Madarisy.com : مصدر هدا الملف هو موقع مدارسي

★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2017
- الموضوع -

NS 27F

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

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	المعامل	5

- La calculatrice scientifique non programmable est autorisée
- On donnera les expressions littérales avant toutes applications numériques

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

- **Chimie: Réaction d'estérification - réaction entre deux couples (Acide/Base)** **(7 points)**
- **Physique:** **(13 points)**
  - **Exercice 1: Ondes lumineuses** **(2,5 points)**
  - **Exercice 2: Circuit RLC série** **(5 points)**
  - **Exercice 3: Mouvement d'un solide** **(5,5 points)**

Madarisy.com : للحصول على المزيد قم بزيارة الموقع

Madarisy.com : مصدر هذا الملف هو موقع مدارسي

Sujet

CHIMIE (7 points) : Réaction d'estérification – Réaction entre deux couples (Acide/Base)

Les parties 1 et 2 sont indépendantes

Les transformations chimiques permettent de synthétiser des composés organiques et d'étudier des solutions aqueuses moyennant différentes techniques expérimentales, ce qui permet de suivre l'évolution des systèmes chimiques et de déterminer certaines grandeurs caractéristiques.

Partie 1 : Synthèse de l'huile de menthe (éthanoate de menthyle)

L'huile de menthe contient essentiellement l'éthanoate de menthyle, utilisé en parfumerie et pour le traitement de plusieurs maladies. Cet ester peut être synthétisé, à partir du menthol (alcool) et d'un acide carboxylique (A).
Le but de cette partie est d'étudier la synthèse de l'éthanoate de menthyle.

Données :

Composé organique	Ethanoate de menthyle	Menthol	Acide carboxylique (A)
Formule simplifiée du composé organique	$CH_3-COO-C_{10}H_{19}$	$C_{10}H_{19}-OH$	$R-COOH$

1. Synthèse de l'éthanoate de menthyle en laboratoire

On prépare, à l'instant $t_0 = 0$, huit (08) tubes à essais numérotés de 1 à 8 et on introduit dans chacun d'eux $n_1 = 0{,}10\ mol$ d'acide carboxylique (A), $n_2 = 0{,}10\ mol$ de menthol et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. On trempe, en même temps, les huit (08) tubes dans un bain marie à la température constante 70°C et on déclenche le chronomètre. Le dosage d'acide restant dans chaque tube, à intervalles de temps réguliers, permet de déterminer la quantité de matière d'ester formé.
On modélise la réaction d'estérification entre l'acide carboxylique (A) et le menthol par l'équation chimique suivante :

$$R-COOH(\ell) + C_{10}H_{19}-OH(\ell) \rightleftharpoons CH_3-COO-C_{10}H_{19}(\ell) + H_2O(\ell)$$

0,5 **1.1.** Citer deux caractéristiques de la réaction d'estérification.
0,5 **1.2.** Déduire, à partir de la formule de l'ester, la formule semi-développée de l'acide carboxylique (A).
0,25 **1.3.** Quel est le rôle de l'acide sulfurique ajouté initialement au système chimique?

2. Dosage de l'acide carboxylique (A) restant dans le tube 1

Au premier intervalle du temps, on retire le tube 1 du bain marie et on le trempe dans de l'eau glacée puis on dose l'acide restant dans le système chimique par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ de concentration molaire $C_B = 1{,}0\ mol.L^{-1}$ en présence d'un indicateur coloré approprié.
Le volume ajouté à l'équivalence est $V_{B,E} = 68$ mL.

0,5 **2.1.** Écrire l'équation de la réaction, considérée comme totale, qui a eu lieu au cours du dosage.
0,5 **2.2.** Montrer que la quantité de matière d'acide restant dans le tube 1 est $n_A = 6{,}8.10^{-2}$ mol.
0,75 **2.3.** Déterminer la valeur de la quantité de matière d'éthanoate de menthyle formée dans le tube 1.
(On peut exploiter le tableau d'avancement de la réaction d'estérification étudiée)

3. Suivi temporel de la quantité de matière d'éthanoate de menthyle synthétisé

Le dosage de l'acide restant dans les autres tubes à essai a permis de tracer la courbe d'évolution de l'avancement de la réaction d'estérification en fonction du temps (voir page 3/6).

