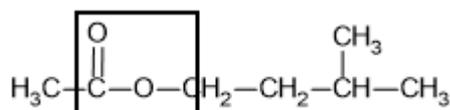
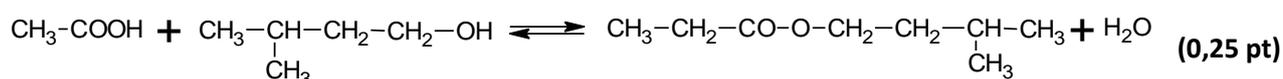


**CORRIGE SCIENCES PHYSIQUES****EXERCICE 1** synthèse de l'éthanoate de 3-méthylbutyle**(04 points)****1.1. Estérification directe de l'éthanoate de 3-méthylbutyle****1.1.1. Formule semi-développée de l'éthanoate de 3-méthylbutyle, nom du groupe caractéristique et mise en évidence du groupe caractéristique**Groupe caractéristique : Ester. **(0,75 pt)****1.1.2. Nom des réactifs de l'estérification directe.**

Acide éthanoïque et 3-méthylbutan-1-ol

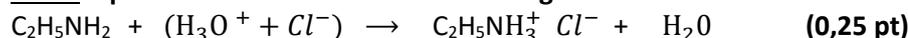
(0,5 pt)**1.1.3. Equation-bilan de la réaction de synthèse et caractéristiques**

Réaction lente, (limitée ou réversible) et athermique

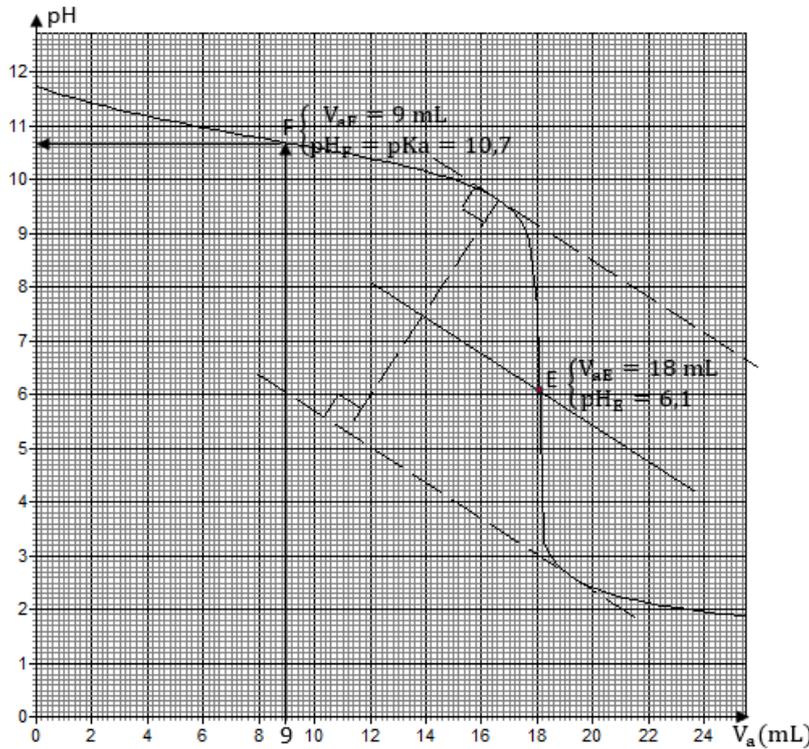
(0,25 pt)**1.1.4. Synthèse de l'ester****1.1.4.1. Quantités de matière des réactifs et comparaison**Réactif A : $n_A = \frac{m_A}{M} = \frac{12,0}{60} = 0,20 \text{ mol}$; réactif B : $n_B = \frac{B}{M} = \frac{\rho \times V}{130} = 0,20 \text{ mol}$ **(2*0,25 pt)** $n_A = n_B$: le mélange est dit équimolaire ou stœchiométrique **(0,25 pt)****1.1.4.2. Rôle de l'acide sulfurique**L'acide sulfurique joue le rôle de catalyseur. **(0,25 pt)****1.1.4.3. Détermination du rendement de la synthèse**

