

BACCALAURÉAT
SESSION 2024

Coefficient : 5
Durée : 3 h

PHYSIQUE-CHIMIE

SÉRIES : C-E

*Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.
La candidate ou le candidat recevra une (01) feuille de papier millimétré.
Toute calculatrice est autorisée.*

EXERCICE 1 (5 points)

Partie A (3 points)

1. L'hydratation du méthylpropène conduit à la formation de deux alcools A et B.

L'oxydation ménagée de l'alcool A donne un composé organique C en présence d'un oxydant en excès.

1.1. Le composé C est :

- a. un aldéhyde ; b. une cétone ; c. un acide carboxylique.

1.2. Le composé B est :

- a. un alcool primaire ; b. un alcool secondaire ; c. un alcool tertiaire.

1.3. L'alcool A est :

- a. un alcool primaire ; b. un alcool secondaire ; c. un alcool tertiaire.

1.4. Le nom de l'alcool A est :

- a. le méthylpropan-1-ol ; b. le méthylpropan-2-ol ; c. le 2-méthylbutan-1-ol.

Recopie le numéro de chaque proposition, suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

2. Donne les caractéristiques de la réaction chimique entre :

2.1. l'acide propanoïque et le méthylpropan-2-ol ;

2.2. l'anhydride éthanoïque et le propan-1-ol.

3. Recopie et complète chacune des phrases suivantes par le groupe de mots qui convient.

3.1. La réaction chimique entre la butyrine et la soude est appelée.....

3.2. La réaction chimique entre un alcool etest une estérification directe.

4. Recopie le numéro de chacune des affirmations suivantes, suivi de la lettre V si l'affirmation est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

4.1. Le réactif de Schiff est un réactif commun aux cétones et aux aldéhydes.

4.2. Le réactif de Tollens réagit avec les aldéhydes pour donner un miroir d'argent.

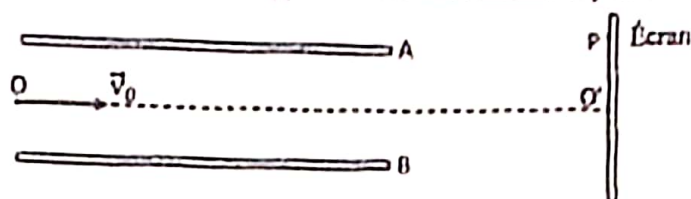
4.3. Le précipité rouge brique formé lors de la réaction chimique entre la liqueur de Fehling et un aldéhyde est de l'oxyde de cuivre I.

4.4. L'action d'une solution de dichromate de potassium acidifiée, en excès, sur le propan-2-ol conduit à l'acide propanoïque.

Partie B (2 points)

1. Recopie le numéro de chacune des affirmations suivantes, suivi de la lettre V si l'affirmation est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.
 - 1.1. La période propre T_0 d'un pendule élastique a pour expression $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.
 - 1.2. Le vecteur accélération \vec{a} d'un projectile lancé vers le haut est opposé au vecteur champ de pesanteur \vec{g} .
 - 1.3. L'altitude maximale atteinte par un projectile lancé dans le champ de pesanteur uniforme dépend de la masse de ce projectile.
 - 1.4. La portée horizontale du mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur uniforme ne dépend pas de la masse de ce projectile.
2. Un électron pénètre avec un vecteur vitesse \vec{v}_0 horizontal, entre les armatures A et B d'un condensateur plan, comme l'indique le schéma ci-dessous.

A la sortie du condensateur, l'électron frappe un écran fluorescent au point P.



- 2.1. La force électrostatique \vec{F} appliquée à l'électron entre les armatures du condensateur est orientée de :
 - a. A vers B ;
 - b. B vers A ;
 - c. O vers O'.
- 2.2. Le vecteur champ électrostatique \vec{E} entre les armatures du condensateur est orienté de :
 - a. A vers B ;
 - b. B vers A ;
 - c. O vers O'.
- 2.3. Le mouvement de l'électron entre les armatures du condensateur est :
 - a. rectiligne ;
 - b. circulaire ;
 - c. parabolique.
- 2.4. Le mouvement de l'électron à la sortie du condensateur est :
 - a. rectiligne et uniforme ;
 - b. rectiligne et accéléré ;
 - c. parabolique.

Recopie le numéro de chaque proposition, suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

EXERCICE 2 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur de Physique-Chimie vous propose de déterminer le pK_A du couple acide éthanoïque/ion éthanoate.

Pour ce faire, il met à votre disposition le matériel nécessaire et les deux solutions suivantes :

- une solution S_0 d'hydroxyde de sodium NaOH de concentration molaire volumique $C_0 = 5.10^{-1} \text{ mol. L}^{-1}$;
- une solution S_A d'acide éthanoïque CH_3COOH de concentration molaire volumique C_A inconnue.

