الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2021
- الموضوع -

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | RS 27F

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

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

- **La calculatrice scientifique non programmable est autorisée**
- **On donnera les expressions littérales avant de passer aux applications numériques**

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

Chimie (7 points)	• **Suivi temporel d'une transformation chimique** • **Étude de l'utilisation de l'acide oxalique contre la varroase**	**7 points**
Physique (13 points)	**Exercice 1 :** • **Étude des ondes ultrasonores et des ondes sonores**	**3,5 points**
	Exercice 2 : • **Désintégration du césium**	**3 points**
	Exercice 3 : • **Dipôle RL** • **Circuit RLC série**	**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)

Les parties 1 et 2 sont indépendantes

L'acide oxalique $H_2C_2O_4$ est un composé solide blanc soluble dans l'eau. Présent à l'état naturel dans certains végétaux, il est très bien toléré par l'organisme dans les aliments courants. L'acide oxalique est utilisé par les vétérinaires et les apiculteurs pour le traitement des abeilles contre les parasites et en particulier la varroase.

Cet exercice vise :

- **le suivi temporel d'une transformation chimique ;**
- **l'étude de l'utilisation de l'acide oxalique contre la varroase.**

Partie 1 : Suivi temporel d'une transformation chimique

Pour suivre, à température constante et en milieu acide, l'évolution de la transformation chimique entre les ions permanganate MnO_4^- et l'acide oxalique, on réalise l'expérience suivante :

À l'instant $t_0 = 0$, on mélange rapidement, en présence d'un excès d'acide sulfurique, le volume $V_1 = 40\,mL$ d'une solution aqueuse (S_1) de permanganate de potassium de concentration molaire $C_1 = 5.10^{-3}\,mol.L^{-1}$ et le volume $V_2 = 60\,mL$ d'une solution aqueuse (S_2) d'acide oxalique de concentration molaire $C_2 = 5.10^{-2}\,mol.L^{-1}$.

L'équation de la réaction modélisant cette transformation s'écrit :

$$2MnO^-_{4(aq)} + 5H_2C_2O_{4(aq)} + 6H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow 2Mn^{2+}_{(aq)} + 10CO_{2(g)} + 14H_2O_{(\ell)}$$

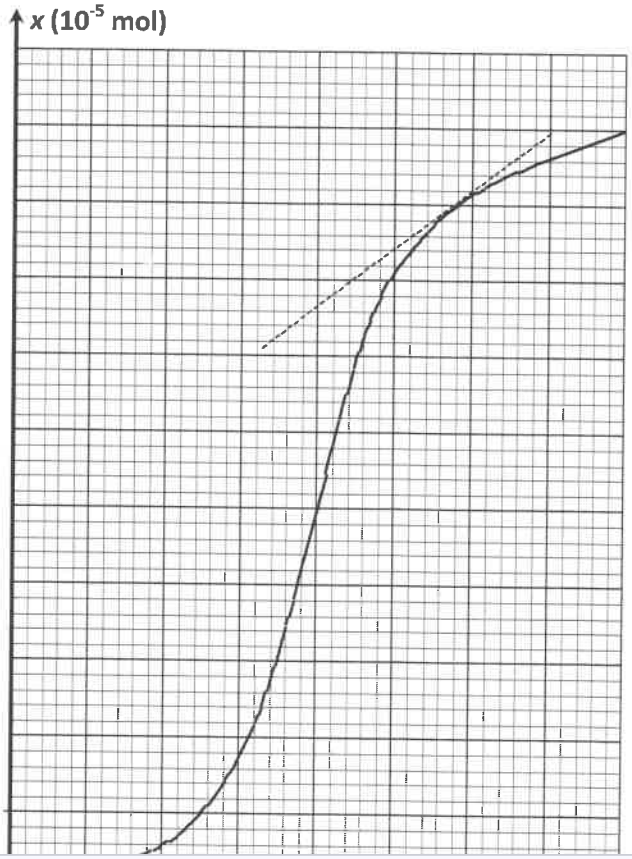
0,5 **1.** Identifier le couple (ox/red) qui intervient avec le couple $CO_{2(g)}, H_2O_{(\ell)} / H_2C_2O_{4(aq)}$ au cours de cette réaction.

0,5 **2.** Calculer les quantités de matière $n_1(MnO^-_{4(aq)})$ et $n_2(H_2C_2O_{4(aq)})$ présentes à $t_0 = 0$ dans le mélange réactionnel.

