

**BACCALAURÉAT
SESSION 2022**

Fomesoutra.com
ça s'écrit

**Coefficient : 4
Durée : 3 h**

PHYSIQUE-CHIMIE

SERIE : D

*Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
Toute calculatrice est autorisée.*

EXERCICE 1

CHIMIE (3 points)

A. La formule brute d'un alcool A est $C_4H_{10}O$. Son oxydation ménagée conduit à un composé organique B qui réagit avec la 2,4-DNPH mais est sans action sur le réactif de Schiff.

1. L'alcool A est de :

- a) classe primaire ; b) classe secondaire ; c) classe tertiaire.

2. La formule semi-développée de l'alcool A est :

- a) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$; b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$; c) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

3. La fonction chimique du composé B est :

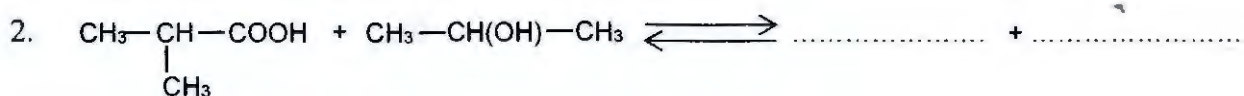
- a) acide carboxylique ; b) aldéhyde ; c) cétone.

4. La formule semi-développée du composé B est :

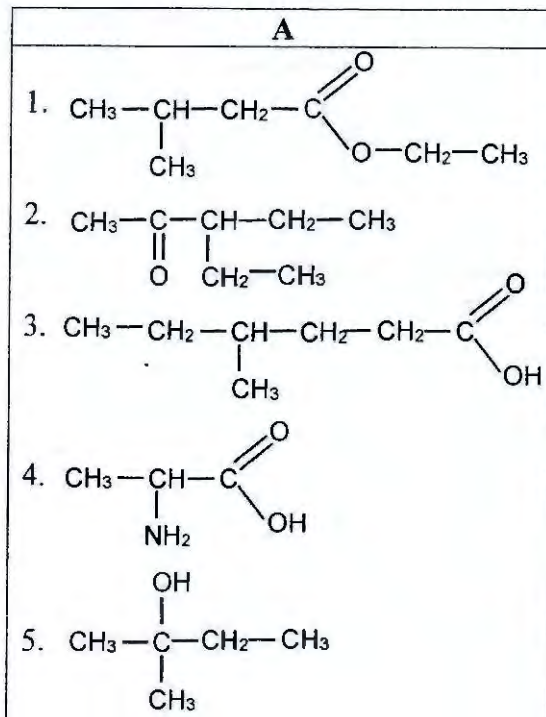
- a) $\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$; b) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\underset{||}{\text{C}}} - \text{OH}$; c) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{H}}{\underset{||}{\text{C}}} = \text{O}$

Recopie, pour chacune des propositions ci-dessus, le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B. Recopie et complète les équations-bilans des réactions chimiques suivantes :



C. Associe le numéro de chaque formule semi-développée du diagramme A à la lettre correspondant à son nom dans le diagramme B. Tu t'aideras de l'exemple suivant : 5 – a.



B
a. 2-méthylbutan-2-ol
b. acide 2-aminopropanoïque
c. propanoate d'éthyle
d. 3-méthylbutanoate d'éthyle
e. 3-éthylpentan-2-one
f. acide 4-méthylhexanoïque

PHYSIQUE (2 points)

A. Une bille, assimilable à un point matériel, est lancée à partir du point O d'un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{k})$ avec une vitesse $\vec{v}_0$ faisant un angle α avec horizontale (voir figure ci-dessous).

1. Les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}$ de la bille sont :

- a) $a_x = 0$; $a_z = g$;
- b) $a_x = -g$; $a_z = 0$;
- c) $a_x = 0$; $a_z = -g$.

