الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2020
- الموضوع –

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | RS 27F

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	5

- **La calculatrice scientifique non programmable est autorisée**
- **On donnera les expressions littérales avant toute application numérique**

Le sujet d'examen comporte quatre exercices: un exercice en chimie et trois exercices en physique

Chimie (7 points)	**Solution aqueuse d'acide butanoïque**	**7 points**
Physique (13 points)	**Exercice 1 : Propagation d'une onde**	**4 points**
	Exercice 2 : Le radon et la qualité de l'air	**2,5 points**
	Exercice 3 : Oscillations électriques libres	**6,5 points**

MonBac.ma
Preparation au Baccalaureat marocain
Annales officielles, examens blancs, corrections detaillees et IA educative pour comprendre tes erreurs, progresser et etre pret le jour du Bac.
Voir la correction ->
Scanne ce QR

Barème	Sujet

Chimie (7 points): Solution aqueuse d'acide butanoïque

L'acide butanoïque de formule $C_3H_7CO_2H$, est l'un des composés responsables de l'odeur très forte et du goût piquant de certains fromages et beurres rances. Il est présent dans les huiles végétales et les graisses animales.

Cet exercice vise :

- **l'étude d'une solution aqueuse d'acide butanoïque ;**
- **la détermination du pourcentage d'acide butanoïque dans un beurre.**

1. Étude de la solution aqueuse d'acide butanoïque

On prépare, à $25°C$, une solution aqueuse (S_A) d'acide butanoïque de concentration molaire $C_A = 2,0.10^{-3}\ mol.L^{-1}$ et de volume $V_A = 1,0\ L$. La mesure du pH de la solution (S_A) a donné la valeur $pH = 3,76$.

0,75 **1.1.** Écrire l'équation chimique modélisant la réaction de l'acide butanoïque avec l'eau.

0,5 **1.2.** Dresser le tableau d'avancement de la réaction en utilisant les grandeurs C_A ,V_A, l'avancement x et l'avancement $x_{éq}$ à l'état d'équilibre du système chimique.

0,5 **1.3.** Déterminer la valeur de l'avancement maximal $x_{\max}$.

0,5 **1.4.** Vérifier que la valeur de l'avancement à l'état d'équilibre est $x_{éq} = 1,74.10^{-4} mol$.

0,5 **1.5.** Calculer la valeur du taux d'avancement final τ. Que peut-on deduire ?

0,75 **1.6.** Calculer la valeur de la constante d'équilibre K associée à l'équation de cette réaction.

0,5 **1.7.** Recopier sur votre copie le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie.

Dans les conditions de l'expérience, la constante d'équilibre K associée à l'équation de la réaction:

A	dépend à la fois de la composition initiale du système chimique et de la température
B	dépend uniquement de la composition initiale du système chimique
C	dépend uniquement du pH de la solution
D	dépend uniquement de la température du système chimique

0,5 **1.8.** Calculer la valeur du $pK_A(C_3H_7CO_2H_{(aq)} / C_3H_7CO_{2\,(aq)}^-)$.

2. Détermination du pourcentage d'acide butanoïque dans un beurre

Un beurre est rance si le pourcentage en masse d'acide butanoïque qu'il contient est supérieur à 4%, c'est-à-dire qu'il y a plus de $4\ g$ d'acide butanoïque dans $100\ g$ de beurre.

***Donnée*:** $M(C_3H_7CO_2H) = 88\ g.mol^{-1}$

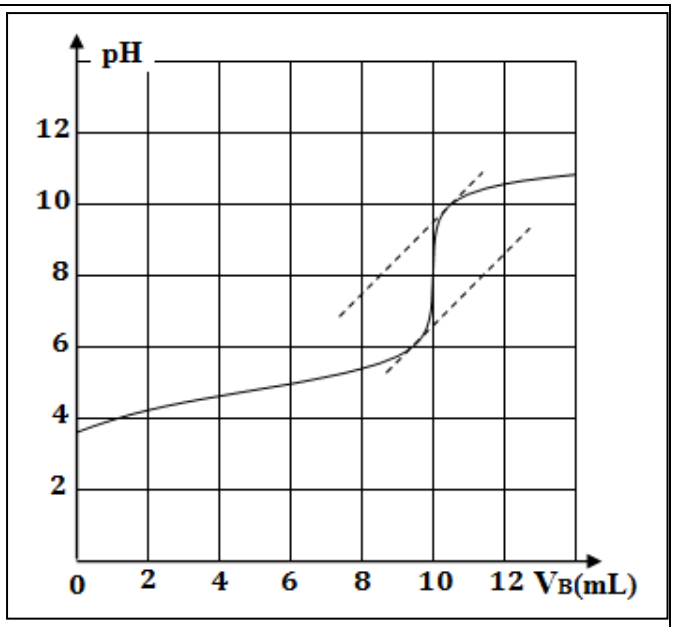
Dans un bécher, on introduit $m_b = 10,0\ g$ de beurre fondu auquel on ajoute de l'eau distillée. On agite afin de dissoudre dans l'eau la totalité de l'acide butanoïque $C_3H_7CO_2H$ présent dans le beurre. On obtient une solution aqueuse (S) d'acide butanoïque de concentration molaire C et de volume $V_0 = 1,0\ L$.