0,5 **3.** Dresser le tableau d'avancement de cette réaction.

0,5 **4.** Calculer la valeur de l'avancement maximal x_{max} de la réaction. En déduire le réactif limitant.

1 **5.** La courbe ci contre représente l'évolution temporel de l'avancement x de la réaction.



Déterminer graphiquement :

a. la valeur de la vitesse volumique de réaction en unité $(mol.L^{-1}.s^{-1})$ à l'instant $t = 116\,s$, sachant que le volume du mélange est $V = 100\,mL$.

b. la valeur du temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

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

Partie 2 : Utilisation de l'acide oxalique contre la varroase



L'Agence Européenne des Médicaments (AEM) recommande de ne pas dépasser la concentration massique $35\,g.L^{-1}$ d'acide oxalique dans la solution utilisée pour le traitement des abeilles.

Donnée : Masse molaire de l'acide oxalique : $M = 90\,g.mol^{-1}$

1. Étude d'une solution aqueuse d'acide oxalique

La mesure du pH d'une solution aqueuse (S) d'acide oxalique $H_2C_2O_4$ de volume V et de concentration molaire $C = 0{,}1\,mol.L^{-1}$ donne $pH = 1{,}34$ à $25°C$.

0,5 **1.1.** Écrire l'équation de la réaction de l'acide oxalique avec l'eau.

0,5 **1.2.** Déterminer la valeur du taux d'avancement τ de cette réaction. Conclure.

0,5 **1.3.** Calculer la valeur du quotient de réaction $Q_{r,éq}$ à l'état d'équilibre du système chimique.

0,25 **1.4.** Déduire la valeur du pK_A du couple $(H_2C_2O_{4(aq)} / HC_2O_{4(aq)}^-)$.

0,5 **1.5.** Représenter le diagramme de prédominance des espèces acide et base du couple $(H_2C_2O_{4(aq)} / HC_2O_{4(aq)}^-)$ dans la solution (S).

2. Contrôle de la solution aqueuse d'acide oxalique utilisée contre la varroase

Un apiculteur utilise une solution aqueuse (S_A) d'acide oxalique pour le traitement des abeilles touchées par la varroase. Pour s'assurer du respect des normes de l'AEM, un contrôleur dose le volume $V_A = 50\,mL$ de la solution (S_A), en présence de l'oxalate de sodium, par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ de concentration molaire $C_B = 0{,}5\,mol.L^{-1}$. L'équivalence est atteinte pour le volume versé $V_{B,E} = 38{,}5\,mL$.

Les couples acide-base qui interviennent au cours de ce dosage sont $(H_2C_2O_{4(aq)} / HC_2O_{4(aq)}^-)$ et $(H_2O_{(aq)} / HO^-_{(aq)})$.

0,5 **2.1.** Écrire l'équation de la réaction qui se produit au cours du dosage supposée totale.

0,5 **2.2.** Déterminer la valeur de la concentration molaire C_A de la solution (S_A).

0,75 **2.3.** Vérifier si l'apiculteur respecte la recommandation de l'Agence Européenne des Médicaments (AEM) lors du traitement des abeilles.

Physique (13 points)

Exercice 1 (3,5 points) : Étude des ondes ultrasonores et des ondes sonores

Les ondes sonores et ultrasonores sont des vibrations de même type mais, ils différent par leurs fréquences qui sont supérieures dans le cas des ultrasons aux fréquences des ondes sonores audibles par l'Homme. L'étude de ces ondes peut se faire par des méthodes différentes et permet de déterminer certaines caractéristiques.

Cet exercice vise l'étude des ondes ultrasonores et des ondes sonores.

1 **1. Propriétés des ondes**

Recopier, sur votre copie, le numéro de la question et répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes :

A	Les ondes ultrasonores et les ondes sonores sont des ondes mécaniques transversales
B	Les ondes ultrasonores et les ondes sonores se propagent dans le vide
C	Les ondes ultrasonores et les ondes sonores se propagent uniquement dans des milieux homogènes et bidimensionnels
D	Les ondes ultrasonores et les ondes sonores se propagent avec transport de matière et d'énergie

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

2. Ondes ultrasonores

On réalise une expérience en plaçant un émetteur/récepteur (E/R) à ultrasons à une distance $D = 30$ cm d'un obstacle (figure 1). L'émetteur émet un signal ultrasonore à l'instant $t_0 = 0$, ce signal se réfléchit sur l'obstacle et revient vers le récepteur qui enregistre le signal ultrasonore reçu.
Le document de la figure (2), donne le signal émis et le signal reçu par l'émetteur/récepteur en fonction du temps.

