

**BACCALAURÉAT
SESSION 2022**

Fomesoutra.com
ça soutra !

**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

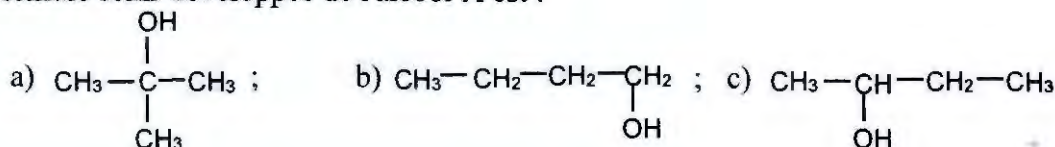
CHIMIE (3 points)

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.

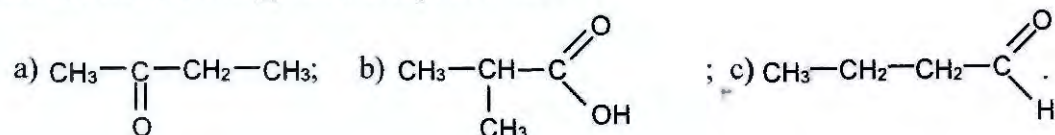
2. La formule semi-développée de l'alcool A est :



3. La fonction chimique du composé B est :

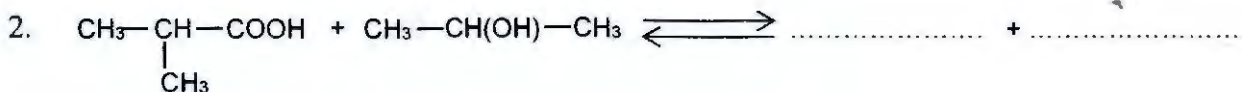
- a) acide carboxylique ; b) aldéhyde ; c) cétone.

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

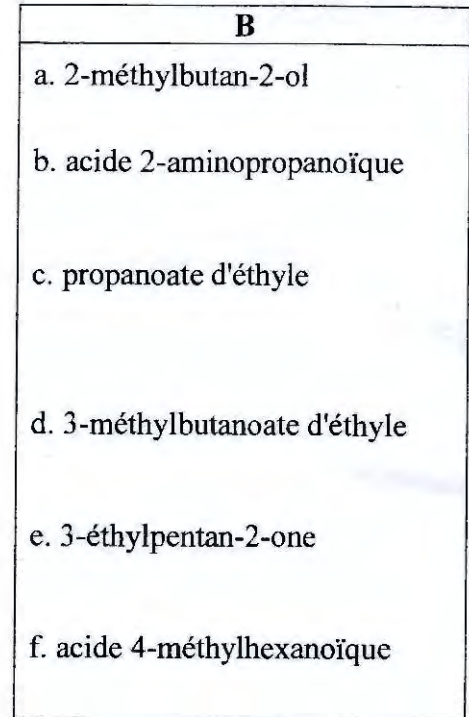
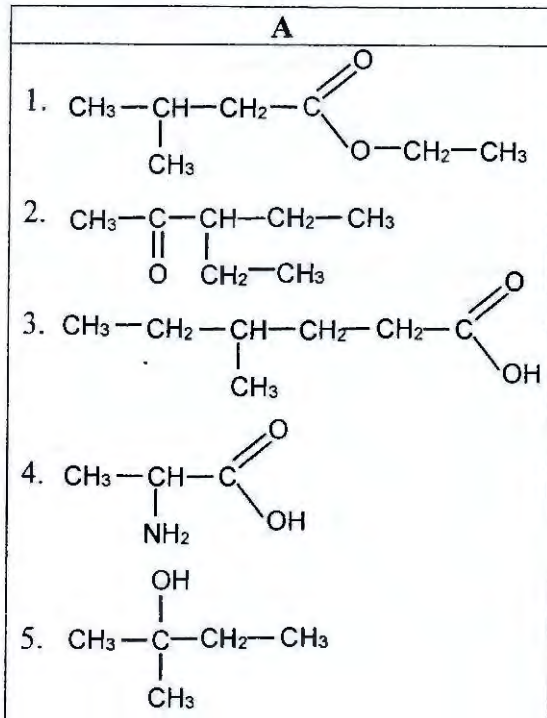


Recopie, pour chacune des propositions ci-dessus, le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

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.



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 :

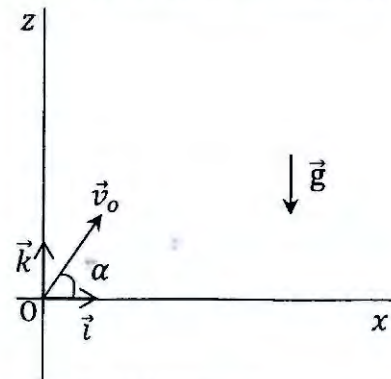
- a) $a_x = 0$; $a_z = g$;
- b) $a_x = -g$; $a_z = 0$;
- c) $a_x = 0$; $a_z = -g$.

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 :

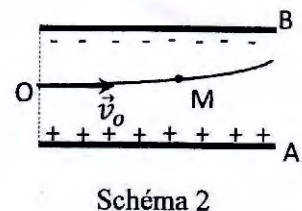
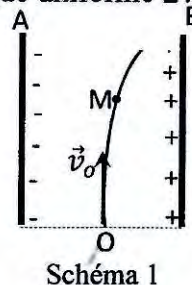
- a) $z(t) = \frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \alpha)t$;
- b) $z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \cos \alpha)t$;
- c) $z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \alpha)t$.

