CORRECTION DU DS 2 (1 h) terminale spé si

Exercice :

1.1.1. D'après la figure ci dessus , la composante v_{0x} du vecteur vitesse du centre d'inertie du boulet à l'instant de date t = 0 s est :**Vox = 10 m.s^{-1}** **(0,5 pt)**

1.1.2. La vitesse sur l'axe Ox est constante, la trajectoire est une droite : le mouvement sur l'axe des x est rectiligne uniforme **(0,5 pt constant + 0.5 pt justification + 0,5 pt nature du mouvement)=1,5 pt**

1.1.3. Au sommet de la trajectoire le solide ne « monte plus ». Sa vitesse sur l'axe des y est nulle Vsy = 0 et sa vitesse sur l'axe des x est toujours : **Vs_x = 10 m.s^{-1}**. **(0,5 pt pour chaque réponse + 0,5 p justification) = 1,5 pt**

1.2.1. D'après la figure 2, à **t = 0 s , v_{0y} = 9 m.s^{-1}** (environ parce que vraiment ils abusent sur la précision du tracé !) **0,5 pt réponse**

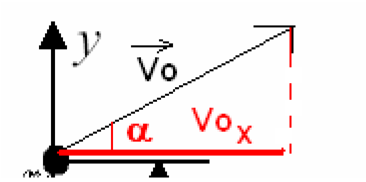
1.2.2. v_0 = 13,7 m.s^{-1} et α = 43° .

La norme de la vitesse est donnée par la relation :v_0 = $v_o = \sqrt{v_{ox}{}^2 + v_{oy}{}^2} = \sqrt{10^2 + 9^2} = 13,5\,\text{m.s}^{-1}$

D'après la figure ci dessus :

$$v_{Ox} = v_O.\cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = \frac{v_{ox}}{v_O}$$

$$\alpha = \arccos(\frac{v_{ox}}{v_O}) = ar\cos(\frac{10}{13{,}5}) = 43^\circ$$

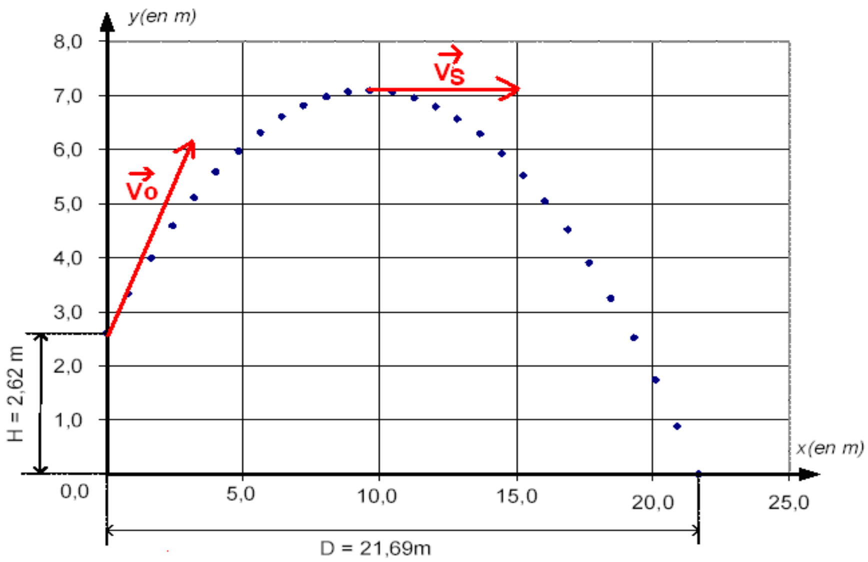


Les valeurs calculées et celle de l'énoncé sont peu différentes : la différence provient de l'incertitude sur v_{Oy}.
(0,5 pt valeur de vo + 0,5 pt formule et 0,5 pt valeur de α + 0,5 formule + 0,5 pt justifications)=2,5 pt

1.3.1.Au sommet de la trajectoire : **Vs_y = 0 (le solide ne monte plus)** **Vs_x = V_{Ox} = 10 m.s^{-1}**

$$v_S = \sqrt{v_{Sx}{}^2 + v_{Sy}{}^2} = \sqrt{10^2 + 0^2} = 10\text{ m.s}^{-1}$$