On dose le volume $V = 10,0\ mL$ de la solution (S) par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium $Na_{(aq)}^+ + HO_{(aq)}^-$ de concentration molaire $C_B = 4,0.10^{-3}\ mol.L^{-1}$.

MonBac.ma
Preparation au Baccalaureat marocain
Annales officielles, examens blancs, corrections detaillees et IA educative pour comprendre tes erreurs, progresser et etre pret le jour du Bac.
Voir la correction ->
Scanne ce QR

Le suivi pH-métrique du dosage permet d'obtenir la courbe $pH = f(V_B)$ (Figure ci-contre).

On considère que seul l'acide butanoïque réagit avec le réactif titrant.



0,5 **2.1.** Écrire l'équation de la réaction du dosage sachant qu'elle est totale.

0,5 **2.2.** Déterminer graphiquement la valeur du volume $V_{B,E}$ à l'équivalence.

0,5 **2.3.** Calculer la valeur de C.

1 **2.4.** Déterminer la masse de l'acide butanoïque présent dans la masse $m_b = 10,0\ g$ du beurre.

Le beurre étudié est-il rance ? Justifier.

Physique (13 points)

Exercice 1(4 points) : propagation d'une onde

Durant des séances de travaux pratiques, des élèves ont procédé à :

- **l'étude de la propagation d'une onde mécanique progressive périodique à la surface de l'eau ;**
- **la détermination de la vitesse de propagation du son dans la salle de TP ;**
- **la détermination de la longueur d'onde d'une onde lumineuse monochromatique.**

1. Propagation d'une onde à la surface de l'eau

On produit à l'aide d'une plaque (P) d'un vibreur, à la surface libre de l'eau d'une cuve à ondes, des ondes progressives périodiques de fréquence $N = 10\ Hz$. Les ondes se propagent sans amortissement ni réflexion. La figure (1) donne l'aspect de la surface de l'eau à un instant donné.

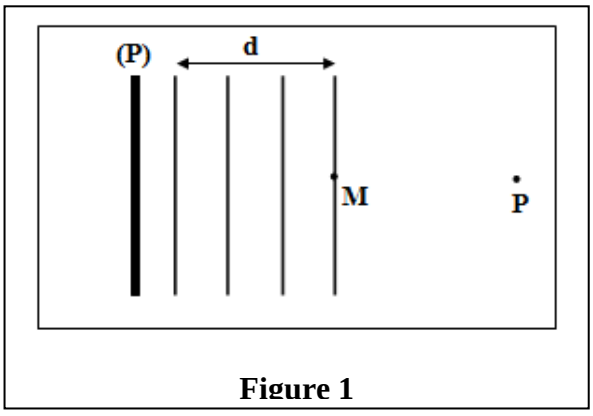


Figure 1

Donnée : $d = 6\ cm$.

0,5 **1.1.** Déterminer la valeur de la longueur d'onde λ.

0,5 **1.2.** Déduire la valeur de la vitesse de propagation v à la surface de l'eau.

0,5 **1.3.** On considère deux points M et P de la surface de l'eau, tel que $MP = 7\ cm$ (figure 1). Calculer le retard temporel τ de la vibration du point P par rapport à M.

2. Détermination expérimentale de la vitesse de propagation du son

Pour déterminer la vitesse de propagation d'une onde sonore dans la salle de TP, l'enseignant a préparé le montage expérimental de la figure (2) (page 4/6) qui comporte :

- deux microphones M_1 et M_2 séparés par une distance d ;
- un oscilloscope ;
- un haut-parleur ;
- un GBF réglé à une fréquence N .

La figure (3) (page 4/6) donne les oscillogrammes observés pour une distance $d_1 = 21\ cm$.

