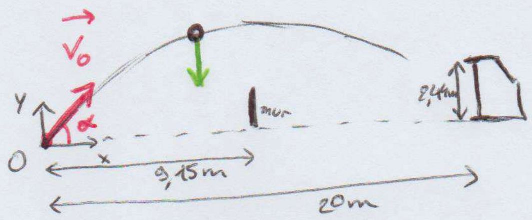
$\vec{V_0} = \begin{cases} V_0 . \cos(\alpha) \\ V_0 . \sin(\alpha) \end{cases}$ $\vec{g}\begin{pmatrix} 0 \\ -g \end{pmatrix}$



Exercice 4 :

Q1 : * <u>système</u> : {ballon de masse m}

* <u>référentiel</u> : terrestre, supposé galiléen.

* <u>bilan des forces extérieures</u>
  - poids : $\vec{P} = m.\vec{g} = \begin{pmatrix} 0 \\ -m.g \end{pmatrix}$
  - Frottements négligés.
  - poussée d'Archimède négligée.

* <u>Principe fondamentale de la dynamique</u>

$$\sum \vec{F_{ext}} = m.\vec{a}$$

$$\vec{P} = m.\vec{a} \quad \Rightarrow \quad \boxed{\vec{a} = \vec{g} = \begin{pmatrix} 0 \\ -g \end{pmatrix}}$$

* <u>vitesse $\vec{v}$</u> $\left(\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}\right)$

↳ on primitive $\vec{a}$: $\vec{v} = \begin{cases} V_x(t) = \cancel{c^{ste}_1}\ V_{x_0} \\ V_y(t) = -g.t + \cancel{c^{ste}_2}\ V_{y_0} \end{cases}$ conditions initiales $\Rightarrow \boxed{\vec{v}(t) = \begin{cases} V_x(t) = V_{x_0} \\ V_y(t) = -g.t + V_{y_0} \end{cases}}$

* <u>position $\vec{OM}$</u> $\left(\vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt}\right)$

↳ on primitive $\vec{v}$: $\vec{OM} = \begin{cases} x(t) = V_{x_0}.t + \cancel{c^{ste}_3}\ x_0 = 0 \\ y(t) = -\frac{1}{2}g.t^2 + V_{y_0}.t + \cancel{c^{ste}_4}\ y_0 = 0 \end{cases}$ conditions initiales.

<u>équations horaires</u> $\Rightarrow \boxed{\vec{OM} = \begin{cases} x(t) = V_{x_0}.t & (1) \\ y(t) = -\frac{1}{2}g.t^2 + V_{y_0}.t & (2) \end{cases}}$

* <u>trajectoire</u>

Eq.(1) $\rightarrow$ $t = \frac{x}{V_{x_0}}$

Dans Eq.(2) $\rightarrow$ $y(x) = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{V_{x_0}}\right)^2 + V_{y_0}.\frac{x}{V_{x_0}}$

En développant V_{x_0} et V_{y_0} :
$$\boxed{y(x) = -\frac{1}{2}.g.\frac{x^2}{V_0^2.\cos^2(\alpha)} + \tan(\alpha).x}$$

Q2 : En $x_m = 9{,}15m$ (abscisse du mur), $\boxed{y(x_m) = 2{,}17m > 1{,}90m}$ $\Rightarrow$ <u>le ballon passe au dessus du mur !</u>

Q3 : En $x_b = 20m$ (abscisse du but), <u>$y(x_b) = 1{,}72m$</u> $\Rightarrow \boxed{0 < y(x_b) < 2{,}44m}$ $\Rightarrow$ <u>le but est marqué !</u>