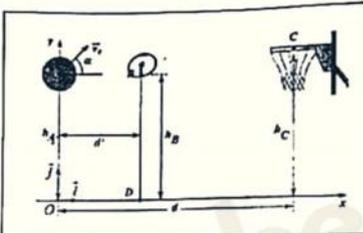




**Concours d'accès en 1<sup>ère</sup> année des ENSA Maroc**  
**Août 2022**  
 Epreuve de Physique-Chimie  
 Durée : 1h30mn

**Exercice 1:** On étudie la trajectoire du centre d'inertie d'un ballon de basket-ball de diamètre 25 cm, lancé par un joueur (voir figure). On ne tiendra compte ni de la résistance de l'air ni de la rotation éventuelle du ballon. Le lancer est effectué vers le haut ; on lâche le ballon lorsque son centre d'inertie est en A. Sa vitesse initiale est représentée par un vecteur  $\vec{v}_0$  situé dans le plan vertical  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  et faisant un angle  $\alpha = 45^\circ$  avec l'horizontal  $(Ox)$ .



On donne :  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ,  $v_0 = 6\sqrt{2} \text{ m.s}^{-1}$ ,  $h_C = 3.00 \text{ m}$ ,  $d' = 3.00 \text{ m}$  et  $d = 6.00 \text{ m}$

$h_C = 3 \text{ m}$

**Q21 :** En supposant que l'angle de lancement du ballon en A est conservé, déterminer la hauteur  $h_A$  pour que le centre d'inertie du ballon passe exactement au centre C du cerceau du panier. Cocher la bonne réponse :

- A)  $h_A = 2.00 \text{ m}$      B)  $h_A = 2.05 \text{ m}$      C)  $h_A = 2.10 \text{ m}$      D)  $h_A = 2.25 \text{ m}$

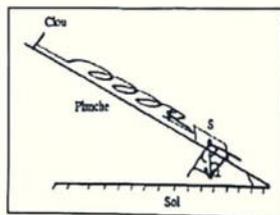
**Q22 :** En conservant toujours le même angle de lancement et la même vitesse initiale  $\vec{v}_0$ , déterminer la vitesse du centre d'inertie du ballon de basket lorsqu'il passe exactement au centre C du cerceau du panier. Celle-ci est plus proche de :

- A)  $v_C = 7 \text{ m.s}^{-1}$      B)  $v_C = 7.5 \text{ m.s}^{-1}$      C)  $v_C = 9.5 \text{ m.s}^{-1}$      D)  $v_C = 11.5 \text{ m.s}^{-1}$

**Q23 :** On conserve toujours le même angle de lancement et la même vitesse initiale  $\vec{v}_0$ , un défenseur BD, placé entre l'attaquant et le panneau de basket à la distance  $d'$  du lanceur, saute verticalement pour intercepter le ballon : l'extrémité de sa main se trouve en B à l'altitude  $h_B$ . La hauteur minimale  $h_A$  de l'attaquant pour qu'il puisse toucher le ballon du bout des doigts est plus proche de :

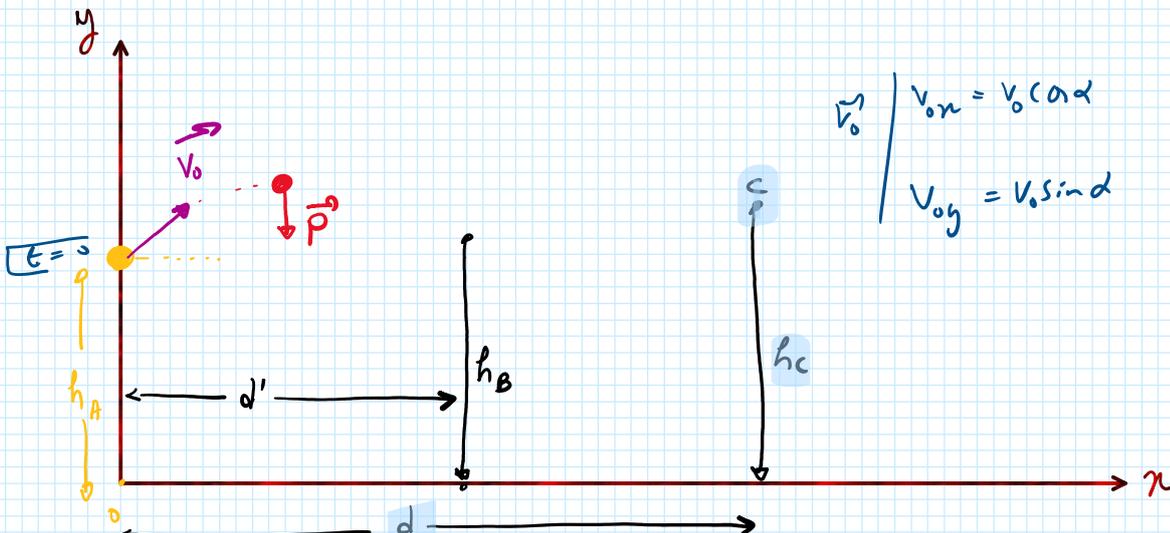
- A)  $h_A = 3.56 \text{ m}$      B)  $h_A = 3.66 \text{ m}$      C)  $h_A = 3.76 \text{ m}$      D)  $h_A = 3.86 \text{ m}$