$$r_1 = \frac{n(\text{obtenu})}{n(\text{prévu})} ; n(\text{obtenu}) = \frac{m}{M} = \frac{17,2}{130,2} = 0,132 \text{ mol} ;$$

$$r_1 = \frac{0,132}{0,2} = 0,66 \text{ soit } 66\% \quad \text{(0,5pt)}$$

1.2. Optimisation de la synthèse de l'éthanoate de 3-méthylbutyle**1.2.1. Détermination du nouveau rendement**La quantité d'ester formée est $n_2 = \frac{m}{M} = \frac{21,1}{130} = 0,162 \text{ mol}$.Le nouveau rendement est $r_2 = \frac{n(\text{obtenu})}{n(\text{prévu})} ; r_2 = \frac{0,162}{0,2} = 0,8115 \text{ soit } 81,15\% .$ **(0,5 pt)****1.2.2. Justification de la différence des rendements**Le rendement a augmenté ; cela s'explique par le déplacement de l'équilibre vers la formation de l'ester du fait qu'un des réactifs est en excès. **(0,25 pt)****EXERCICE 2****(04 points)****2.1. Détermination expérimentale de la concentration molaire volumique C_B et pK_a .****2.1.1. Equation bilan de la réaction de dosage.****2.1.2. Courbe de variation du pH en fonction du volume V_A d'acide verse ($\text{pH} = f(V_A)$)****(0,5 pt)**

Epreuve du 1^{er} groupe



2.1.3. Détermination graphique des coordonnées du point d'équivalence E et déduction de C_B

$$E \begin{cases} V_{A\text{éq}} = 18\text{mL} \\ \text{pH}_E = 6,1 \end{cases} \quad (0,25 \text{ pt})$$

Concentration molaire volumique C_B de la base

A l'équivalence acido-basique les réactifs sont dans les proportions stœchiométriques

$$C_B V_B = C_A V_{A\text{éq}} \Rightarrow C_B = \frac{C_A V_{A\text{éq}}}{V_B} \quad \text{A.N : } C_A = \frac{0,1 \times 18}{30} \quad \text{donc } C_B = 0,06 \text{ mol/L} \quad (0,5 \text{ pt})$$

2.1.4. Détermination graphique du pKa, nature et propriétés de la solution si pH = pKa

Graphiquement le pKa est l'ordonnée du volume à la demi-équivalence

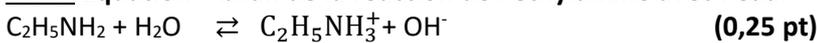
$$V_{A1/2} = 9\text{mL} \Rightarrow \text{pKa} = 10,8 \quad (0,25 \text{ pt})$$

Nature : La solution obtenue est **une solution tampon** (0,25 pt)

Propriétés : une solution tampon est une solution dont le pH varie très peu lors d'un ajout modéré d'une solution d'acide ou de base ou d'eau. (0,25 pt)

2.2. Détermination théorique du pKa

2.2.1. Equation – bilan de la réaction de l'éthylamine avec l'eau.



2.2.2. Concentration molaire volumique de chacune des espèces (4 × 0,25 pt)



$$[H_3O^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-11,8} = 1,6 \cdot 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}; [OH^-] = \frac{K_E}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{[1,58 \cdot 10^{-12}]} = 6,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{Electroneutralité : } [H_3O^+] + [C_2H_5NH_3^+] = [OH^-] \Rightarrow [C_2H_5NH_3^+] = [OH^-] - [H_3O^+] \approx [OH^-] = 6,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{Conservation de la matière : } C_B = [C_2H_5NH_3^+] + [C_2H_5NH_2]$$

$$\Rightarrow [C_2H_5NH_2] = C_B - [C_2H_5NH_3^+] = 6,3 \cdot 10^{-2} - 6,3 \cdot 10^{-3} \Rightarrow [C_2H_5NH_2] = 5,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