2. L'expression de l'équation horaire $v_z(t)$ est :

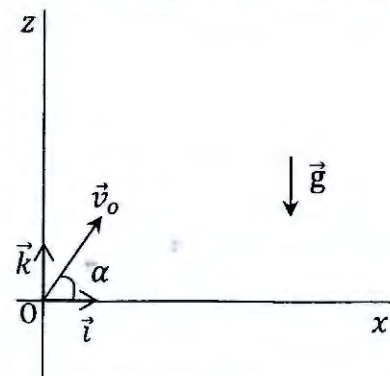
- a) $v_z(t) = v_0 \cos \alpha$;
- b) $v_z(t) = -gt + v_0 \sin \alpha$;
- c) $v_z(t) = -gt + v_0 \cos \alpha$.

3. L'expression de l'équation horaire $x(t)$ est :

- a) $x(t) = (v_0 \cos \alpha)t$;
- b) $x(t) = (v_0 \sin \alpha)t$;
- c) $x(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \cos \alpha)t$.

4. L'expression de l'équation horaire $z(t)$ est :

- a) $z(t) = \frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \alpha)t$;
- b) $z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \cos \alpha)t$;
- c) $z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \alpha)t$.



Recopie, pour chacune des propositions ci-dessus, le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B. Dans chacun des cas représentés ci-dessous, une particule chargée pénètre en O entre les armatures d'un condensateur plan où règne un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$.

Reproduis les schémas et représente qualitativement dans chaque cas :

- 1. le vecteur champ électrostatique $\vec{E}$;
- 2. la force électrostatique $\vec{F}$ qui s'applique sur la particule au point M.

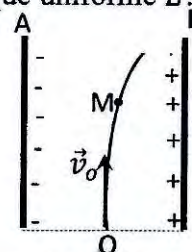


Schéma 1

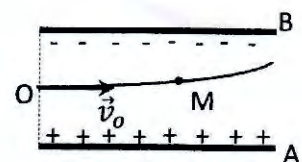


Schéma 2

EXERCICE 2 (5 points)

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, le Professeur de Physique-Chimie demande à ton groupe de préparer une solution tampon. Pour ce faire, il met à votre disposition :

- une solution aqueuse de méthylamine ($\text{CH}_3\text{-NH}_2$) de concentration molaire volumique inconnue C_b ;
- une solution aqueuse de chlorure de méthylammonium ($\text{CH}_3\text{-NH}_3\text{Cl}$) de concentration molaire volumique $C_2 = 4.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Vous réalisez les expériences ci-dessous :

Expérience 1 : vous prélevez un certain volume de la solution de méthylamine. À l'aide d'un pH-mètre, vous mesurez le pH de cette solution. Vous obtenez $\text{pH} = 11,5$.

Expérience 2 : vous ajoutez à un volume $V_1 = 100 \text{ mL}$ de la solution de méthylamine, un volume V_2 de la solution de chlorure de méthylammonium. Vous obtenez un mélange dont le pH est égal au pK_a du couple $\text{CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2$.

Le Professeur vous demande de déterminer le volume V_2 de la solution de chlorure de méthylammonium afin de préparer le mélange.

Données : $\text{pK}_a = 10,7$; $K_e = 10^{-14}$ à 25°C .

Propose ta contribution en répondant aux consignes ci-dessous.

1. Définis une base au sens de Brönsted.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction de la méthylamine avec l'eau.
3. Indique les propriétés chimiques du mélange.
4. Détermine :
 - 4.1 la concentration molaire volumique des espèces chimiques présentes dans la solution de méthylamine ;
 - 4.2 la concentration molaire volumique C_b ;
 - 4.3 le volume V_2 de la solution utilisée dans l'expérience 2.

EXERCICE 3 (5 points)

Lors de fouilles, des archéologues ont découvert un ossement de plus de 3000 ans.

Votre professeur met à votre disposition les informations et les résultats ci-dessous de la datation au carbone 14 ($^{14}_6\text{C}$) de cet ossement.