La sensibilité horizontale est $S_h = 1,0 .10^{-4}\ s.div^{-1}$.

MonBac.ma
Preparation au Baccalaureat marocain
Annales officielles, examens blancs, corrections detaillees et IA educative pour comprendre tes erreurs, progresser et etre pret le jour du Bac.
Voir la correction ->
Scanne ce QR

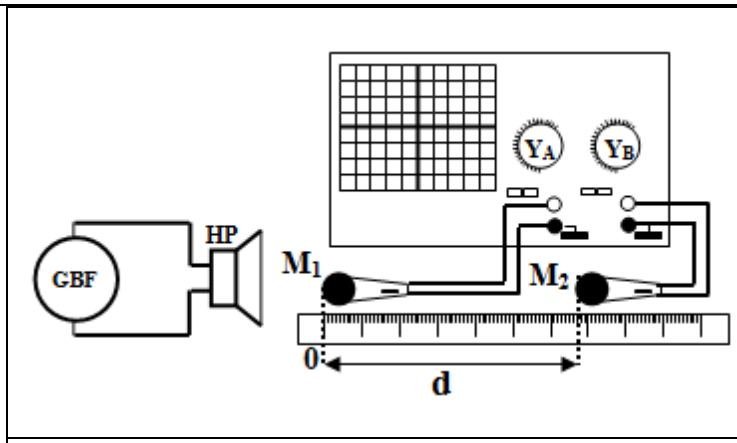


Figure 2

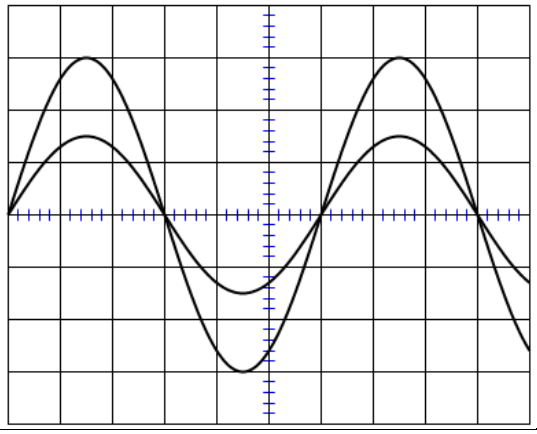


Figure 3

0,5 **2.1.** Déterminer la valeur de la période T de l'onde sonore.

2.2. On déplace horizontalement le microphone M_2 progressivement par rapport à M_1 jusqu'à ce que les deux courbes soient à nouveau en phase. La distance entre les deux microphones est alors $d_2 = 41,5\ cm$.

0,5 **a.** Déterminer la valeur de la longueur d'onde λ de l'onde sonore.

0,5 **b.** Calculer la valeur de la vitesse de propagation v du son dans l'air.

3. Détermination de la longueur d'onde d'une onde lumineuse

Pour déterminer la longueur d'onde d'une onde lumineuse, les élèves ont éclairé une fente de largeur $a = 5,0.10^{-5} m$ par un faisceau de lumière monochromatique. Ils ont observé des taches lumineuses sur un écran situé à la distance $D = 1,5\ m$ de la fente (Figure 4). La mesure de la largeur de la tache centrale a donné $L = 3,8\ cm$.

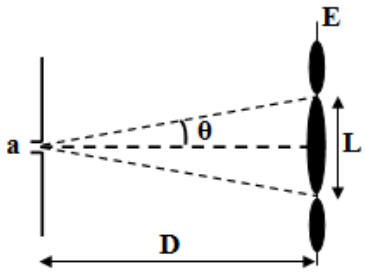


Figure 4

0,25 **3.1.** Nommer le phénomène observé durant cette expérience.

0,75 **3.2.** Établir l'expression de la longueur d'onde λ en fonction de L, D et a (On considère que $\tan\theta \approx \theta(rad)$). Calculer λ.

Exercice 2 (2,5 points) : Le radon et la qualité de l'air

La Terre émet de façon naturelle le gaz radon. Ce gaz qui se propage facilement à l'intérieur des immeubles est radioactif. Il est considéré comme l'une des principales causes du cancer α du poumon après la cigarette. Selon l'instance internationale de la protection radioactive, la concentration volumique de la radioactivité du gaz radon dans l'air des locaux ne doit pas dépasser $400\ Bq.m^{-3}$.

