FICHE N°6 DE PREPA PC : CORRIGE

Année Scolaire
2023 -2024
Prof. : M. TEHUA
0546234613

EXERCICE 1

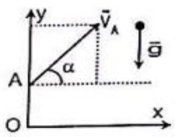
1. Le basketteur lance le ballon à partir de A, avec une vitesse $\vec{v}_A$ faisant un angle $\alpha = 45°$

1.1. Inventaire des forces extérieures s'exerçant sur le ballon

système : le ballon

référentiel terrestre supposé galiléen

bilan des forces : la seule force est le poids $\vec{P}$ du ballon car les forces de frottement dus à l'air sont négligés.



1.2. Equations horaires x(t) et y(t) du mouvement du centre d'inertie du ballon.

théorème du centre d'inertie : $\Sigma\vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a} \Leftrightarrow m\vec{g} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{a} = \vec{g}$

L'accélération est constante donc le mouvement du ballon est uniformément varié.

$$\Rightarrow \vec{v} = \vec{a}t + \vec{v}_0 \quad \text{et} \quad \overrightarrow{OG} = \frac{1}{2}\vec{a}t^2 + \vec{v}_0 t + \overrightarrow{OG_0}$$

$$\text{À } t = 0 \text{ s,} \quad \vec{a}\begin{pmatrix} \ddot{x} = 0 \\ \ddot{y} = -g \end{pmatrix} \ ; \ \vec{v}_0 = \vec{v}_A\begin{pmatrix} \dot{x}_0 = v_A\cos\alpha \\ \dot{y}_0 = v_A\sin\alpha \end{pmatrix} \ ; \ \overrightarrow{OG_0} = \overrightarrow{OA}\begin{pmatrix} x_0 = 0 \\ y_0 = OA \end{pmatrix}$$

$$\text{À } t \neq 0 \text{ s,} \quad \vec{v}\begin{pmatrix} \dot{x}(t) = v_A\cos\alpha \\ \dot{y}(t) = -gt + v_A\sin\alpha \end{pmatrix} \ ; \ \overrightarrow{OG}\begin{pmatrix} x(t) = v_A t\cos\alpha \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_A t\sin\alpha + OA \end{pmatrix}$$

1.3. Montrons que l'équation cartésienne de la trajectoire s'écrit : $y = -\frac{10}{v_A^2}x^2 + x + 2$

$$x(t) = v_A t\cos\alpha \Leftrightarrow t = \frac{x}{v_A\cos\alpha}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_A\cos\alpha}\right)^2 + v_A\left(\frac{x}{v_A\cos\alpha}\right)\sin\alpha + OA = -\frac{1}{2}g\frac{x^2}{v_A^2\cos^2\alpha} + x\tan\alpha + OA$$

$$\text{A.N. : } y = -\frac{1}{2}\times 10\times\frac{x^2}{v_A^2\cos^2 45°} + x\tan 45° + 2 = -\frac{10}{2\times\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2\times v_A^2}x^2 + x\times 1 + 2$$

$$\Rightarrow y = -\frac{10}{v_A^2}x^2 + x + 2$$

1.4. Les verticales passant par les points A et C sont distantes de d = 7,10 m.

1.4.1. Valeur initiale de la vitesse pour que le panier soit réussi.

Le panier est réussi lorsque le point C est appartient à la trajectoire.

On a : $x_C = d = 7{,}10$ m et $y_C = h = 3{,}05$ m.

$$h = -\frac{10}{v_A^2}d^2 + d + 2 \Rightarrow \frac{10d^2}{v_A^2} = d - h + 2 \Rightarrow \frac{10d^2}{d-h+2} = v_A^2 \Rightarrow v_A = \sqrt{\frac{10d^2}{d-h+2}}$$

Application numérique : $v_A = \sqrt{\frac{10\times(7{,}10)^2}{7{,}10 - 3{,}05 + 2}} = \underline{9{,}1\,m.s^{-1}}$

1.4.2. Déterminons le temps t mis par le ballon pour aller du point A au point C.

$$t = \frac{x_C}{v_A\cos\alpha} = \frac{d}{v_A\cos\alpha} = \frac{7{,}10}{9{,}1\times\cos 45°} = \underline{1{,}10\text{ s}}$$

2. Un adversaire situé à une distance $d_1 = 4{,}1$ m du tireur veut arrêter le ballon.

2.1. Vérification de la position de l'adversaire.

Montrons que $d_1 = 4{,}1$ m correspond à l'abscisse du sommet de la trajectoire.