Vous diluez 10 fois un certain volume de la solution S_0 et vous obtenez une solution S_B de concentration molaire volumique C_B .

Vous réalisez le dosage pH-métrique d'un volume $V_A = 20 \text{ cm}^3$ de la solution S_A par la solution S_B .

Pour un volume $V_B = 5 \text{ cm}^3$ de la solution S_B versée, le pH du mélange est égal à 4,8 à 25°C.

L'équivalence acido-basique est obtenue lorsque vous avez versé un volume $V_{BE} = 10 \text{ cm}^3$ de la solution S_B .

Le produit ionique de l'eau est $K_c = 10^{-14}$ à 25°C.

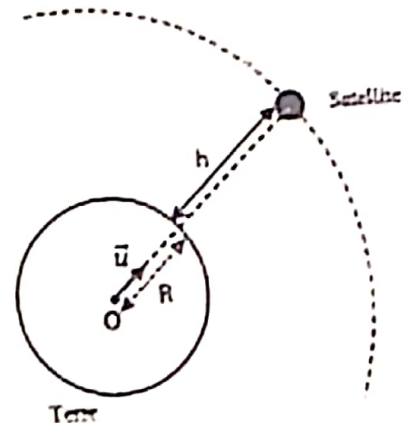
1. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique qui a lieu lors du dosage de la solution d'acide éthanotique par la solution d'hydroxyde de sodium.
2. Détermine :
 - 2.1 la nature du mélange obtenu à l'équivalence acido-basique ;
 - 2.2 les propriétés du mélange obtenu lorsque le volume de la solution d'hydroxyde de sodium versé est de 5 cm^3 ;
 - 2.3 la concentration molaire volumique C_A de la solution S_A .
3. Dédus de la consigne 2.2, le pK_A du couple acide éthanotique/ion éthanotate.
4. Retrouve par le calcul, le pK_A du couple acide éthanotique/ion éthanotate.

EXERCICE 3 (5 points)

Dans le but de vérifier vos acquis, votre professeur de Physique-Chimie vous demande d'étudier le mouvement du satellite géostationnaire nommé RASCOM autour de la Terre.

Ce satellite (S), supposé ponctuel, de masse m , décrit autour de la Terre, une trajectoire circulaire centrée sur O, à une altitude h de la surface de la Terre, comme l'indique la figure ci-contre.

La Terre est assimilée à un corps à répartition sphérique de masse, de centre O, de masse M et de rayon R .



Données :

- $M = 6.10^{24} \text{ kg}$;
- $R = 6\,380 \text{ km}$;
- $G = 6,67.10^{-11} \text{ S.I.}$ est la constante de gravitation universelle ;
- $T = 86\,400 \text{ s}$ est la période de rotation de la Terre.

Le professeur vous demande de déterminer l'altitude h à laquelle se situe le satellite.

1. Donne :
 - 1.1. le référentiel d'étude du satellite ;
 - 1.2. la définition d'un satellite géostationnaire ;
 - 1.3. l'expression de la force exercée par la Terre sur le satellite ;
 - 1.4. l'expression du vecteur champ de gravitation terrestre.
2. Montre que le mouvement du satellite est uniforme.
3. Établis l'expression de :
 - 3.1. la vitesse linéaire v du satellite ;
 - 3.2. la vitesse angulaire ω du satellite ;
 - 3.3. la période T_s du satellite.
4. Détermine l'altitude h à laquelle se situe le satellite.

EXERCICE 4 (5 points)

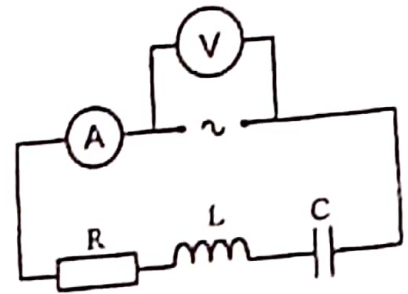
Au cours d'une séance de travaux pratiques, ton professeur de Physique-Chimie fait réaliser par ton groupe, le montage schématisé ci-dessous, en vue de déterminer de deux façons différentes, le facteur de qualité d'un circuit RLC série à la résonance d'intensité.

Ce circuit est constitué d'un conducteur ohmique de résistance R , d'un condensateur de capacité C , d'une bobine de résistance négligeable et d'inductance L , le tout alimenté par un générateur délivrant une tension sinusoïdale de fréquence N variable.

L'expression de la tension aux bornes du générateur est de la forme $u = U\sqrt{2} \cos(2\pi Nt)$.

Un voltmètre et un ampèremètre permettant de mesurer respectivement la tension aux bornes du générateur et l'intensité du courant dans le circuit.