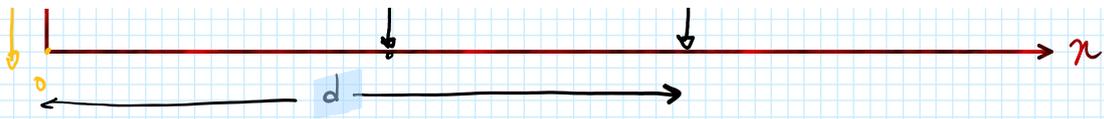
**Exercice 2:** Soit un ressort de raideur  $k$  et de longueur à vide  $l_0$ . L'un de ses extrémités est accroché sur un clou fixé sur une planche inclinée d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale (voir figure). L'autre extrémité est reliée à un corps solide S de masse  $m$ , imposant une longueur  $l_s$  à l'équilibre.



**Q24 :** L'expression permettant d'avoir l'angle d'inclinaison  $\alpha$  est donnée par : Cocher la bonne réponse

- A)  $\sin \alpha = \frac{k}{mg}(l_0 - l_s)$  ; B)  $\tan \alpha = \frac{k}{mg}(l_0 - l_s)$   
 C)  $\sin \alpha = \frac{k}{mg}(l_s - l_0)$  ; D)  $\sin \alpha = \frac{k}{mg}(l_s)$





$$\vec{p} = m\vec{a} \Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 = \frac{dv_x}{dt} \\ a_y = -g = \frac{dv_y}{dt} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x(t) = v_0 \cos \alpha = \frac{dx}{dt} \\ v_y(t) = -gt + v_0 \sin \alpha = \frac{dy}{dt} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x(t) = (v_0 \cos \alpha) t \\ y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + (v_0 \sin \alpha) t + h_A \end{cases}$$

$$t=0 \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = h_A \end{cases}$$

$$t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \Rightarrow y = -\frac{1}{2} g \left( \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \right)^2 + v_0 \sin \alpha \cdot \frac{x}{v_0 \cos \alpha} + h_A$$

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

$$c(x_c = d; y_c = h_c) \Rightarrow \frac{y_c}{\sqrt{h_c}} = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} \frac{x_c^2}{\sqrt{d}} + \frac{x_c \tan(\alpha)}{\sqrt{d}} + h_A$$

$$h_A = h_c + \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} d^2 \Rightarrow d \tan(\alpha)$$

$$A \Rightarrow h_A = 3 + \frac{10}{2(6\sqrt{2})^2 \cos^2 45^\circ} d^2 - 8 \tan(45^\circ)$$

$$h_A = 2m$$

A ✓

Q22

$$\vec{v}_c \begin{cases} v_x(t) = v_0 \cos \alpha \\ v_y(t) = -gt_c + v_0 \sin \alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_c = \sqrt{(v_0 \cos \alpha)^2 + (-gt_c + v_0 \sin \alpha)^2}$$

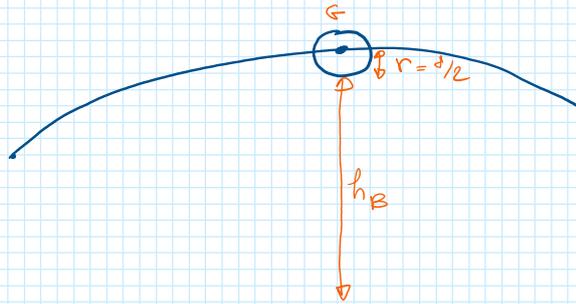
$$x_c(t) = (v_0 \cos \alpha) t_c = d \Rightarrow t_c = \frac{d}{v_0 \cos \alpha} = \frac{6}{6\sqrt{2} \cdot \cos(45^\circ)} = 1 \text{ s}$$

$$v_c = \sqrt{(6\sqrt{2} \cos(45^\circ))^2 + (-10 \cdot 1 + 6\sqrt{2} \sin(45^\circ))^2} \approx 7,1 \text{ m/s}$$

prüfte die 7 m/s

A

Q2?



avec B ( $x_B = d'$  ;  $y_B = h_B + r$ )

$$y_B = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x_B^2 + x_B \tan \alpha + h_A$$

$$h_B + r = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} d'^2 + d' \tan \alpha + h_A$$

$$h_B = \frac{-g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} d'^2 + d' \tan \alpha + h_A - r$$

$$h_B = \frac{-10}{2(6\sqrt{2})^2 \cos^2(45^\circ)} (3)^2 + 3 \tan(45^\circ) + 2 - \left(\frac{2 \cdot 3}{2} \cdot 10^{-2}\right)$$

$$h_B = 3,6 \text{ m}$$

→ prouva h  $h_B = 3,16 \text{ m}$

B