1 **3.1.** Calculer en $(mol.L^{-1}.min^{-1})$, la valeur de la vitesse volumique de réaction aux instants $t_1 = 12\,min$ et $t_2 = 32\,min$ sachant que le volume du système chimique est $V = 23\ mL$. Expliquer qualitativement la variation de cette vitesse.

Madarisy.com : للحصول على المزيد قم بزيارة الموقع

Madarisy.com : مصدر هذا الملف هو موقع مدارسي

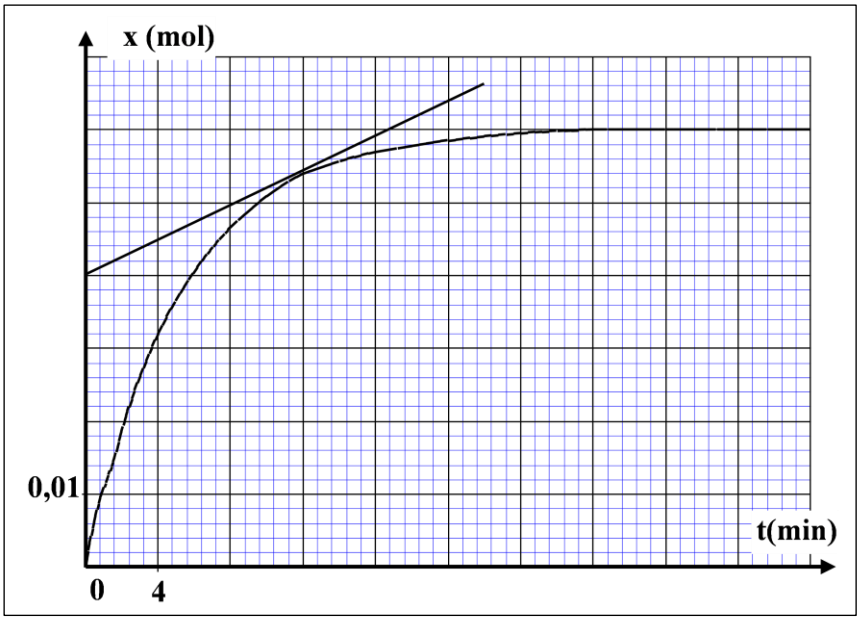
0,25 **3.2.** Citer un facteur cinétique permettant d'augmenter la vitesse volumique de réaction sans changer l'état initial du système chimique.

0,5 **3.3.** Déterminer graphiquement:

a. la valeur de l'avancement final x_f ;

b. Le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

0,5 **3.4.** Calculer la valeur du rendement r de cette synthèse.



Partie 2 : Réaction entre deux couples (Acide / Base)

Cette partie vise à déterminer le sens d'évolution d'un système chimique.

On mélange le même volume V_0 d'une solution aqueuse d'acide éthanoïque $CH_3CO_2H_{(aq)}$ et d'une solution aqueuse du benzoate de sodium $C_6H_5CO^-_{2(aq)} + Na^+_{(aq)}$. Les deux solutions ont la même concentration molaire C_0.

Données :

$K_{A1} = K_A(CH_3CO_2H_{(aq)} / CH_3CO^-_{2(aq)}) = 1{,}8.10^{-5}$; $K_{A2} = K_A(C_6H_5CO_2H_{(aq)} / C_6H_5CO^-_{2(aq)}) = 6{,}3.10^{-5}$.

0,5 **1.** Écrire l'équation chimique de la réaction qui se produit entre l'acide éthanoïque et l'ion benzoate.