Au sommet, $v_y = 0$; $-gt_S + v_A\sin\alpha = 0 \Rightarrow t_S = \frac{v_A\sin\alpha}{g}$

$$\Rightarrow x(t_S) = v_A\times\left(\frac{v_A\sin\alpha}{g}\right)\times\cos\alpha = \frac{v_A^2\sin\alpha\cos\alpha}{g}$$

Application numérique : $x_S = \frac{(9{,}1)^2\times\sin 45°\times\cos 45°}{10} = \underline{4{,}1\,m}$

$d_1 = x_S$ donc l'adversaire est dans la position la plus défavorable pour intercepter le ballon

2.2. Détermination de l'ordonnée du point S

Au sommet de la trajectoire, $y_S = -\frac{10}{v_A^2}x_S^2 + x_S + 2$

Application numérique : $y_S = -\frac{10\times(4{,}1)}{(9{,}1)^2} + 4{,}1 + 2 = \underline{4{,}07\text{ m}}$

Conclusion : $4{,}07 > 3$ ⇔ $y_S > h_1$ donc l'adversaire ne peut pas intercepter le ballon.

EXERCICE 2

1- Détermination de la formule semi-développée d'un alcool saturé A de densité d = 2,07.

1.1. Formule générale d'un alcool saturé dont la molécule renferme n atomes de carbone.

La formule générale d'un alcool saturé est $C_nH_{2n+2}O$ ou $C_nH_{2n+1}OH$.

1.2. Déterminons la masse molaire moléculaire M_A de l'alcool A.

$$d = \frac{M_A}{29} \Rightarrow M_A = 29d = 29 \times 2{,}07 \Rightarrow M_A = 60{,}03 \text{ g/mol}$$

1.3. Montrons que la formule brute de l'alcool A est C_3H_8O.

$$M_A = 12n + 2n + 2 + 16 = 14n + 18 \Rightarrow n = \frac{M_A - 18}{14} = \frac{60{,}03 - 18}{14} = 3$$

Conclusion : la formule brute de l'alcool A est C_3H_8O.

1.4. Formules semi-développées et noms possibles de l'alcool A .

Il faut citer tous les alcools ayant trois(3) atomes de carbone.

Ce sont : le propan-1-ol (CH_3-CH_2-CH_2-OH) et propan-2-ol (CH_3-CHOH-CH_3).

2- L'oxydation ménagée de l'alcool A en milieu acide par les ions $Cr_2O_7^{2-}$ en défaut donne B.

2.1. Donnons la fonction chimique du composé B.

Le composé B donne un précipité jaune avec la 2,4-D.N.P.H. et possède des propriétés réductrices donc B est un **aldéhyde.**

2.2. Déduction des formules semi-développés et noms des composés B et A.

Le produit d'oxydation B de l'alcool A est un aldéhyde donc A est alcool primaire.

Des deux isomères de A cités précédemment, c'est le **propan-1-ol.**

B est l'aldéhyde obtenu à partir du propan-1-ol : c'est le **propanal** (CH_3-CH_2-CHO)

2.3. Equation-bilan de l'oxydation de A par les ions $Cr_2O_7^{2-}$ en milieu acide pour donner B.

$$Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$(CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH \rightleftharpoons CH_3\text{-}CH_2\text{-}CHO + 2e^- + 2H^+) \times 3$$

$$3CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ \longrightarrow 3CH_3\text{-}CH_2\text{-}CHO + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

ou bien

$$3CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2OH + Cr_2O_7^{2-} + 8H_3O^+ \longrightarrow 3CH_3\text{-}CH_2\text{-}CHO + 2Cr^{3+} + 15H_2O$$

3- L'oxydation ménagée de B donne C qui réagit avec l'éthanol pour donner un ester E.

3.1. Donnons la formule semi-développée et le nom du composé C.

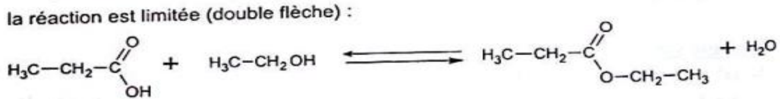
L'oxydation ménagée d'un aldéhyde donne un acide carboxylique.

On obtient ici l'acide propanoïque (CH_3-CH_2-COOH).

3.2. Equation-bilan de la réaction entre le composé C et l'éthanol.

Il s'agit d'une estérification directe entre l'acide propanoïque et l'éthanol ;

la réaction est limitée (double flèche) :



3.3. Donnons les caractéristiques de cette réaction.

C'est une réaction lente, limitée(ou réversible) et athermique.

3.4. Donnons le nom de l'ester E.

On obtient l'ester dérivé de l'acide **propanoïque** : c'est le **propanoate d'éthyle.**

Tableau récapitulatif des formules semi-développées et noms

Composé	Formule semi-développée	Nom	Famille
A	$H_3C-CH_2-CH_2-OH$	propan-1-ol	Alcool
B	$H_3C-CH_2-C(=O)-H$	propanal	Aldéhyde
C	$H_3C-CH_2-C(=O)-OH$	acide propanoïque	Acide carboxylique
E	$H_3C-CH_2-C(=O)-O-CH_2-CH_3$	propanoate d'éthyle	Ester