En maintenant constante la tension efficace U aux bornes du générateur, un membre du groupe fait varier la valeur de la fréquence N .



Pour chaque valeur de N , vous relevez la valeur I de l'intensité efficace du courant électrique dans le circuit. Les résultats des mesures sont consignés dans le tableau suivant :

N(Hz)	760	765	770	775	780	785	790	795	800	805	810	815	820	825	830	835
I(mA)	106	123	145	177	223	296	404	498	442	328	246	193	158	133	115	102

Données : $U = 100 \text{ V}$; $C = 2.10^{-5} \text{ F}$; $L = 2 \text{ H}$; $R = 200 \Omega$.

Échelles : 1 cm \leftrightarrow 5 Hz en abscisse et 1 cm \leftrightarrow 20 mA en ordonnée.

Tu prendras 760 Hz comme origine des fréquences et 100 mA comme origine des intensités.

- Donne deux caractéristiques d'un circuit RLC série à la résonance d'intensité.
- Trace la courbe $I = f(N)$ de la variation de l'intensité efficace du courant en fonction de la fréquence du générateur.
- Détermine, à partir du graphique :
 - l'intensité efficace I_0 du courant électrique à la résonance d'intensité ;
 - la fréquence N_0 de résonance du circuit ;
 - la largeur ΔN de la bande passante ;
 - le facteur de qualité Q_{exp} du circuit.
- Détermine, par calcul, à la résonance d'intensité :
 - l'intensité efficace I_0 du courant électrique dans le circuit ;
 - la fréquence propre N_0 du circuit ;
 - la largeur ΔN de la bande passante ;
 - le facteur de qualité Q_0 du circuit.

BACCALAUREAT - SESSION 2024

EPREUVE : PHYSIQUE - CHIMIE DATE : 21-06-2024 HEURE : 11h

CORRIGE ET BAREME

SERIE(S) : C / E

CORRIGE	BAREME
<u>EXERCICE 1 (5 points)</u>	
<u>Partie A (3 points)</u>	
1-1 c	0,25
1-2 c	0,25
1-3 a	0,25
1-4 a	0,25
2 2-1 Réaction lente, athermique et limitée (réversible)	0,25 (Tout ou rien)
2-2 Réaction rapide, totale et exothermique	0,25 (Tout ou rien)
3 3-1 La réaction entre l'acétate de butyryle et la soude est appelée <u>saponification</u>	0,25
3-2 La réaction entre un alcool et un <u>acide carboxylique</u> est une <u>estérification directe</u>	0,25

CORRIGÉ	BAIREME
<u>Exercice 1 (Suite et fin)</u>	
4 - 4.1 F	0,25
4.2 V	0,25
4.3 V	0,25
4.4 F	0,25
<u>Partie B (2 points)</u>	
1 - 1.1 V	0,25
1.2 F	0,25
1.3 F	0,25
1.4 V	0,25
2 - 2.1 b	0,25
2.2 a	0,25
2.3 c	0,25
2.4 a	0,25

3/25

CORRIGE		BAREME
<u>Exercice 2 (5 points)</u>		
1. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$		0,5
2.		
au A l'équivalence, nous avons une solution d'acétate de sodium. Le mélange est <u>très basique</u> .		0,25
		0,25
2. Pour $V_B = 5 \text{ cm}^3$, le mélange est une solution tampon car $V_B = \frac{V_{BE}}{2}$		
le pH varie peu lors de l'ajout d'un acide ou d'une base en quantité modérée.		0,25
le pH varie très peu lors d'une dilution modérée.		0,25
2.3 A l'équivalence acido-basique;		
$C_A V_A = C_B V_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A}$ avec $C_B = \frac{C_0}{10}$		0,25
		0,25
AN $C_A = \frac{5 \cdot 10^{-1} \times 10}{10 \times 20} \Rightarrow C_A = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$		0,25
3. Pour $V_B = 5 \text{ cm}^3$, $V_B = \frac{V_{BE}}{2}$		
Nous sommes à la demi-équivalence		0,5
Donc $\text{pH} = \text{p}K_A = 4,8$		
4. Espèces chimiques en solution		
H_3O^+ ; Na^+ , OH^- , CH_3COO^- et CH_3COOH		
$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4,8} = 1,58 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$		0,25
$[\text{OH}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 10^{-9,2} = 6,3 \cdot 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$		
$[\text{Na}^+] = \frac{C_B V_B}{V_A + V_B} = \frac{C_0 V_0}{10(V_A + V_B)}$		0,25