0,75 **2.** Montrer que l'expression de la constante d'équilibre K associée à l'équation de cette réaction s'écrit $K = \frac{K_{A1}}{K_{A2}}$, puis calculer sa valeur.

0,5 **3.** La valeur du quotient de réaction du système chimique à l'état initial est $Q_{r,i} = 1$.

Dans quel sens évolue le système chimique? Justifier.

PHYSIQUE (13 points)

Exercice 1(2,5 points) : Ondes lumineuses

La diffraction et la dispersion de la lumière sont deux phénomènes rencontrés dans la vie courante. Ces phénomènes permettent d'expliquer la nature de la lumière, de donner des informations sur les milieux de propagation et de déterminer certaines grandeurs caractéristiques.

Donnée: vitesse de propagation de la lumière dans le vide $c = 3.10^8\, m.s^{-1}$.

1. Propagation de la lumière à travers un prisme

1.1. Une lumière rouge monochromatique, de longueur d'onde dans le vide $\lambda_{0R} = 768\ nm$, arrive sur un prisme en verre. L'indice du verre pour cette radiation est $n_R = 1{,}618$.

Pour les deux questions suivantes, recopier sur votre copie le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie parmi:

0,5 **1.1.1.** La fréquence υ_R de la lumière rouge est:

a	$\upsilon_R = 2{,}41.10^{14}\ Hz$	**b**	$\upsilon_R = 3{,}91.10^{14}\ Hz$	**c**	$\upsilon_R = 2{,}41.10^{16}\ Hz$	**d**	$\upsilon_R = 4{,}26.10^{16}\ Hz$

Madarisy.com : للحصول على المزيد قم بزيارة الموقع

Madarisy.com : مصدر هذا الملف هو موقع مدارسي

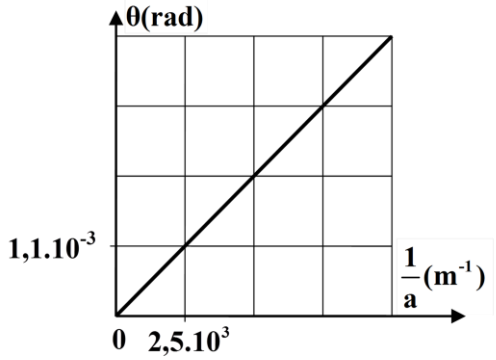
0,75 **1.1.2.** La vitesse v_R de propagation de la lumière rouge dans le verre est:

a	$v_R = 1,20.10^8\, m.s^{-1}$	**b**	$v_R = 1,55.10^8\, m.s^{-1}$	**c**	$v_R = 1,85.10^8\, m.s^{-1}$	**d**	$v_R = 1,90.10^8\, m.s^{-1}$

0,5 **1.2.** Lorsqu'une lumière violette monochromatique de longueur d'onde dans le vide $\lambda_{0V} = 434\ nm$ arrive sur le même prisme, sa vitesse de propagation dans le verre est $v_V = 1,81.10^8\, m.s^{-1}$.
En comparant v_R et v_V, déduire une propriété du verre.

0,75 **2. Propagation de la lumière à travers une fente**

On réalise la diffraction de la lumière en utilisant un laser qui donne une lumière monochromatique de longueur d'onde λ dans l'air. Cette lumière traverse une fente de largeur a réglable. On obtient une figure de diffraction sur un écran situé à une distance de la fente.
On mesure l'écart angulaire θ pour différentes valeurs a de la largeur de la fente. La courbe ci-contre représente les variations de θ en fonction de $\left(\frac{1}{a}\right)$.



Recopier sur votre copie le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie parmi:
La valeur de la longueur d'onde est:

a	$\lambda = 400\ nm$	**b**	$\lambda = 440\ nm$	**c**	$\lambda = 680\ nm$	**d**	$\lambda = 725\ nm$

Exercice 2(5 points) : Circuit RLC série

Un ensemble de circuits électriques et électroniques comportent des condensateurs et des bobines. Le comportement de ces circuits diffère selon l'effet imposé par ces composants. Le but de cet exercice est d'étudier un circuit RLC série dans différents cas.