Caractéristiques du vecteur vitesse : Direction : tangente à la trajectoire au point S Sens : celui du mouvement
Norme : v_S = 10 m.s^{-1} Point d'application : S **(0,5 pt pour chaque composantes*2 +0,5 pt la norme + 0,25 pt direction + 0 ,25 pt sens) = 2 pts**



1.3.2. Les vecteur vitesses sont tangents à la trajectoire. La valeur de Vo est supérieure à celle de V_S donc sa longueur est supérieure également **(0,5 pt pour la représentation de chaque vecteur vitesse en respectant le fait que Vs est plus grand que Vo) = 1 pt**

2.1. La valeur P_A de la poussée d'Archimède exercée par l'air sur ce boulet est égale au poids du volume d'air déplacé. Le volume d'air déplacé est égal au volume du boulet car celui ci est évidemment complètement immergé dans l'air
P_A = m(air déplacé).g = µ'.V.g Le poids du boulet est : **P = m.g = µ.V.g**

Le rapport de ces 2 forces est : $\dfrac{P}{P_A} = \dfrac{\mu}{\mu'} = \dfrac{7{,}10\times10^3}{1{,}29} = 5{,}50\times10^3$

$P = 5{,}50\times10^3\times P_A$ donc **la poussée d'Archimède P_A est négligeable face au poids.** **(1 pt les formules +0,5 pt valeur de comparaison +0,5 pt conclusion) = 2 pt**

2.2. Dans un référentiel galiléen, la somme vectorielle des forces extérieures appliquée à un système matériel est égale à la dérivée par rapport au temps de sa vitesse multipliée par sa masse donc

$$\sum \vec{F}_{ext} = m.a \qquad soit \sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} = m.\vec{g} = m.\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$$

$$\vec{a} = a_X.\vec{i} + a_Y.\vec{j} = \vec{g} = -g.\vec{j}$$

$$ax = 0; \quad ay = -g$$

0,5 pt justification + 0,5 pt conclusion = 1 pt

2.3.Dans le repère cartésien $R(O,\vec{i},\vec{j})$ La condition initiale sur la vitesse est :

$$\vec{v}_0 = v_{Ox}.\vec{i} + v_{Oy}.\vec{j}$$

Par intégration on obtient : **$v_x = v_{0x} = v_0.\cos\alpha$** **$v_y = -g.t + v_{0y} = -g.t + v_0.\sin\alpha$**

La condition initiale sur la position est : $G(x_0 = 0; y_0 = h)$

Par intégration on obtient : **$x = v_0.(\cos\alpha).t + x_0 = v_0.(\cos\alpha).t$** **$y = -0{,}5.g.t^2 + v_0.(\sin\alpha).t + h$**

(1 pt chaque équation justifier * 2+ 0,5 pt*2 conditions initiales = 3 pt)

2.4.

Pour trouver l'équation de la trajectoire on élimine le temps t dans les équations horaires :

$x = v_0.\cos\alpha.t \Rightarrow t = \dfrac{x}{v_0.\cos\alpha}$ on reporte ensuite cette valeur dans l'équation horaire $y = f(t)$:

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

$$y = -\frac{1}{2}.g.\left(\frac{x}{v_0.\cos\alpha}\right)^2 + \tan\alpha.x + h$$

1 pt démonstration + 0,5 pt résultat =1,5 pt

3.1.

angle α fixé (figure 3)		vitesse initiale v_0 fixée (figure 4)
Quand v_0 augmente, la distance horizontale *D* du jet:		Quand α augmente la distance horizontale *D* du jet:
- augmente		~~- augmente~~
- ~~diminue~~		~~- diminue~~
- ~~est la même~~		~~- est la même~~
- ~~augmente, passe par un maximum puis diminue~~		- augmente, passe par un maximum puis diminue
- ~~diminue, passe par un minimum puis augmente~~		~~- diminue, passe par un minimum puis augmente~~

0,75 pt pour chaque proposition =1,5 pt

3.2. Le record du monde est D = 21,69 m

La figure 3 montre qu'avec $v_0 = 14{,}0\ m.s^{-1}$ et $\alpha = 41°$, le record du monde peut être battu. Les conclusions précédentes sont validées . **(0,5 pt chaque paramètre * 2 + 0,5 pt conclusion) =1,5 pts**

Figure 3 ($\alpha = 41°$)