CORRIGE	BAREME
<u>Exercice 2 (suite et fin)</u>	
$[Na^+] = \frac{5 \cdot 10^{-1} \times 5}{10(20+5)} = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$	0,25
EN, $[CH_3COO^-] + [OH^-] = [Na^+] + [H_3O^+]$ $[CH_3COO^-] = [Na^+] + [H_3O^+] - [OH^-]$ $= [Na^+]$	0,25
$[CH_3COO^-] = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$	0,25
CM $[CH_3COOH] + [CH_3COO^-] = \frac{C_A V_A}{V_A + V_B}$	
$[CH_3COOH] = \frac{C_A V_A}{V_A + V_B} - [CH_3COO^-]$	0,25
$= \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \times 20}{20+5} - 10^{-2}$	
$[CH_3COOH] = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$	0,25
$pK_A = pH - \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$	0,25
$pK_A = pH$	
$pK_A = 4,8$	0,25

CORRIGÉ	BAREME
<u>EXERCICE 3 (5 points)</u>	
1-1-1. Référentiel géocentrique	→ 0,25
1-2. C'est un satellite qui tourne à la même vitesse angulaire et dans le même sens que la Terre dans le plan équatorial	} 0,5 (accepter toute autre définition)
1-3 $\vec{F} = -G M m \frac{\vec{u}}{(R+h)^2}$	→ 0,5
1-4 $\vec{F} = m \vec{g} \Rightarrow \vec{g} = -G M \frac{\vec{u}}{(R+h)^2}$	→ 0,5
2. Système : le satellite Référentiel : géocentrique. force : la force de gravitation → l'équation du centre d'inertie : $\vec{F} = m\vec{a}$	
d'où $\vec{a} = -G M \frac{\vec{u}}{(R+h)^2}$	
le vecteur \vec{a} est centripète : $a = 0$ $\frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow v = \text{cte}$; le mouvement du satellite est uniforme	} 0,5 (accepter toute autre méthode juste)
3-3-1. $a = a_n = \frac{GM}{(R+h)^2} = \frac{v^2}{(R+h)}$	} 0,5
$v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$	
3-2. $v = (R+h)\omega \Rightarrow \omega = \frac{v}{R+h}$	
$\omega = \sqrt{\frac{GM}{(R+h)^3}}$	} 0,5

CORRIGE

BAREME

EXERCICE 3 (Suite)

$$3-3. T_s = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow T_s = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$$

} 0,5

$$4- \frac{1}{T_s^2} = \frac{4\pi^2 (R+h)^3}{GM} \Rightarrow R+h = \sqrt[3]{\frac{T_s^2 GM}{4\pi^2}}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{T_s^2 GM}{4\pi^2}} - R$$

} 0,75

Satellite géostationnaire $T_s = T$

$$h = \sqrt[3]{\frac{(86.400)^2 \times 6,67 \times 10^{-11} \times 6 \cdot 10^{24}}{4\pi^2}} = 63870000$$

} 0,5

$$h = 35725855 \text{ m} \approx 36.000 \text{ km}$$

CORRIGÉ	BAREME
<p><u>Exercice 4 (5 points)</u></p>	
<p>1. A la résonance d'un circuit (R, L, C) série - Impédance $Z = R$ - Intensité efficace maximale Déphasage $\varphi = 0$ Fréquence $N_0 =$ fréquence propre $\omega(L, C) = N_0$ $LC\omega^2 = 1$</p>	<p>0,25 (accepter 2 caractéristiques)</p>
<p>2. Courbe $I = f(N)$: Voir papier millimétré</p>	<p>1</p>
<p>3. 3.1. Graphiquement : $I_0 = 49,8 \mu A$</p>	<p>0,25</p>
<p>3.2. La fréquence $N_0 = 795 \text{ Hz}$</p>	<p>0,25</p>
<p>3.3. Pour $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 352,1 \mu A$</p>	
<p>On a, graphiquement $N_1 = 787,5 \text{ Hz}$ $N_2 = 803 \text{ Hz}$</p>	<p>0,25 0,25</p>
<p>d'où $\Delta N = N_2 - N_1$ $\Delta N = 15,5 \text{ Hz}$</p>	<p>0,25</p>
<p>3.4. Resp: N_0 ; $Q_{\text{res}} = 51,3$</p>	<p>0,25 x 2</p>
<p>4. 4.1. $I_0 = \frac{U}{R}$; $I_0 = 500 \mu A$</p>	<p>0,25 x 2</p>
<p>4.2. $N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$; $N_0 = 795,8 \text{ Hz}$</p>	<p>0,25 x 2</p>
<p>4.3. $\Delta N = \frac{R}{2\pi L}$; $\Delta N = 15,9 \text{ Hz}$</p>	<p>0,25 x 2</p>
<p>4.4. $Q_{\text{th}} = \frac{L\omega_0}{R}$; $Q_{\text{th}} = 50$</p>	<p>0,25 x 2</p>