On réalise le montage expérimental représenté sur la figure (1) qui comporte:
- un générateur idéal de tension de force électromotrice $E = 6V$;
- un condensateur de capacité C;
- un conducteur ohmique de résistance R;
- une bobine b d'inductance L et de résistance r;
- un interrupteur K.

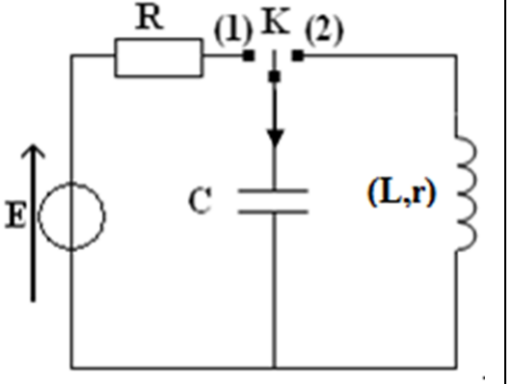


Figure 1

0,5 **1.** On place l'interrupteur dans la position (1), le condensateur se charge totalement. Sa charge maximale est $Q_{max} = 1,32.10^{-4} C$.
Calculer la valeur de l'énergie électrique maximale $E_{e,max}$ emmagasinée dans le condensateur.

Madarisy.com : للحصول على المزيد قم بزيارة الموقع

Madarisy.com : مصدر هذا الملف هو موقع مدارسي

2. On réalise trois expériences en utilisant trois bobines différentes b_1, b_2 et b_3 dont les caractéristiques sont:

$b_1(L_1 = 260\ mH\ ;\ r_1 = 0)$, $b_2(L_2 = 115\,\text{mH}\ ;\ r_2 = 0)$ et $b_3(L_3\ ;\ r_3 = 10\ \Omega)$

Dans chaque expérience, on charge totalement le condensateur et on le décharge dans l'une des trois bobines.

Les courbes de la figure (2) représentent les variations de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur.

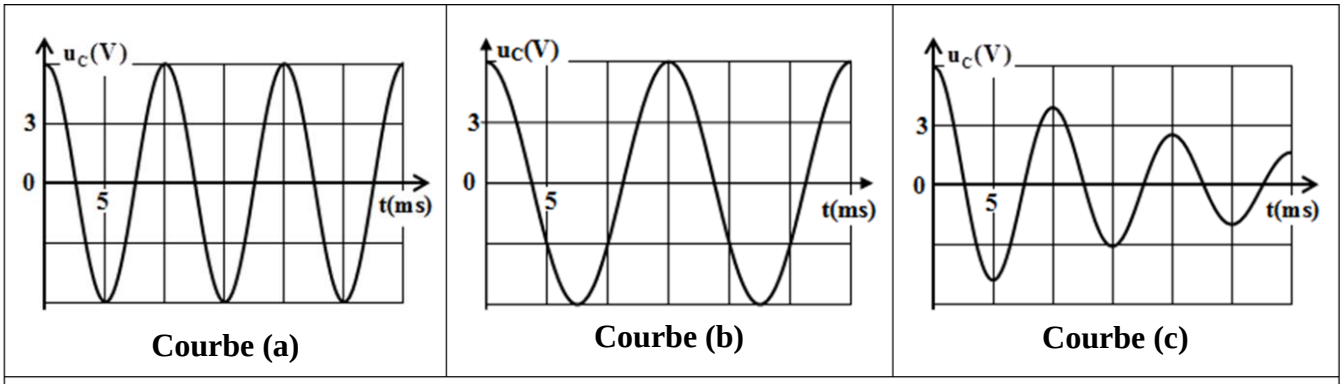


Figure 2

0,5 **2.1.** Nommer les régimes d'oscillations mis en évidence par les courbes (a) et (c).

