CORRIGE

Exercice 1 - 15' - 6 pts

$\boxed{10}$ $g = 10\ N.kg^{-1}$ donc $P = m.g = 800\ N.$

1. phase 1 $P \gg f$ — phase 2 $P > f$ — phase 3 $P = f$

phase 1 : $\vec{P}$ — phase 2 : $\vec{f}$, $\vec{P}$ — phase 3 : $\vec{f}$, $\vec{P}$

2. phase 1 : $m.\vec{a} = \vec{P} = m.\vec{g}$

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

$a = 10\ m.s^{-2}$

phase 2 : $m.\vec{a} = \vec{P} + \vec{f}$

$\vec{a} = \frac{\vec{P} + \vec{f}}{m}$

$a = \frac{P - f}{m} = g - \frac{f}{m}$

$a = 9,8 - \frac{300}{80} = 6,25\ m.s^{-2}$

phase 3 : $m.\vec{a} = \vec{0}$

$\boxed{\vec{a} = \vec{0}}$

$a = 0$

Mouvement — *rectiligne accéléré* — *rectiligne accéléré* — *rectiligne uniforme*

Exercice 2 - 35' - 12,5 pts

Étude énergétique

1. Calcul de la vitesse v = $\sqrt{v_x^2 + v_z^2}$

Calcul de l'énergie cinétique Ec = $\frac{1}{2}.m.v^2$

Calcul de l'énergie potentielle de pesanteur $E_{pp} = m.g.z$

Calcul de l'énergie mécanique $E_m = E_C + E_{PP}$

2.a. L'étude porte sur la partie ascendante du mouvement ainsi l'altitude z augmente donc $\boldsymbol{E_{PP}}$ augmente et correspond à la **série 3**.

La vitesse diminue, donc l'énergie cinétique ***Ec*** aussi et correspond à la **série 2**.

Enfin l'énergie mécanique ***Em*** correspond à la somme $E_C + E_{PP}$ représentée par la **série 1**.

2.b. L'énergie mécanique diminue au cours du temps, ce qui montre que les frottements de l'air ne sont pas négligeables face au poids du sac.

2.c. On lit sur la figure 3, la valeur de l'énergie potentielle initiale $E_{PP0} = m.g.H \approx 3,8$ J

$H = \frac{E_{PP0}}{m.g} = \frac{3,8}{0,5 \times 10} \approx$ **0,8 m**

Étude du mouvement du sac après le lancer

3. On applique la deuxième loi de Newton dans le référentiel terrestre supposé galiléen :

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

Or, $g_x = 0$ donc $\boldsymbol{a_x = 0}$

$g_z = -g$ $\boldsymbol{a_z = -g}$

4. $a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0$ donc $v_x(t) = C_1$. Or, $v_x(0) = v_0 \times cos\alpha$ donc $C_1 = v_0 \times cos\alpha$

d'où $\boldsymbol{v_x(t) = v_0 \times cos\alpha}$

$a_z = \frac{dv_z}{dt} = -g$ donc $v_z(t) = -gt + C_2$. Or, $v_z(0) = v_0 \times sin\alpha$ donc $C_2 = v_0 \times sin\alpha$

d'où $\boldsymbol{v_z(t) = -gt + v_0 \times sin\alpha}$

5. $v_x = \frac{dx}{dt} = v_0 \times cos\alpha$ donc $x(t) = v_0 \times cos\alpha.t + C_3$. Or, $x(0) = 0$ donc $C_3 = 0$

d'où $\boldsymbol{x(t) = v_0 cos\alpha.t}$

$v_z = \frac{dz}{dt} = -gt + v_0 \times sin\alpha$ donc $z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \times sin\alpha.t + C_4$. Or, $z(0) = H$ donc $C_4 = H$

d'où $\boldsymbol{z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \times sin\alpha.t + H}$

6. $t = \frac{x}{v_0 cos\alpha}$ donc $z = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_0 cos\alpha}\right)^2 + v_0 sin\alpha.\frac{x}{v_0 cos\alpha} + H$

Finalement, $\boldsymbol{z = -\frac{g}{2v_0^2 cos^2\alpha}.x^2 + tan\alpha.x + H}$ **Cette trajectoire est une parabole.**

7. Le joueur peut modifier la vitesse initiale v_0, l'angle α et l'altitude de départ H.