BACCALAURÉAT **Coefficient : 4**
SESSION 2022 **Durée : 3 h**

PHYSIQUE-CHIMIE

SERIE : D

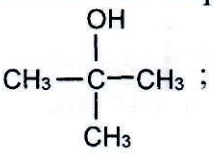
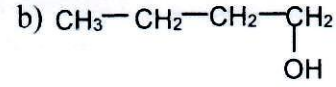
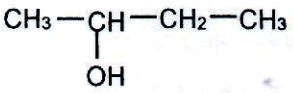
Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
Toute calculatrice est autorisée.

EXERCICE 1

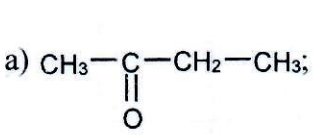
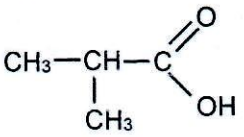
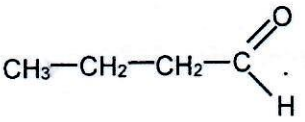
CHIMIE (3 points)

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.

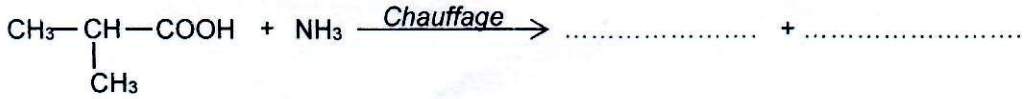
2. La formule semi-développée de l'alcool A est :
   a)  ; b)  ; c) 

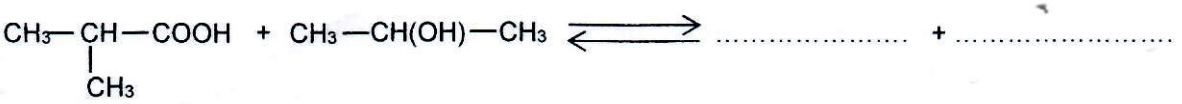
3. La fonction chimique du composé B est :
   a) acide carboxylique ; b) aldéhyde ; c) cétone.

4. La formule semi-développée du composé B est :
   a)  ; b)  ; c) 

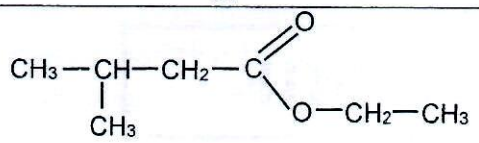
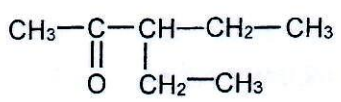
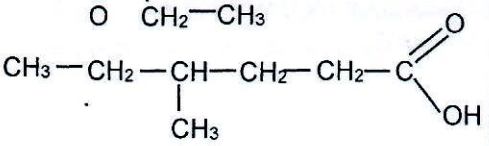
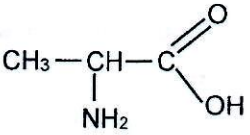
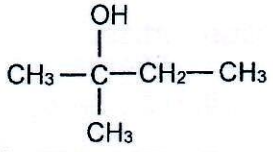
Recopie, pour chacune des propositions ci-dessus, le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

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

1. 

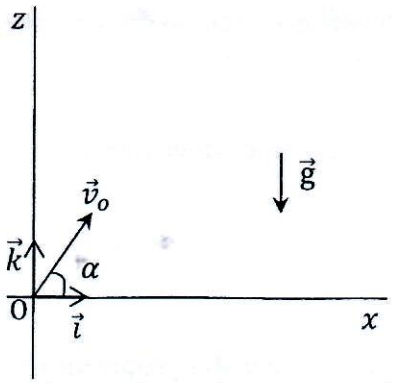
2. 

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.

A	B
1. 	a. 2-méthylbutan-2-ol
2. 	b. acide 2-aminopropanoïque
3. 	c. propanoate d'éthyle
4. 	d. 3-méthylbutanoate d'éthyle
5. 	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 $(O, \vec{\imath}, \vec{k})$ avec une vitesse $\vec{v}_o$ 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) $v_z(t) = v_o cos\alpha$;
   b) $v_z(t) = -gt + v_o sin\alpha$;
   c) $v_z(t) = -gt + v_o cos\alpha$.

3. L'expression de l'équation horaire $x(t)$ est :
   a) $x(t) = (v_o cos\alpha)t$;
   b) $x(t) = (v_o sin\alpha)t$;
   c) $x(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_o cos\alpha)t$.