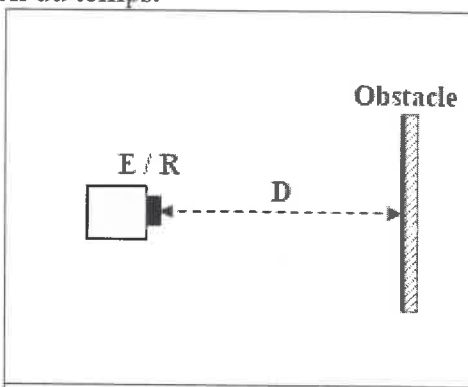


Figure 1

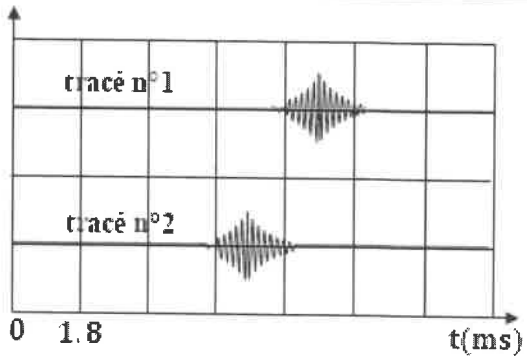


Figure 2

0,5 **2.1.** En exploitant le document de la figure (2) :
- **a.** Identifier le signal émis et le signal reçu.
- **b.** Déterminer la valeur de la durée Δt entre le signal émis et le signal reçu.

0,5 **2.2.** Calculer la valeur de la vitesse v des ondes ultrasonores dans l'air.

3. Ondes sonores

On réalise une seconde expérience en utilisant des ondes sonores. Le dispositif expérimental est constitué d'un haut parleur HP et deux microphones M_1 et M_2 reliés à un oscilloscope (figure 3).
Lorsque M_1 et M_2 sont à égale distance de HP, les courbes visualisées à l'oscilloscope sont en phase.
Donnée : sensibilité horizontale de l' oscilloscope $0{,}1\ ms/div$

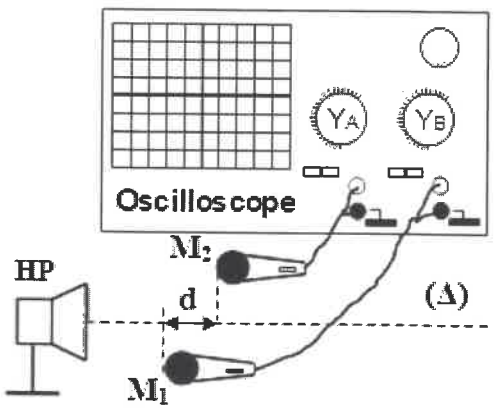


Figure 3

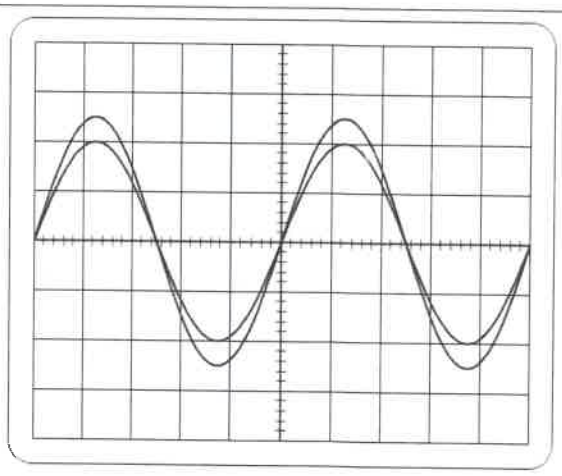


Figure 4

0,5 **3.1.** Déterminer la valeur de la fréquence N des ondes sonores.

3.2. On maintient M_1 fixe et on éloigne M_2 parallèlement à l'axe (Δ), d'une distance d. On observe que les deux sinusoïdes se retrouvent pour la $3^{ème}$ fois en phase pour $d = 51\,cm$ (figure 4).

0,5 **3.2.1.** Déterminer la valeur de la longueur d'onde λ des ondes sonores.