Données :

Noyau	Francium	Radon	Polonium	Hélium
Symbole	$^{223}_{87}Fr$	$^{222}_{86}Rn$	$^{218}_{84}Po$	$^{4}_{2}He$
Masse du noyau en unité (u)	222,9720	221,9704	217,9628	4,0015
$1u = 931,5 MeV.c^{-2}$				

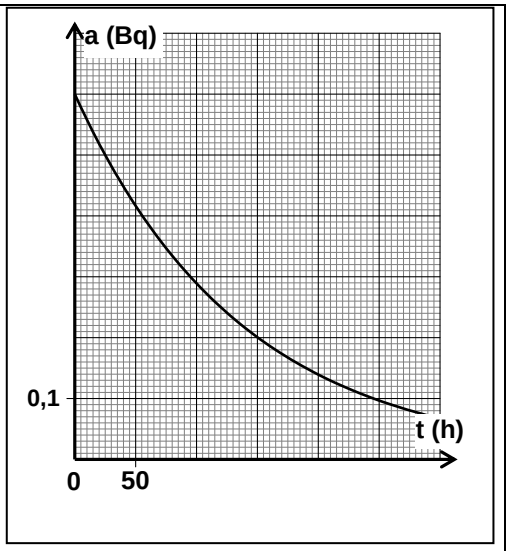
0,5 **1.** Donner la composition du noyau de radon $^{222}_{86}Rn$.

0,5 **2.** Écrire l'équation de désintégration du radon $^{222}_{86}Rn$, en précisant le noyau fils.

0,5 **3.** Calculer en unité (MeV), la valeur de l'énergie libérée $E_{libérée} = |\Delta E|$ au cours de la désintégration d'un noyau de radon $^{222}_{86}Rn$.

MonBac.ma
Preparation au Baccalaureat marocain
Annales officielles, examens blancs, corrections detaillees et IA educative pour comprendre tes erreurs, progresser et etre pret le jour du Bac.
Voir la correction ->
Scanne ce QR

4. Pour s'assurer de la qualité de l'air à l'intérieur du hall d'un immeuble, un échantillon d'air de volume $V = 1L$ est prélevé à l'instant $t_0 = 0$ et son activité a est déterminée en utilisant des outils adéquats.
La courbe ci-contre représente les variations de l'activité a de l'échantillon en fonction du temps.



0,5 **4.1.** Déterminer graphiquement :
- la valeur de l'activité a_0 de l'échantillon à l'instant. $t_0 = 0$
- la valeur de demi-vie $t_{1/2}$ du radon $^{222}_{86}Rn$.

0,5 **4.2.** L'air à l'intérieur du hall de l'immeuble répond-il au critère fixé par l'instance internationale de la protection radioactive au moment de la prise de l'échantillon ?

Exercice 3 (6,5 points) : Oscillations électriques libres

Les bobines et les condensateurs sont très utilisés dans les circuits des appareils électriques et électroniques répandus comme les jouets des enfants, les montres électriques, les systèmes d'alarme et appareils de contrôle…L'analyse de ces circuits peut se faire par une étude électrique ou énergétique, ce qui permet de déterminer certaines grandeurs caractéristiques et mettre en évidence les échanges énergétiques qui se produisent.
Cet exercice vise :

- **la détermination des grandeurs $(L;r)$ caractérisant une bobine ;**
- **l'étude des oscillations électriques libres dans un circuit RLC série.**

<u>Partie 1</u> : détermination des grandeurs $(L;r)$ caractérisant une bobine

Un professeur met à la disposition des élèves les outils suivants :
- une bobine r et de résistance L d'inductance (b) ;
- un condensateur de capacité C ;
- un conducteur ohmique de résistance $R = 90\Omega$;
- un générateur G_1 de force électromotrice $E = 6\ V$;
- un générateur idéal de courant G_2 ;
- un interrupteur K ;
- un oscilloscope ;
- des fils de connexion.

0,5 **1.** Citer parmi les outils signalés précédemment, ceux nécessaires à la réalisation d'un circuit permettant d'étudier la réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension ascendant.

0,25 **2.** Quel est le rôle de la bobine lors de la fermeture du circuit ?

0,5 **3.** Établir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant $i(t)$ traversant le circuit.

0,5 **4.** Sachant que la solution de l'équation différentielle s'écrit: $i(t) = \mathrm{I}_0(1 - \mathrm{e}^{\frac{-t}{\tau}})$, déterminer les expressions de I_0 et τ en fonction des paramètres du circuit.

5. À l'aide d'un système d'acquisition informatique, les élèves ont obtenu la courbe représentée sur la figure (1) .