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.



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 $C_2 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

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 :

${}_{5}^{11}\text{B}$	${}_{6}^{12}\text{C}$	${}_{7}^{14}\text{N}$	${}_{8}^{16}\text{O}$	${}_{9}^{19}\text{F}$
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

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

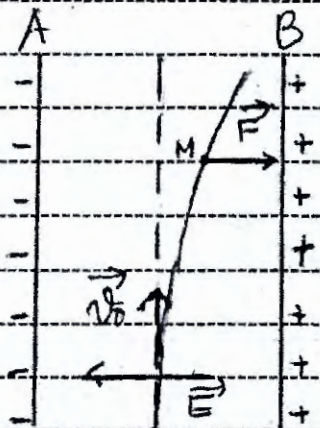
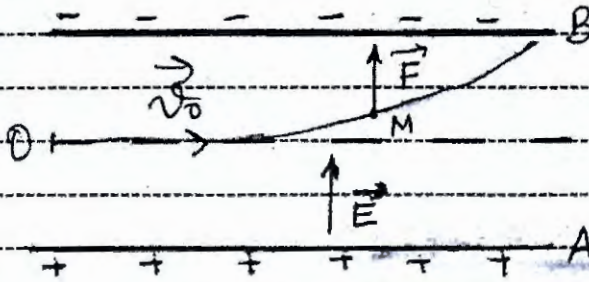
BACCALAUREAT – SESSION 2022

ÉPREUVE : de PHYSIQUE CHIMIE DATE : 07/07/2022 HEURE : 11 h 30

CORRIGE ET BAREME

SÉRIE(S) : D

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

CORRIGE	BAREME
<u>PHYSIQUE : (2 points)</u>	
A.	
1 - c	*
2 - b	*
3 - a	*
4 - c	*
B. Représentation de \vec{E} et \vec{F}	
 <p style="text-align: center;"><u>Schéma 1</u></p>	* * (1* pour chaque représentation)
 <p style="text-align: center;"><u>Schéma 2</u></p>	* * (1* pour chaque représentation)

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

CORRIGE	BAREME
<p>4.2 Concentrations molaire Volumique C_b Conservation de la matière $C_b = [CH_3NH_3^+] + [CH_3NH_2]$ $C_b = 3,16 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 10^{-2} = \underline{2,32 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}}$</p>	<p>→ **</p>
<p>4.3 Volume V_2 Le mélange est un mélange équimolaire d'un acide faible et sa base conjuguée $\Rightarrow C_2 V_2 = C_b \cdot V_1 \Rightarrow \boxed{V_2 = \frac{C_b \times V_1}{C_2}}$</p>	<p>→ **</p>
<p>AN : $V_2 = \frac{2,32 \cdot 10^{-2} \times 100}{4 \cdot 10^{-12}} = \underline{58 \text{ mL}}$</p>	<p>→ *</p>
<p style="text-align: center;">/</p>	

CORRIGE	BAREME
<u>EXERCICE 3</u>	
<u>1. Définition</u>	
<p>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.</p>	→ * *
<p>1-2 - La période radioactive est le temps au bout duquel la moitié des noyaux initiaux est désintégrée.</p>	→ * *
<u>2. Equation - bilan de la réaction</u>	
${}^{14}_6\text{C} \longrightarrow {}^0_{-1}\text{e} + {}^{14}_7\text{N}$	→ $\begin{cases} * \\ * \\ * \\ * \end{cases}$
<u>3. Détermination :</u>	
<u>3-1. de la constante radioactive λ</u>	
$T = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T}$	→ * *
<p><u>AN :</u></p> $\lambda = \frac{\ln 2}{5570}$	
$\lambda = 1,24 \times 10^{-4} \text{ années}^{-1}$	→ * *
<p>ou</p> $\lambda = 3,95 \times 10^{-12} \text{ s}^{-1}$	

CORRIGE	BAREME
3. 2. <u>de l'activité initiale A_0 du carbone</u>	
$\frac{A}{A_0} = 0,67 \Rightarrow A_0 = \frac{A}{0,67}$	→ **
<u>AN :</u> $A_0 = 1204,5$ désintégrations/s ou	
$A_0 = 1204,5$ Bq	→ **
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 $t = -\frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{A}{A_0}\right)$	
<u>AN :</u> $t = 1,014 \times 10^4$ s	→ *
soit	
$t = 3215$ années	→ *
	<u>NB</u> 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>	
$U_L = Z_L \cdot I = L\omega_1 I = 2\pi N_1 L I$ $\Rightarrow 2\pi N_1 L = \frac{U_L}{I}$	
$U_C = Z_C \cdot I = \frac{I}{C\omega_1} = \frac{I}{2\pi N_1 C}$ $\Rightarrow \frac{1}{2\pi N_1 C} = \frac{U_C}{I} \quad \text{or } U_C = U_L$	→ **
<p>donc $2\pi N_1 L = \frac{1}{2\pi N_1 C}$ donc $Z = \sqrt{R^2 + 0}$</p> <p><u>$Z = R$</u></p>	
ou bien :	
$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \quad \text{or } U_L = U_C$	
$\Rightarrow U = \sqrt{U_R^2} = \sqrt{(RI)^2} = RI$	
<p>or $U = ZI$ donc <u>$Z = R$</u></p>	
3. $Z = R$, le circuit est à la résonance d'intensité	→ ***

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