0,5 **3.2.2.** Calculer la valeur de la vitesse v de propagation de l'onde étudiée.

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

Exercice 2 (3 points) : Désintégration du césium

Des sources scellées de césium 137 sont utilisées dans l'industrie, principalement pour des mesures de densité et l'étalonnage d'appareillage, mesures d'épaisseur et de niveau. De même, elles sont utilisées dans les laboratoires de physique nucléaire.

Cet exercice vise l'étude d'une utilisation du césium $^{137}_{55}Cs$.

Données :

	55 protons	82 neutrons	Noyau $^{137}_{55}Cs$
Énergie de masse en (MeV)	51605,47	77044,48	127522,35

1 **1.** Le césium $^{137}_{55}Cs$ radioactif, donne en se désintégrant le noyau de baryum $^{137}_{56}Ba$ et une particule.
Recopier, sur votre copie, le numéro de la question et répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes :

A	Le noyau du césium est constitué de 82 protons et de 137 neutrons
B	Tous les isotopes de césium possèdent 55 protons
C	L'équation de désintégration du $^{137}_{55}Cs$ s'écrit : $^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{137}_{56}Ba + {}^{0}_{-1}e$
D	La désintégration du césium $^{137}_{55}Cs$ est de type β^+

0,5 **2.** Recopier, sur votre copie, le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie.
La valeur de l'énergie de liaison $\mathscr{E}_L$ du noyau $^{137}_{55}Cs$ vaut :

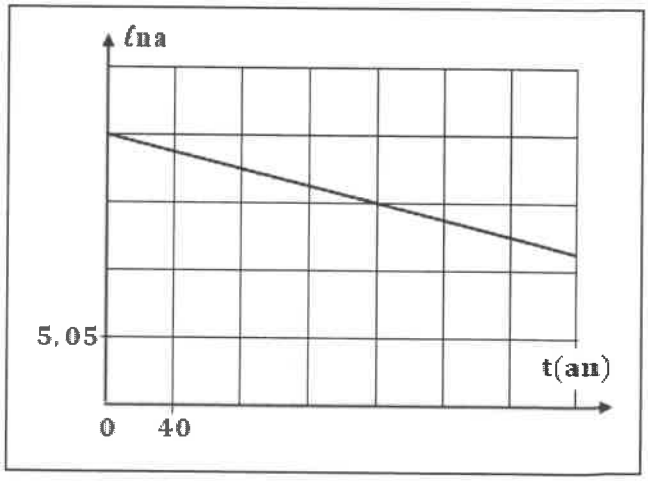
A	$\mathscr{E}_L = 1,05.10^3\,MeV$	**B**	$\mathscr{E}_L = 1,13.10^3\,MeV$	**C**	$\mathscr{E}_L = 1,65.10^3\,MeV$	**D**	$\mathscr{E}_L = 1,98.10^3\,MeV$

3. En 2001, un laboratoire a reçu un échantillon contenant du césium $^{137}_{55}Cs$ d'activité initiale a_0.
On désigne par a l'activité radioactive de l'échantillon à l'instant t.

0,5 **3.1.** Recopier, sur votre copie, le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie.
L'activité a d'un échantillon radioactif peut s'exprimer par la relation :

A	$\ell na = \ell na_0 + \lambda.t$	**B**	$\ell na = \ell na_0 - \lambda.t$	**C**	$\ell na = -\ell na_0 + \lambda.t$	**D**	$\ell na = -\ell na_0 - \lambda.t$

3.2. La courbe ci-contre représente les variations de ℓna en fonction du temps $(\ell na = f(t))$.



0,5 **3.2.1.** Déterminer graphiquement :
- la valeur de la constante radioactive λ en unité (an^{-1}) ;
- la valeur de a_0 en unité (Bq) .

0,5 **3.2.2.** Cet échantillon de césium n'est plus utilisable lorsque son activité a est inférieure à 20% de sa valeur initiale $(a < 20\%.a_0)$.

Recopier, sur votre copie, le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie.
L'échantillon ne sera plus utilisable à partir de l'année :

A	2052	**B**	2042	**C**	2025	**D**	2022

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

Exercice 3 (6,5 points): Dipôle RL – Circuit RLC série

La bobine et le condensateur sont deux composants utilisés dans un grand nombre de circuits et d'appareils. Selon le branchement de ces composants, on obtient des comportements différents de ces circuits. On peut ainsi procéder à une étude de la réponse des dipôles à des échelons de tension et à l'étude des oscillations électriques libres.