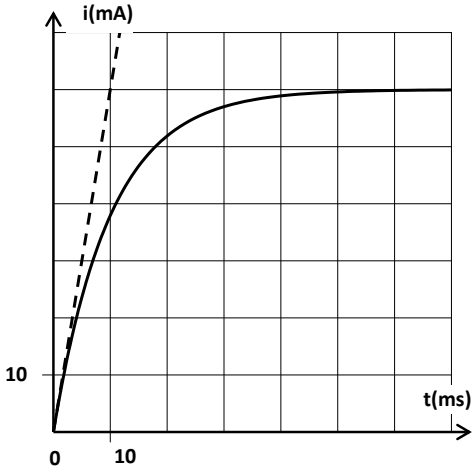


Figure 1

MonBac.ma
Preparation au Baccalaureat marocain
Annales officielles, examens blancs, corrections detaillees et IA educative pour comprendre tes erreurs, progresser et etre pret le jour du Bac.
Voir la correction ->
Scanne ce QR

0,5 **a.** Déterminer graphiquement les valeurs de I_0 et de τ.

0,5 **b.** Vérifier que $r = 10\ \Omega$ et $L = 1\ H$.

0,5 **c.** Déterminer la valeur de la tension u_b aux bornes de la bobine en régime permanent.

<u>Partie 2</u> : Oscillations électriques libres dans un circuit RLC série

Après avoir chargé totalement le condensateur cité dans la liste des outils, les élèves procèdent à sa décharge à travers la bobine (b). La courbe de la figure (2) représente les variations de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur au cours de sa décharge.

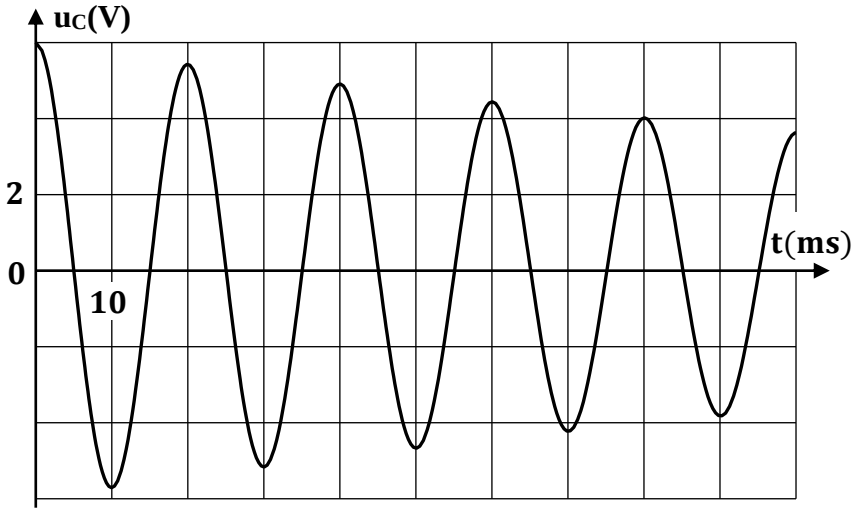


Figure 2

0,5 **1.** Représenter le schéma du montage expérimental permettant de réaliser la décharge du condensateur.

0,75 **2.** Déterminer graphiquement la valeur de la pseudo- période T.
En déduire la valeur de C. On considère que la valeur de la pseudo- période T est égale à la période propre. $\pi^2 = 10$ n prend. O (LC) de l'oscillateur T_0

0,25 **3.** Interpréter l'allure de la courbe de point de vue énergétique.

0,5 **4.** Sous quelle forme est emmagasinée l'énergie dans le circuit à l'instant $t = \frac{T}{4}$? Justifier votre réponse.

0,75 **5.** Calculer la variation de l'énergie totale $\Delta\mathscr{E}$ du circuit entre les instants $t_0 = 0$ et $t_1 = 4T$.

6. Pour entretenir les oscillations électriques, on ajoute dans le circuit (RLC), un générateur G qui donne une tension u_G proportionnelle à l'intensité du courant qui traverse le circuit $(u_G = k.i)$.

0,25 **a.** Indiquer le rôle du générateur G de point de vue énergétique.

0,25 **b.** Déterminer la valeur de k pour que le circuit soit le siège d'oscillations électriques entretenues.

MonBac.ma
Preparation au Baccalaureat marocain
Annales officielles, examens blancs, corrections detaillees et IA educative pour comprendre tes erreurs, progresser et etre pret le jour du Bac.
Voir la correction ->
Scanne ce QR