- Selon le principe de la datation au carbone 14, un organisme cesse de consommer des composés carbonés à sa mort. L'activité du carbone 14 contenu dans cet organisme décroît alors au fil du temps. La comparaison de l'activité actuelle A du carbone 14 dans cet organisme à son activité initiale A_0 permet de déterminer son âge.
- L'activité A_0 du carbone 14 à la mort de cet organisme est telle que le rapport $\frac{A}{A_0} = 0,67$.
- L'activité du carbone 14 contenu dans l'ossement découvert a pour valeur $A = 807 \text{ désintégrations.s}^{-1}$.

Données :

La période ou demi-vie du carbone 14 est $T = 5570$ années.

Le carbone 14 est un émetteur β^- (${}_{-1}^0\text{e}$).

Extrait du tableau de la classification périodique :

$^{11}_5\text{B}$	$^{12}_6\text{C}$	$^{14}_7\text{N}$	$^{16}_8\text{O}$	$^{19}_9\text{F}$
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Tu es sollicité pour répondre aux consignes ci-dessous en vue de préciser l'âge de cet ossement.

1. Donne la définition :
 - 1.1 des isotopes d'un élément chimique ;
 - 1.2 de la période radioactive T d'un nucléide.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction de désintégration du carbone 14.
3. Détermine :
 - 3.1 la constante radioactive λ du carbone 14 ;
 - 3.2 l'activité initiale A_0 du carbone 14 dans l'ossement.
4. Déduis de ce qui précède l'âge de l'ossement en secondes puis en années.

EXERCICE 4 (5 points)

Dans le cadre des activités du club de Physique-Chimie de ton lycée, ton encadreur te propose d'étudier un circuit électrique série en vue de déterminer certaines de ses caractéristiques. Ce circuit comprend un conducteur ohmique de résistance $R = 50 \, \Omega$, une bobine d'inductance L et de résistance négligeable et un condensateur de capacité C .

Dans cette perspective, il réalise l'expérience ci-dessous.

Il applique aux bornes du circuit une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace $U = 100 \, \text{V}$ et de fréquence N réglable fournie par un générateur de basses fréquences (GBF).

Pour une valeur $N_1 = 50 \, \text{Hz}$ de la fréquence, il mesure les tensions efficaces U_L aux bornes de la bobine, U_C aux bornes du condensateur et U_R aux bornes du conducteur ohmique. Ces tensions sont telles que $U_L = U_C = 2U_R$.

1. Donne l'expression de l'impédance du circuit en fonction de R , L , C et N_1 .
2. Montre que l'impédance Z du circuit est égale à R .
3. Déduis-en l'état particulier dans lequel se trouve le circuit.
4. Détermine :
 - 4.1 les valeurs de U_R , U_L et U_C ;
 - 4.2 l'intensité efficace I du courant dans le circuit ;
 - 4.3 les valeurs de L et C ;
 - 4.4 la différence de phase φ entre la tension appliquée aux bornes du circuit et l'intensité du courant électrique.

DIRECTION DES EXAMENS ET CONCOURS

SOUS-DIRECTION DES EXAMENS
ET CONCOURS SCOLAIRES

SERVICE BACCALAUREAT

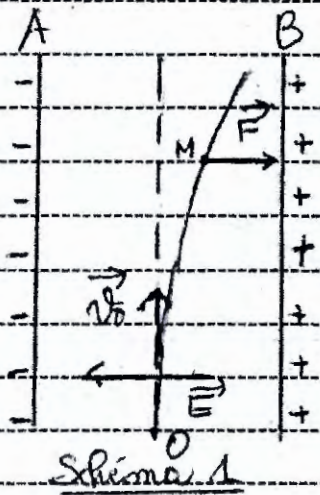
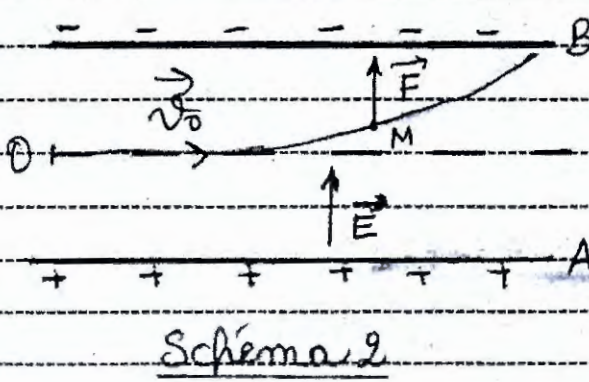
BACCALAUREAT – SESSION 2022

