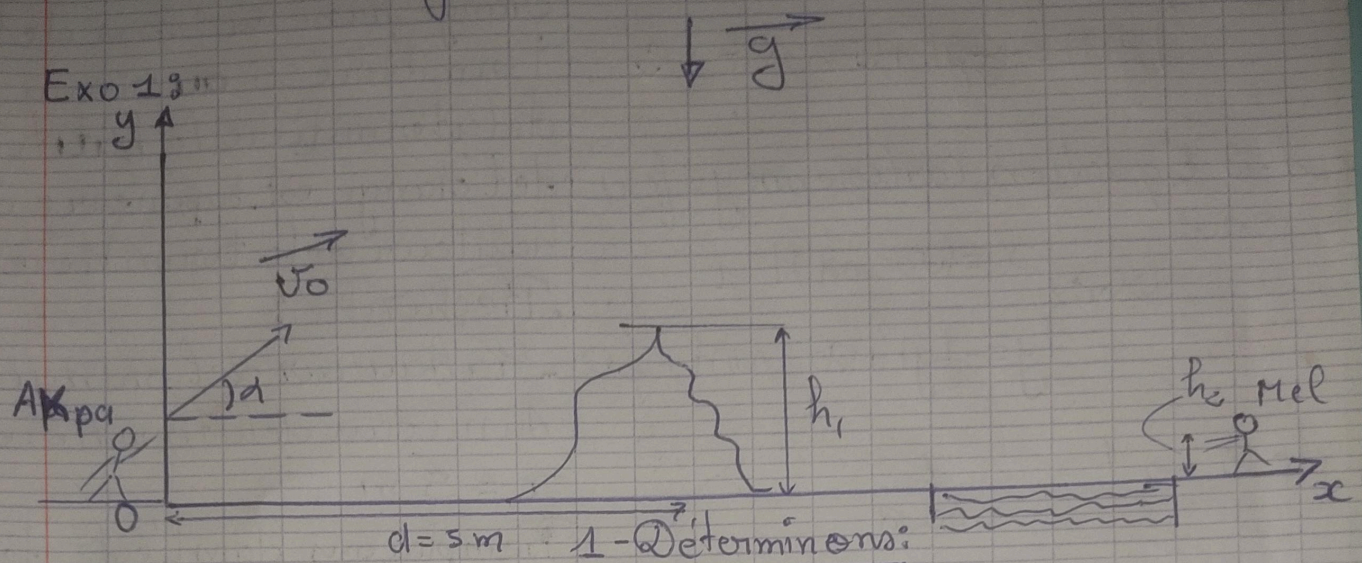


Projectile: TOP-EXO-Physique



1. 1) Les relations $x(t)$ et $y(t)$:

Système: Projectile (orange)

Référentiel: galiléen

Force: $\vec{P} = m\vec{g}$

RFDI: $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$

$$m\vec{g} = m\vec{a}$$

$$\|\vec{g}\| = \|\vec{a}\|$$

$$\boxed{a = g}$$

→ accélération du projectile est = à l'accélération du champ de pesanteur.

Dans le repère cartésien: $(x, 0, y)$

$$\vec{a} \neq 0; \vec{O} \vec{G} \vec{O} \left. \begin{array}{l} x_0 = 0 \\ y_0 = h_0 = 2 \end{array} \right\}$$

$$\vec{v}_0 \left. \begin{array}{l} v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_{0y} = v_0 \sin \alpha \end{array} \right\}$$

$\vec{a} \neq 0$

$$\vec{a} \left. \begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{array} \right\}$$

$$\vec{v} \left. \begin{array}{l} v_x = v_0 \cos \alpha \\ v_y = -gt + v_0 \sin \alpha \end{array} \right\}$$

$$\vec{O} \vec{G} \left. \begin{array}{l} x(t) = (v_0 \cos \alpha)t \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \alpha)t + 2 \end{array} \right\}$$

$$\vec{OG} \left\{ \begin{array}{l} x(t) = (v_0 \cos \alpha) t \\ y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + (v_0 \sin \alpha) t + 2 \end{array} \right.$$

1-2 Equation Cartésienne $y = f(x)$

On a:

$$\vec{OG} \left\{ \begin{array}{l} x = (v_0 \cos \alpha) t \quad (1) \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + (v_0 \sin \alpha) t + 2 \quad (2) \end{array} \right.$$

de (1) $\rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha}$

dans (2) on obtient:

$$y = -\frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \tan \alpha + 2$$

AM $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$
 $v_0 = 10 \text{ m.s}^{-1}$
 $\alpha = 45^\circ$

$$y = -0,1 x^2 + x + 2$$

2) Termitière $\rightarrow T$

$$T \left\{ \begin{array}{l} x_T = d = 5 \text{ m} \\ y_T = h_1 = 4 \text{ m} \end{array} \right.$$

Montrons que l'orange passe au-dessus de la termitière.

Condition:

orange passe au-dessus de la termitière si au niveau de la termitière la hauteur de l'orange est supérieure à la hauteur de la termitière.

Recherche:

- La hauteur de l'orange:
 Au niveau de la termitière

$$x = 5 \text{ m}$$

Remplaçons dans l'éq^e de la trajectoire, on obtient la hauteur de l'orange

$$y = -0,1 (5)^2 + 5 + 2$$

$$y = 4,5$$

$$4,5 > 4$$

Par conséquent: l'orange passe au-dessus de la termitière à une distance de 0,5 m de la termitière.

3. Mel $\rightarrow M$

$$M \left\{ \begin{array}{l} x_M = 14 \text{ m} \\ y_M = h_2 = 1,5 \text{ m} \end{array} \right.$$

3-1. Mel pourra-t-il voir les coordonnées vérifient l'éq^e de la trajectoire:

$$y = -0,1 x^2 + x + 2$$

$$y = -0,1x^2 + x + 2$$

$$1,5 = -0,1x(14)^2 + 14 + 2$$

$$1,5 \neq -3,6$$

Mel ne pourra pas intercepter l'orange

3-2: L'orange tombe dans la rivière ou derrière lui :

Condition si :

$14 < x_{\text{orange}}$
alors l'orange tombe derrière Mel

$x_{\text{orange}} < 14$, il tombe dans la rivière

Recherche de x_{orange}
orange est au sol sur l'abscisse donc $y = 0$

Posons $y = 0$

$$-0,1x^2 + x + 2 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$b = 1$$

$$a = -0,1$$

$$c = 2$$

$$\Delta = 18$$

$$\sqrt{\Delta} = 4,24$$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}, x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x_1 = 11,7 \text{ m}$$

$$x_2 = -1,7 \text{ m}$$

orange est sur la partie positive de x donc

$$x_{\text{orange}} = 11,7 \text{ m}$$

$$11,7 < 14 \text{ m}$$

Conclusion

Orange tombe dans la rivière.

Correction de
Chérif