Cet exercice vise :

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

Partie 1 : Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension ascendant

On réalise le montage électrique de la figure (1) en utilisant un générateur de force électromotrice $E=12V$, un conducteur ohmique de résistance $R=42\Omega$, la bobine (L,r) et un interrupteur K.
On ferme l'interrupteur K à l'instant $t_0=0$. On note i l'intensité du courant qui traverse le circuit.

1 **1.** Montrer que l'intensité i du courant vérifie l'équation différentielle : $\frac{di}{dt}+\frac{R+r}{L}.i=\frac{E}{L}$.

1 **2.** À l'aide d'un dispositif convenable, on obtient la courbe de la figure (2) qui représente les variations de $\left(\frac{di}{dt}\right)$ en fonction de l'intensité du courant i qui traverse le circuit.
En exploitant l'équation différentielle et la courbe, vérifier que $L=0,2\ H$ et $r=8\ \Omega$.

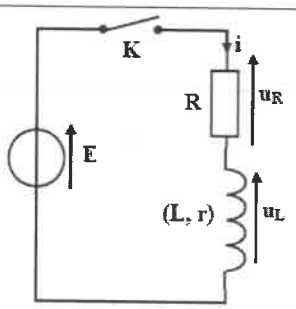


Figure 1

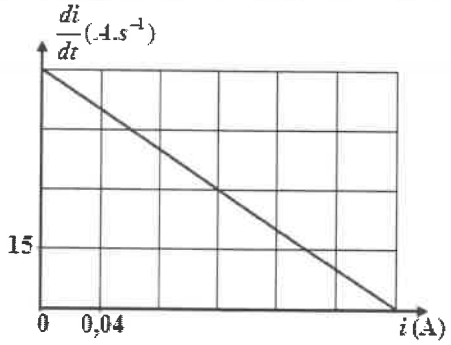


Figure 2

0,75 **3.** Calculer la valeur de la constante de temps τ du dipôle RL.

1 **4.** Déterminer, en régime permanent, les valeurs de :

a. l'intensité I_0 du courant électrique.

b. la tension u_L aux bornes de la bobine.

Partie 2 : Étude d'un circuit RLC série

On monte la bobine précédente, en série avec un condensateur de capacité C, initialement chargé et un conducteur ohmique de résistance $R'=140\Omega$ (figure 3 page 7/7). On ferme l'interrupteur K à l'instant $t_0=0$.

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

La courbe de la figure (4), représente les variations de la tension u_C aux bornes du condensateur en fonction du temps.

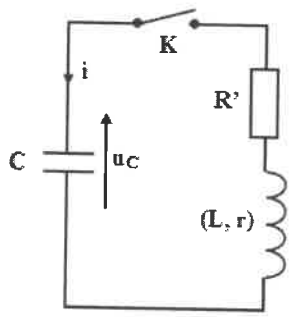


Figure 3

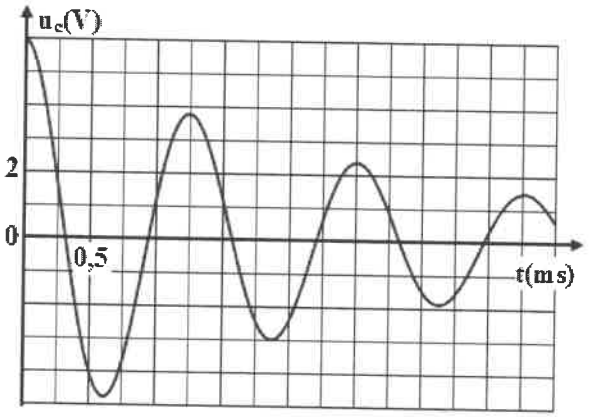


Figure 4

0,5 **1.** Expliquer l'allure de la courbe $u_C(t)$ du point de vue énergétique.

0,75 **2.** En considérant que la pseudo-période T est égale la période propre T_0 de l'oscillateur (LC), déterminer la valeur de C.

1 **3.** Calculer respectivement la valeur de l'énergie électrique $\mathscr{E}_e$ emmagasinée dans le condensateur et la valeur de l'énergie magnétique $\mathscr{E}_m$ emmagasinée dans la bobine à l'instant $t = \frac{3T}{2}$.

0,5 **4.** comment peut-on expérimentalement entretenir les oscillations électriques dans le circuit?

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