Epreuve du 1^{er} groupe

2.2.3. Déduction du pKa

$pKa = pH - \log \frac{[C_2H_5NH_2]}{[C_2H_5NH_3^+]}$ AN : $pKa = 11,8 - \log \frac{5,37 \cdot 10^{-2}}{6,31 \cdot 10^{-3}}$ donc **pKa= 10,9** (0,25pt)

2.2.4. Comparaison des valeurs théorique et expérimentale

Ecart relatif : $\frac{\Delta pKa}{pKa} = \frac{10,9-10,8}{10,8} = 0,009$ soit 0,9% : les deux valeurs sont sensiblement égales (0,25pt)

EXERCICE 3

(04 points)

3.1- Mouvement sur la piste curviligne

3.1.1- Expression de la norme de la vitesse du joueur au point M

Système : le joueur

BF : \vec{P} et \vec{R}

RTSG :

TEC : $\Delta E_c(A \rightarrow M) = W_{\vec{P}}(A \rightarrow M) + W_{\vec{R}}(A \rightarrow M)$

$\frac{1}{2} m(v_M^2 - v_A^2) = mgr \sin \theta \Rightarrow v_M^2 = 2gr \sin \theta$

$\Rightarrow v_M = \sqrt{2gr \sin \theta}$. (0,25 pt)

3.1.2- Expression de l'intensité de la réaction R de la réaction.

Système : le joueur

BF : \vec{P} et \vec{R}

RTSG :

TCI : $\sum \vec{F} = m \vec{a} \Rightarrow \vec{R} + \vec{P} = m \vec{a}$; sur la normale \vec{u}_N :

$R - P \sin \theta = m \frac{v_M^2}{r}$

$\Rightarrow R = P \sin \theta + m \frac{v_M^2}{r}$

$\Rightarrow R = 3mg \sin \theta$ (0,25 pt)

En B, $\theta = \frac{\pi}{2}$ rad : **$R = 3mg = 1470$ N (0,25 pt)**

3.1.3- Loi de Newton

Le principe de l'inertie pour un système pseudo-isolé justifie la nature du mouvement entre B et D. (0,5 pt)

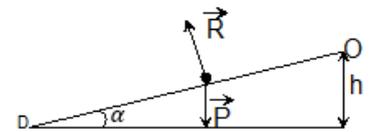
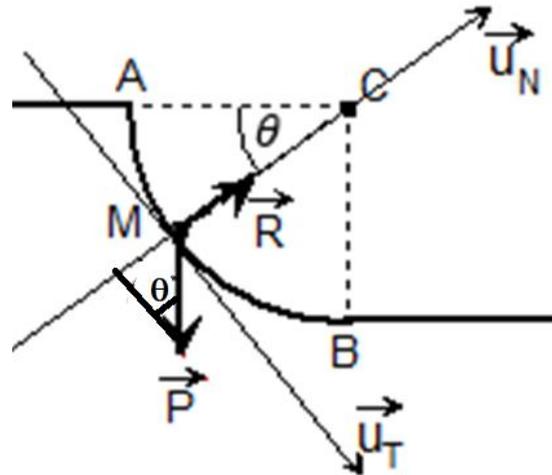
3.1.4- Caractéristiques du vecteur vitesse \vec{v}_0 au point O.

$\Delta E_c(D \rightarrow O) = W_{\vec{P}}(D \rightarrow O) + W_{\vec{R}}(D \rightarrow O)$

$\frac{1}{2} m(v_0^2 - v_D^2) = -mgh \Rightarrow v_0^2 = v_D^2 - 2gh \Rightarrow v_0 = \sqrt{v_D^2 - 2gh}$

$v_D = v_B = v_M = \sqrt{2gr} = 8,85$ m.s⁻¹

$v_0 = 7,66$ m.s⁻¹ = 7,7 m.s⁻¹



Caractéristiques $\left\{ \begin{array}{l} \text{direction : droite (OD)} \\ \text{sens : de D vers O} \\ \text{intensité : 7,7 m/s} \end{array} \right.$

(0,75 pt)

