CORRECTION _ Exercice BAC _

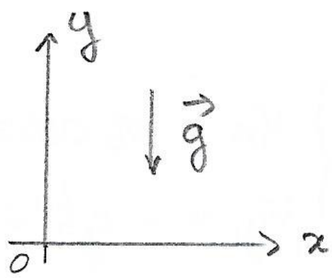
A.1 -

$\sum \vec{F} = m\vec{a}$. Seule force = le poids $\vec{P}$

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

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

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



Projetons dans le repère Oxy :

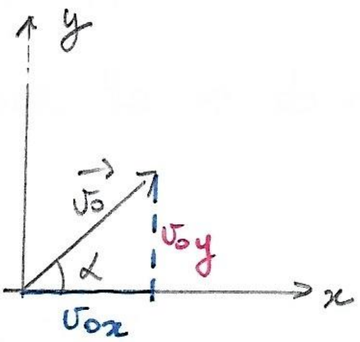
$\vec{g} \begin{cases} g_x = 0 \\ g_y = -g \end{cases}$

$\vec{a} \begin{cases} a_x = g_x \\ a_y = g_y \end{cases}$

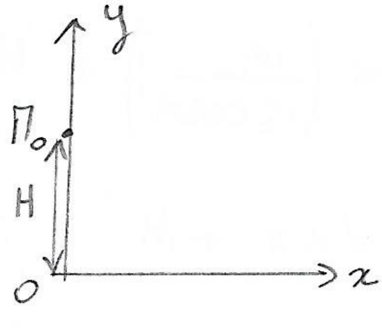
$\boxed{\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}}$

A-2 :

Conditions initiales:



$\vec{v_0} \begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos\alpha \\ v_{0y} = v_0 \sin\alpha \end{cases}$



$\vec{OM_0} \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = H \end{cases}$

* coordonnées de $\vec{v}$ en intégrant $\vec{a}$ selon t :

$$\vec{v} \begin{cases} v_x = 0 \times t + v_{0x} \\ v_y = -g \times t + v_{0y} \end{cases}$$

→ constantes d'intégration qui dépendent des conditions initiales de $\vec{v_0}$

$$\boxed{\vec{v} \begin{cases} v_x = v_0 \cos\alpha \\ v_y = -gt + v_0 \sin\alpha \end{cases}}$$

* coordonnées de $\vec{OM}$ en intégrant $\vec{v}$ selon t :

$$\vec{OM} \begin{cases} x = v_0 \cos\alpha\, t + x_0 \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin\alpha\, t + y_0 \end{cases}$$

constantes d'intégration qui dépendent des conditions initiales de $\vec{OM_0}$

$$\boxed{\vec{OM} \begin{cases} x = v_0 \cos\alpha\, t \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin\alpha\, t + H \end{cases}}$$

A.3 : Exprimons t en fonction de x et remplaçons dans y :

$$\boxed{t = \frac{x}{v_0 \cos\alpha}}$$

$$y = -\frac{1}{2} g \left(\frac{x}{v_0 \cos\alpha}\right)^2 + \cancel{v_0} \sin\alpha \left(\frac{x}{\cancel{v_0} \cos\alpha}\right) + H$$

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

A.4 : A partir de l'équation de la trajectoire on va chercher l'altitude y qu'aura la gerbe de paille à l'endroit de la barre soit pour $x = D = 2{,}0$ m

$$y = -\frac{9{,}8}{2 \times 9{,}0^2 \times (\cos 80)^2} \times 2{,}0^2 + (\tan 80) \times 2{,}0 + 2{,}80$$

$$\underline{y = 6{,}12 \text{ m}}$$

La barre est à 4,50 m donc la gerbe de paille passe largement au-dessus de la barre.

A.5. En M_0 :

$$E_c = \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} \times 7{,}257 \times 9{,}0^2$$

$$\underline{E_c = 294 \text{ J}}$$

$$E_p = m g z_0 = m g H$$

$$E_p = 7{,}257 \times 9{,}8 \times 2{,}80$$

$$\underline{E_p = 199 \text{ J}}$$

A.6 : Lorsqu'on néglige l'action de l'air, la seule force qui s'exerce est le poids $\vec{P}$, force conservative donc l'énergie mécanique se conserve

Proposition I ⇒ fausse. Si l'énergie mécanique se conserve, elle est constante, elle n'a pas de maximum ni minimum.

Proposition II ⇒ en M_1, on est à la flèche, seule
fausse
$v_y = 0$ mais pas v_x donc l'énergie cinétique n'est pas nulle, elle juste minimale.

Proposition III ⇒ l'énergie mécanique se conserve
fausse
et on se place à la même hauteur donc

$$Em_{M_0} = Em_{M_1}$$

$$Ec_{M_0} + Ep_{M_0} = Ec_{M_1} + Ep_{M_1}$$

même hauteur donc $Ep_{M_0} = Ep_{M_1}$

d'où $Ec_{M_0} = E_{M_1}$

A.7 : Si l'action de l'air n'est plus négligée, l'énergie mécanique ne se conserve plus, elle diminue

Proposition I : vrai car l'énergie mécanique n'est plus constante, elle diminue donc elle est bien maximale en M_0

Proposition II => Toujours fausse (même explication qu'à la question A.6).

Proposition III => L'énergie potentielle est identique car elle ne dépend que de l'altitude.
vrai

L'énergie mécanique diminue donc l'énergie cinétique va diminuer aussi donc en M_2 elle sera inférieure à celle en M_1.