4. L'expression de l'équation horaire $z(t)$ est :
   a) $z(t) = \frac{1}{2}gt^2 + (v_o sin\alpha)t$;
   b) $z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_o cos\alpha)t$;
   c) $z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_o sin\alpha)t$.

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.

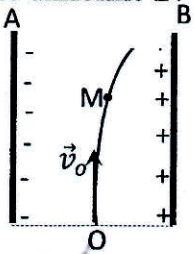


Schéma 1

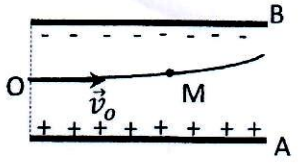


Schéma 2

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 (CH_3-NH_2) de concentration molaire volumique inconnue C_b ;
- une solution aqueuse de chlorure de méthylammonium (CH_3-$NH_3C\ell$) de concentration molaire volumique $C_2 = 4.10^{-2}$ 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 pH = 11,5.

Expérience 2 : vous ajoutez à un volume $V_1 = 100$ 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 pKa du couple $CH_3NH_3^+/CH_3NH_2$.

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

Données : pKa = 10,7 ; Ke = 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 ($^{14}_{6}C$) 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 décroit 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 désintégrations.s^{-1}.

Données :

La période ou demi-vie du carbone 14 est T = 5570 années.
Le carbone 14 est un émetteur β^- ($^{0}_{-1}e$).
Extrait du tableau de la classification périodique :

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

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

1. Donne la définition :
   1.1des 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 constance 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 $U = 100$ V et de fréquence N réglable fournie par un générateur de basses fréquences (GBF).
Pour une valeur $N_1 = 50$ 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.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE
ET DE L'ALPHABETISATION

DIRECTION DES EXAMENS ET CONCOURS

SOUS-DIRECTION DES EXAMENS
ET CONCOURS SCOLAIRES

SERVICE BACCALAUREAT

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE
Union – Discipline – Travail

BACCALAUREAT – SESSION 2022

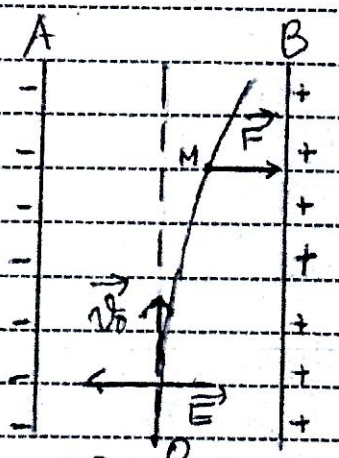
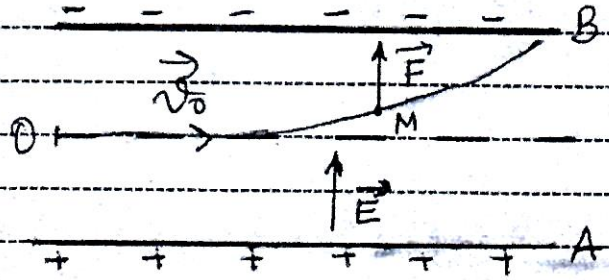
EPREUVE : de PHYSIQUE CHIMIE ..... DATE : 07/07/2022 ..... HEURE : 11 h 30

CORRIGE ET BAREME — SERIE(S) : D

CORRIGE	BAREME
* → 0,25 pts	
EXERCICE 1 :	
CHIMIE : (3 points)	
A.	
1 - b	*
2 - c	*
3 - c	*
4 - a	*
B. Equations - bilans	
1 - $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-COOH + NH_3 \xrightarrow{\text{Chauffage}}$	→ * *
$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-NH_2 + H_2O$	
2 - $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-COOH + CH_3-CH(OH)-CH_3$	→ * *
$\rightleftharpoons CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-O-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3 + H_2O$	
C. 1 - d	*
2 - e	*
3 - f	*
4 - b	*