3.2- Mouvement de chute libre

3.2.1- Caractéristiques du vecteur accélération \vec{a}

$\sum \vec{F} = m \vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m \vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{direction : verticale} \\ \text{sens : vers le bas} \\ \text{intensité : } 9,8 \text{ m.s}^{-2} \end{array} \right.$

(0,75 pt)

3.2.2- équation et nature de la trajectoire et la durée de chute

- Equation et nature de la trajectoire

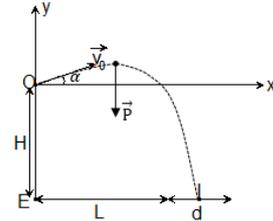
Epreuve du 1^{er} groupe

L'équation horaire : $\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Rightarrow \vec{v}_0 \begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_{0y} = v_0 \sin \alpha \end{cases} \Rightarrow \vec{v} \begin{cases} v_x = v_0 \cos \alpha \\ v_y = -gt + v_0 \sin \alpha \end{cases}$

$\vec{OM} \begin{cases} x = v_0 t \cos \alpha \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \sin \alpha \end{cases}$; $x = v_0 t \cos \alpha \Rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \Rightarrow y = -\frac{1}{2}g \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha \Rightarrow$

Equation horaire numérique : $y = -0,39 x^2 + x$

Nature : la trajectoire est une parabole



(0,25 pt)
(0,25 pt)

• **Durée de chute**

- Sur la verticale oy : $y = \frac{1}{2}a_y t^2 + v_{0y}t + y_0$
- Il arrive en I lorsque $y = -H = -6 \text{ m}$; $-H = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha t \Rightarrow 4,9 t^2 - 3,5 t - 6 = 0$
- La solution est $t = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = 1,5 \text{ s}$ (0,25 pt)

3.2.3- Détermination de la distance L

Lorsque le joueur arrive au point I ($L + \frac{d}{2}$; $-H$)

$-6 = -0,39 x^2 + x \Rightarrow 0,39 x^2 - x - 6 = 0$

$\Rightarrow x = 5,4 \text{ m} \Rightarrow L = 4,4 \text{ m}$ (0,5 pt)

EXERCICE 4

(04 points)

4.1- Expérience 1

4.1.1- Etat de fonctionnement du circuit

On est à la résonance d'intensité lorsque la fréquence imposée par le générateur est égale à la fréquence propre de l'oscillateur. (0,5 pt)

4.1.2- Relation liant N_0 , L et C ; valeur de l'inductance L

- A la résonance $\frac{I}{C\omega} = IL\omega \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Leftrightarrow 2\pi N_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{4\pi^2 N_0^2 C}$ (0,5 pt)
- A.N. : $L = 0,25 \text{ H}$. (0,25 pt)

4.1.3- Relation entre U, R_1 et I_0

A la résonance : $U = Z_R I_0$ or $Z_R = R_1 \Rightarrow U = R_1 I_0$ (0,25 pt)

4.2- Expérience 2

4.2.1 - Schéma du montage (0,5 pt)

4.2.2- Identification de la courbe correspondant à la tension $u_{R1}(t)$ et justification de la réponse.

Les courbes ont la même sensibilité verticale. En plus $Z \geq Z_R \Rightarrow Z I_m \geq Z_R I_m \Rightarrow U_m > U_{Rm} \Rightarrow$ la courbe 2 correspond à $u_{R1}(t)$.

NB : le candidat peut aussi comparer les fréquences

4.2.3- Déphasage $\varphi_{u/i}$ et état de fonctionnement

- $\varphi_{u/i} = \varphi_u - \varphi_i = -2\pi \frac{\Delta t}{T} = -\frac{\pi}{4} \text{ rad}$ car l'intensité est en avance sur la tension ; (0,5 pt)
- le dipôle est capacitif. (0,25 pt)

4.2.4 Montrons que $R_1 = \frac{1}{2\pi C N_1} - 2\pi L N_1$

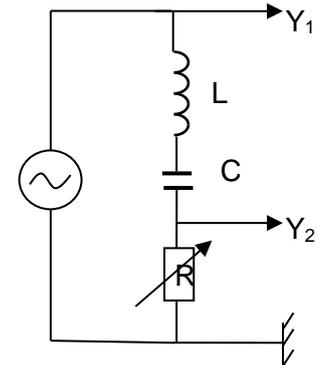
$\tan \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{\tan \varphi}$ or $\tan \varphi = \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = -1 \Rightarrow R_1 = \frac{1}{C\omega} - L\omega$

