

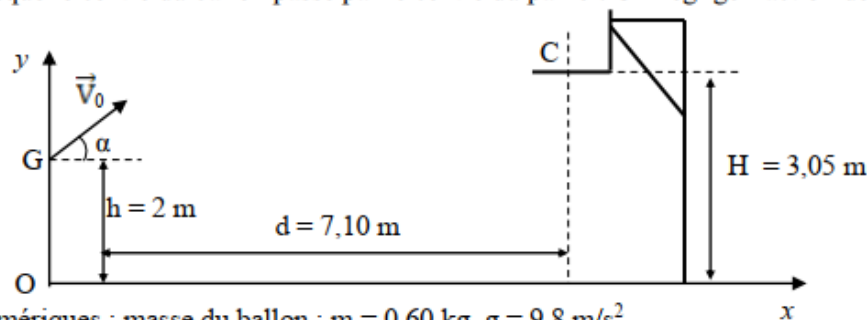
PREPA PHYSIQUE-CHIMIE 2025 : FICHE 1



Exercice 1

Au cours d'une compétition de basket-ball au palais des sports de Treichville, un basketteur A, tire en direction du panier constitué par un simple cercle métallique, dont le plan horizontal est situé à 3,05 m du sol. Lorsque le ballon est lancé par le joueur A :

- Le centre d'inertie G du ballon est 2,00 m du sol ;
- La distance séparant les verticales passant par le centre C du panier et G est 7,10 m ;
- Sa vitesse \vec{V}_0 fait un angle $\alpha = 45^\circ$ avec l'horizontale (voir figure). Le panier est marqué ou réussi lorsque le centre du ballon passe par le centre du panier. On néglige l'action de l'air sur le ballon.



Données numériques : masse du ballon : $m = 0,60 \text{ kg}$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

1.

1.1 Etablir que l'équation de la trajectoire de G dans le repère (Ox, Oy) est :

$$y = \frac{-gx^2}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha + y_G ; \text{ avec } y_G = 2 \text{ m.}$$

1.2 montrer que y peut se mettre sous la forme $y = \frac{-9,8x^2}{V_0^2} + x + 2$

2. Calculer la valeur de V_0 pour que le panier soit réussi.

3. Dans la suite de l'exercice, la valeur de la vitesse du ballon au départ est $V_0 = 9,03 \text{ m/s}$.

3.1 Etablir et calculer la durée nécessaire au ballon pour parvenir au centre du panier.

3.2 En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, calculer la valeur de la vitesse du ballon lorsque le panier est marqué.

3.3 Un joueur B de l'équipe adverse, situé à 0,9 m du joueur A, entre celui-ci et le panier, tente maintenant d'empêcher le tir en levant verticalement les bras. La hauteur atteinte par B est 2,70 m. Si le ballon part avec la même vitesse V_0 que précédemment, le panier sera-t-il marqué ?

Exercice 2

1. L'hydratation d'un alcène ramifié A donne un mélange de deux composés organiques B et C.

1.1 L'action d'une solution de dichromate de potassium acidifiée sur le composé B ne donne rien. Donner la fonction chimique et le groupe fonctionnel de B.

1.2 L'action de la même solution de dichromate de potassium sur C donne un composé C_1 qui rosit le réactif de Schiff, puis un composé C_2 qui est un acide carboxylique. Donner la fonction chimique et le groupe fonctionnel des composés C_1 et C_2 .

2. La densité en phase gazeuse de A par rapport à l'air est $d = 2,4$. Montrer que la formule brute du composé est C_5H_{10} .