Ce barème est national. Il ne peut être modifié

EPREUVE : PHYSIQUE - CHIMIE DATE : 07/07/2022 HEURE 11h30 SERIE(S) : D

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

Ce barème est national. Il ne peut être modifié

EPREUVE : PHYSIQUE-CHIMIE DATE : 07-07-2022 HEURE 11H30 SERIE(S) : D

CORRIGE	BAREME
Exercice 2 (5 points)	
1- Définition d'une base selon Brönted 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)	→ *
$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11,5} = 3,16\,10^{-12}$ mol/l	→ **
$[OH^-] = \frac{Ke}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{3,16.10^{-12}} = 3,16\,10^{-3}$ mol/l	→ **
Ka : Electroneutralité $[CH_3NH_3^+] + [H_3O^+] = [OH^-]$ avec $[H_3O^+] << [OH^-]$ $[CH_3NH_3^+] = [OH^-] = 3,16\,10^{-3}$ mol/L	→ **
$Ka = \frac{[H_3O^+][CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]} \rightarrow [CH_3NH_2] = \frac{Ka \times [CH_3NH_3^+]}{[H_3O^+]}$ avec $Ka = 10^{-pka}$ $[CH_3NH_2] = \frac{10^{-pka} \times [CH_3NH_3^+]}{[H_3O^+]}$	→ **
AN : $[CH_3NH_2] = \frac{10^{-10,7} \times 3,16.10^{-3}}{3,16.10^{-12}} = 2\,10^{-2}$ mol/L	

Ce barème est national. Il ne peut être modifié

CORRIGE	BAREME
4.2 Concentration molaire Volumique C_b Conservation de la matière $C_b = [CH_3NH_3^+] + [CH_3NH_2]$ $C_b = 3,16.10^{-3} + 2.10^{-2} = \underline{2,32.10^{-2} mol/L}$	→ **
4.3 Volume V_2 Le mélange est un mélange équimolaire d'un acide faible et sa base conjuguée. $\Rightarrow C_2V_2 = C_b.V_1 \Rightarrow \boxed{V_2 = \frac{C_b \times V_1}{C_2}}$ AN : $V_2 = \frac{2,32.10^{-2} \times 100}{4.10^{-12}} = \underline{58 mL}$	→ ** → *

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

$$^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{14}_{7}N$$ → * * * *

3. Détermination :

3-1- de la constante radioactive λ

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \boxed{\lambda = \frac{\ln 2}{T}}$$ → * *

AN :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{5570}$$

$$\lambda = 1,24 \times 10^{-4} \text{ années}^{-1}$$ → * *

ou

$$\lambda = 3,95 \times 10^{-12} \text{ s}^{-1}$$

Ce barème est national. Il ne peut être modifié

CORRIGE	BAREME
3.2 de l'activité initiale A_0 du carbone	
$\frac{A}{A_0} = 0,67 \Rightarrow A_0 = \frac{A}{0,67}$	→ **
AN : $A_0 = 1204,5$ désintégrations/s	
ou	
$A_0 = 1204,5$ Bq	→ **
4 Age de l'ossement	
$A = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{A}{A_0}$	
$-\lambda t = \ln\left(\frac{A}{A_0}\right)$	→ **
soit $\boxed{t = -\frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{A}{A_0}\right)}$	
AN : $t = 1,014 \times 10^{11}$ s	→ *
soit	
$t = 3215$ années	→ *
	NB accepter les valeurs comprises entre 3210 et 3225 années

EPREUVE : PHYSIQUE-CHIMIE.... DATE : 07/07/2022..... HEURE 11H30 SERIE(S) : D

CORRIGE	BAREME

EXERCICE 4

1. Expression de l'impédance du circuit

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi N_1 L - \frac{1}{2\pi N_1 C}\right)^2}$$ → **

2. Montrons que $Z = R$

$U_L = Z_L \cdot I = L\omega_1 I = 2\pi N_1 L I$

$\Rightarrow 2\pi N_1 L = \frac{U_L}{I}$

$U_C = Z_C \cdot I = \frac{I}{C\omega_1} = \frac{I}{2\pi N_1 C}$

$\Rightarrow \frac{1}{2\pi N_1 C} = \frac{U_C}{I}$ or $U_C = U_L$ → **

donc $2\pi N_1 L = \frac{1}{2\pi N_1 C}$ donc $Z = \sqrt{R^2 + 0}$

$Z = R$

ou bien :

$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$ or $U_L = U_C$

$\Rightarrow U = \sqrt{U_R^2} = \sqrt{(RI)^2} = RI$

or $U = ZI$ donc $Z = R$

3. $Z = R$, le circuit est à la résonance d'intensité → **

Ce barème est national. Il ne peut être modifié

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	
$U_L = 2\pi N_1 L.I \Rightarrow L = \frac{U_L}{2\pi N_1 I}$	→ *
$L = \frac{200}{2\pi \times 50 \times 2}$ $\quad L = 0,32\ H$	→ *
$U_C = \frac{I}{2\pi N_1 C} \Rightarrow C = \frac{I}{2\pi N_1 U_C}$	→ *
$C = 3,17.10^{-5}\ F$	→ *
4.4 Différence de phase entre u et i	
Le circuit est à la résonance, donc i et u sont en phase : $\varphi = 0\ rad$	→ ** Accepter toute autre bonne démarche.