ÉPREUVE : de PHYSIQUE CHIMIE DATE : 17/07/2022 HEURE : 11h30

CORRIGE ET BAREME

SÉRIE(S) : D

CORRIGE	BAREME
<u>EXERCICE 1 :</u>	* → 0,25 pts
<u>CHIMIE : (3 points)</u>	
<u>A.</u>	
1 - b	*
2 - c	*
3 - c	*
4 - a	*
<u>B. Equations - bilans</u>	
1. $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COOH} + \text{NH}_3 \xrightarrow{\text{Chauffage}}$	
$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	→ **
2. $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COOH} + \text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}(\text{OH}) - \text{CH}_3$	
$\rightleftharpoons \text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{O} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	→ **
<u>C.</u>	
1 - d	*
2 - e	*
3 - f	*
4 - b	*

CORRIGE	BAREME
<u>PHYSIQUE : (2 points)</u>	
<u>A.</u>	
1 - c	*
2 - b	*
3 - a	*
4 - c	*
<u>B. Representation de $\vec{E}$ et $\vec{F}$</u>	
	
(1* pour chaque representation)	
	
(1* pour chaque representation)	

CORRIGE	BAREME
<u>Exercice 2 (5 points)</u>	
1- Définition d'une base selon Brönsted	→ * *
Une base est une espèce chimique susceptible de capter un ou plusieurs protons H^+	
2- Equation - bilan de la réaction	
$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$	→ * *
3- Propriétés chimiques du mélange	→ * *
Le pH du mélange varie peu lors d'une dilution modérée et lors d'un ajout modéré d'acide ou de base	
4- Déterminons :	
4.1. Concentrations molaires des espèces	
Espèces chimiques : H_3O^+ ; OH^- ; CH_3NH_2 ;	→ *
$CH_3NH_3^+$; (H_2O)	→ * *
$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11,3} = 3,16 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L}$	→ * *
$[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{3,16 \cdot 10^{-12}} = 3,16 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$	→ * *
$K_a \approx$ Election neutralité	
$[CH_3NH_3^+] + [H_3O^+] = [OH^-]$ avec $[H_3O^+] \ll [OH^-]$	→ * *
$[CH_3NH_3^+] = [OH^-] = 3,16 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$	
$K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]} \Rightarrow [CH_3NH_2] = K_a \times \frac{[CH_3NH_3^+]}{[H_3O^+]}$	→ * *
avec $K_a = 10^{-pK_a}$	
$[CH_3NH_2] = 10^{-pK_a} \times \frac{[CH_3NH_3^+]}{[H_3O^+]}$	
AN : $[CH_3NH_2] = \frac{10^{-10,7} \times 3,16 \cdot 10^{-3}}{3,16 \cdot 10^{-12}} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$	

CORRIGE	BAREME
4.2 Concentration molaire Volumique C_b Conservation de la matière $C_b = [CH_3NH_3^+] + [CH_3NH_2]$ $C_b = 3,16 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 10^{-2} = 2,32 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$	→ **
4.3 Volume V_2 Le mélange est un mélange équimolaire d'un acide faible et sa base conjuguée $\Rightarrow C_2 V_2 = C_b \cdot V_1 \Rightarrow V_2 = \frac{C_b \times V_1}{C_2}$ AN : $V_2 = \frac{2,32 \cdot 10^{-2} \times 100}{4 \cdot 10^{-2}} = 58 \text{ mL}$	→ ** → *