3. Donner la formule semi-développée et le nom des composés A, C_1 et C_2 .

4. On fait agir C_2 sur de l'éthanol en présence d'acide sulfurique.

4.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

4.2 Donner les caractéristiques de la réaction.

Exercice 1

- 1.1
Système : ballon de masse m
Référentiel : T.S.G.
Bilan des forces extérieures : poids \vec{P} du ballon

$$\text{T.C.I. : } m\vec{a} = m\vec{g} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$$

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \quad \vec{V}_0 \begin{cases} V_{0x} = V_0 \cdot \cos \alpha \\ V_{0y} = V_0 \cdot \sin \alpha \end{cases}$$

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x(t) = V_0 \cdot \cos \alpha \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 \sin \alpha)t + y_0 \end{cases}$$

$$t = \frac{x}{V_0 \cdot \cos \alpha}$$

$$y(t) \text{ devient } y(x) = \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \cdot \tan \alpha + y_0$$

1.2
A.N : $y(x) = \frac{-9,8 \cdot x^2}{2V_0^2 \cos^2 45^\circ} + x \cdot \tan 45^\circ + 2$
 $y(x) = \frac{-9,8x^2}{V_0^2} + x + 2$

2.
 $V_0^2 = \frac{9,8 \cdot x^2}{x - y + 2} \Rightarrow V_0 = \sqrt{\frac{9,8 \cdot x^2}{x - y + 2}}$ avec $x = d$ et $y = H$

A.N : $V_0 = \sqrt{\frac{9,8 \times 7,10^2}{7,10 - 3,05 + 2}} = 9,03 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

3.1
 $t = \frac{x}{V_0 \cdot \cos \alpha} = \frac{7,1}{9,03 \cdot \cos 45^\circ} = 1,1 \text{ s}$

3.2
T.E.C : $\frac{1}{2}mV_C^2 - \frac{1}{2}mV_0^2 = -mg(H - h)$

$$V_C = \sqrt{V_0^2 - 2g(H - h)} = 7,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

3.3
 $y(x) = \frac{-9,8x^2}{V_0^2} + x + 2$ pour $x = 0,9$

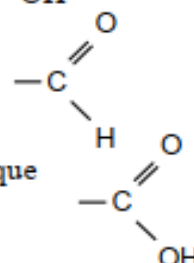
$$y(0,9) = 2,80$$

$2,80 > 2,70$ le panier est marqué.

Exercice 2

- 1.1
B est un alcool tertiaire.
Groupe fonctionnel : -OH

- 1.2
C₁ est un aldéhyde
Groupe fonctionnel :



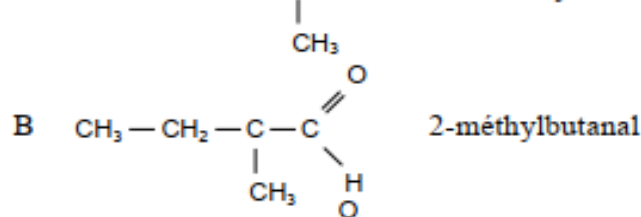
- C₂ est un acide carboxylique
Groupe fonctionnel :

2.
 $M = 29 \cdot d = 29 \times 2,4 = 69,6 \text{ g/mol}$

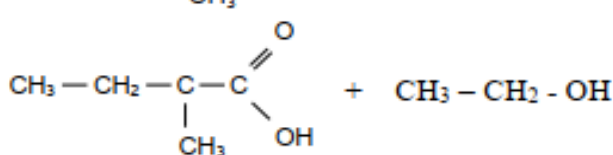
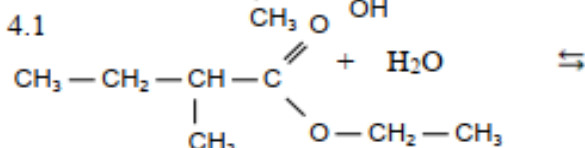
$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 14n = 69,6 \text{ et } n = \frac{69,6}{14} = 5$$

D'où la formule brute : C_5H_{10}

3.
A : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH}_2$ 2-méthylbut-1-ène



- C : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \underset{\text{OH}}{\overset{\text{O}}{\text{C}}}$ acide 2-méthylbutanoïque



- 4.2
Caractéristiques : lente, limitée, athermique.