$\Rightarrow R_1 = \frac{1}{2\pi N_1 C} - 2\pi N_1 L$ (0,5 pt)

Application numérique : $R_1 = 73 \Omega$ (0,25 pt)

4.2.5 Valeur de U.

$U = R_1 \times I_0 = 0,6 \times 73 = 43,8 \text{ V}$. (0,25 pt)



Epreuve du 1^{er} groupe**EXERCICE 5****(04 points)****5.1- Expérience 1****5.1.1- Observations sur l'écran, nom du phénomène physique et aspect de la lumière**

Observations : on observe des bandes claires et sombres alternées et équidistantes

(0,25 pt)

Nom du phénomène : c'est le phénomène d'interférences lumineuses

(0,25 pt)

Aspect de lumière : Aspect ondulatoire.

(0,25 pt)**5.1.2- Expression de l'abscisse du milieu d'une frange brillante**

$$\delta = \frac{ax}{D} = k\lambda \Rightarrow x = k \frac{\lambda D}{a} \quad (0,5$$

5.1.3- Détermination de la longueur d'onde**5.1.3.1- Expression de la distance d en fonction de λ , D et a.**

$$d = x_5 - x_{-3} \text{ avec } x_5 = 5 \frac{\lambda D}{a} \text{ et } x_{-3} = -\frac{3\lambda D}{a}$$

$$\Rightarrow d = \frac{8\lambda D}{a}$$

5.1.3.2- Dédution de la valeur de la longueur d'onde λ et identification du laser utilisé

$$\text{Déduisons la valeur de } \lambda : d = \frac{8\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ad}{8D};$$

$$\text{AN : } \lambda = \frac{4 \cdot 10^{-4} \times 38,1 \cdot 10^{-3}}{24} \quad \lambda = 635 \text{ nm} \quad (0,25 \text{ pt})$$

Laser avec émission d'une lumière rouge. **(0,25 pt)****5.2- Expérience 2****5.2.1- Définition de l'effet photoélectrique**

L'effet photoélectrique est l'émission d'électrons par un métal qui est convenablement éclairé.

(0,25 pt)**5.2.2- Calcul en électron-volt l'énergie du photon et l'énergie cinétique maximale d'un électron**

$$\text{Energie du photon : } E_{ph} = \frac{h \times c}{\lambda}; \text{ AN: } E_{ph} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{635 \cdot 10^{-9} \times 1,6 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow E_{ph} = 1,95 \text{ eV.} \quad (0,5 \text{ pt})$$

$$\text{Energie cinétique maximale : } E_{c(\max)} = \frac{1}{2} m v^2 \quad \text{AN : } E_{c(\max)} = \frac{1}{2 \times 1,6 \cdot 10^{-19}} \times 9,1 \cdot 10^{-31} \times (1,33 \cdot 10^5)^2$$

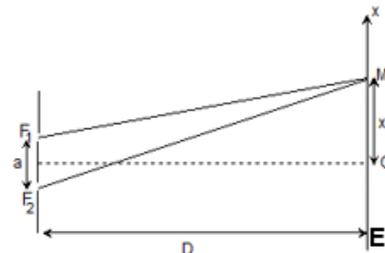
$$\Rightarrow E_{c(\max)} = 0,05 \text{ eV} \quad (0,5 \text{ pt})$$

5.2.3- Dédution du travail d'extraction et identification du métal utilisé

$$W_0 = E_{ph} - E_{c(\max)} \Rightarrow \text{Application numérique : } W_0 = 1,95 - 0,05 = 1,9 \text{ eV.}$$

(0,25 pt)

La cathode utilisée est celle recouverte de Césium.

(0,25 pt)**pt)****(0,5pt)****FIN DU CORRIGE**