CORRIGE	BAREME
EXERCICE 3	
1. Définition :	
1-1 - Les isotopes d'un élément chimique sont des nucléides (ou noyaux) ayant le même numéro atomique Z (ou nombre de protons) mais des nombres de masse A différents.	→ * *
1-2 - La période radioactive est le temps au bout duquel la moitié des noyaux initiaux est désintégrée.	→ * *
2. Equation - bilan de la réaction	
${}^{14}_6\text{C} \longrightarrow {}^0_{-1}\text{e} + {}^{14}_7\text{N}$	→ $\begin{cases} * \\ * \\ * \\ * \end{cases}$
3. Détermination :	
3-1. de la constante radioactive λ	
$T = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \boxed{\lambda = \frac{\ln 2}{T}}$	→ * *
<u>AN :</u> $\lambda = \frac{\ln 2}{5570}$	
$\lambda = 1,24 \times 10^{-4} \text{ années}^{-1}$	→ * *
ou $\lambda = 3,95 \times 10^{-12} \text{ s}^{-1}$	

CORRIGE	BAREME
3. 2. <u>de l'activité initiale A₀ du carbone</u>	
$\frac{A}{A_0} = 0,67 \Rightarrow A_0 = \frac{A}{0,67}$	→ **
AN : A ₀ = <u>1204,5 désintégrations/s</u> ou A ₀ = <u>1204,5 Bq</u>	→ **
4. <u>Age de l'ossement</u>	
$A = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{A}{A_0}$ $-\lambda t = \ln\left(\frac{A}{A_0}\right)$ soit $t = -\frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{A}{A_0}\right)$	→ **
AN : <u>t = 1,014 × 10¹¹ s</u>	→ *
soit <u>t = 3215 années</u>	→ *
	NB accepter les valeurs comprises entre 3210 et 3225 années

CORRIGE	BAREME
<u>EXERCICE 4</u>	
1. <u>Expression de l'impédance du circuit</u>	
$Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi N_1 L - \frac{1}{2\pi N_1 C}\right)^2}$	→ **
2. <u>Montrons que $Z = R$</u>	
$U_L = Z_L \cdot I = L \omega_1 I = 2\pi N_1 L I$ $\Rightarrow 2\pi N_1 L = \frac{U_L}{I}$ $U_C = Z_C \cdot I = \frac{I}{C \omega_1} = \frac{I}{2\pi N_1 C}$ $\Rightarrow \frac{1}{2\pi N_1 C} = \frac{U_C}{I} \text{ or } U_C = U_L$ donc $2\pi N_1 L = \frac{1}{2\pi N_1 C}$ donc $Z = \sqrt{R^2 + 0}$ <u>$Z = R$</u>	→ **
ou bien :	
$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \text{ or } U_L = U_C$ $\Rightarrow U = \sqrt{U_R^2} = \sqrt{(RI)^2} = RI$ or $U = ZI$ donc <u>$Z = R$</u>	
3. <u>$Z = R$, le circuit est à la résonance d'intensité</u>	→ ***

CORRIGE	BAREME
4.	
4.1 Valeurs de U_R , U_L et U_C	
$U_R = U$	→ *
$U_R = 100 V$	→ *
$U_L = 2U_R$	→ *
$U_L = 200 V$	→ *
$U_C = U_L$	→ *
$U_C = 200 V$	→ *
4.2 Intensité efficace I	
$I = \frac{U_R}{R}$	→ *
$I = \frac{100}{50} \quad I = 2 A$	→ *
4.3 Valeurs de L et C	
$U_L = 2\pi N_1 L I \Rightarrow L = \frac{U_L}{2\pi N_1 I}$	→ *
$L = \frac{200}{2\pi \times 50 \times 2} \quad L = 0,32 H$	→ *
$U_C = \frac{I}{2\pi N_1 C} \Rightarrow C = \frac{I}{2\pi N_1 U_C}$	→ *
$C = 3,17 \cdot 10^{-5} F$	→ *
4.4 Différence de phase entre u et i	
Le circuit est à la résonance, donc i et u sont en phase : $\varphi = 0 \text{ rad}$	→ *** Accepter toute autre bonne démarche.