0,75 **2.2.** En comparant les périodes des oscillations électriques, montrer que la courbe (a) correspond à la bobine b_2.

0,5 **2.3.** Vérifier que $C \simeq 2,2.10^{-5} F$.

3. On considère le cas de la décharge du condensateur à travers la bobine $b_2(L_2 = 115\,\text{mH}\ ;\ r_2 = 0)$. Dans ce cas le circuit LC est idéal.

0,75 **3.1.** Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_C(t)$.

3.2. la solution de l'équation différentielle s'écrit: $u_c(t) = U_{C\max}.\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}.t + \varphi\right)$

0,75 **3.2.1.** Écrire l'expression numérique de la tension $u_c(t)$.

0,5 **3.2.2.** Calculer l'énergie totale du circuit LC sachant qu'elle se conserve.

4. On considère le cas de la décharge du condensateur à travers la bobine $b_3(L_3\ ;\ r_3 = 10\Omega)$.

Pour entretenir les oscillations électriques, on ajoute au circuit un générateur qui délivre une tension proportionnelle à l'intensité du courant $u_g = k.i(t)$ où k est une constante positive. On obtient des oscillations électriques sinusoïdales de période T=10 ms .

0,5 **4.1.** Déterminer la valeur de k .

0,25 **4.2**. En déduire la valeur de L_3 .

Exercice 3 (5,5 points) : mouvement d'un solide

Les types de mouvements que subissent les systèmes mécaniques sont nombreux et diffèrent selon les actions exercées sur ces systèmes. Les lois de Newton permettent l'étude de l'évolution de ces systèmes.

Cet exercice vise l'étude de deux types de mouvement et la détermination de certaines grandeurs qui les caractérisent.

1. Etude du mouvement d'un solide sur plan horizontal

Un solide (S) de centre d'inertie G et de masse $m = 0,4\ kg$ glisse avec frottement sur un plan horizontal OAB. On modélise les frottements par une force $\vec{f}$ constante de direction parallèle à la trajectoire et de sens contraire à celui du mouvement.

Madarisy.com : للحصول على المزيد قم بزيارة الموقع

Madarisy.com : مصدر هذا الملف هو موقع مدارسي

Pour étudier le mouvement de (S), on choisit un repère $(O,\vec{i})$ lié à la terre considéré comme galiléen.

1.1. Le solide (S) est soumis, lors de son mouvement entre O et A, à une force motrice $\vec{F}$ constante, horizontale ayant le sens du mouvement (figure 1).
On choisit l'instant de départ de (S), à partir de O, sans vitesse initiale comme origine des dates $t_0=0$.

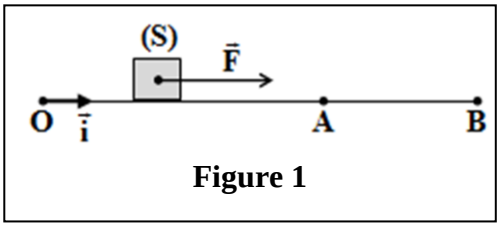


Figure 1

1 **1.1.1.** En appliquant la deuxième loi de Newton, montrer que l'équation différentielle que vérifie l'abscisse x de G dans le repère $(O,\vec{i})$ est : $\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{F-f}{m}$.

0,5 **1.1.2.** le solide (S) passe par A à l'instant $t_A=2$ s, avec la vitesse $v_A=5$ m.s^{-1}.
Déterminer la valeur de l'accélération a_1 du mouvement de G entre O et A.

1.2. La force $\vec{F}$ s'annule lorsque le solide (S) passe par A. Le solide (S) continue son mouvement et s'arrête en B. On choisit l'instant de passage de (S) par A comme nouvelle origine des dates $(t_0=0)$. Le solide (S) s'arrête en B à l'instant $t_B=2,5$ s.

0,5 **1.2.1.** Montrer que la valeur algébrique de l'accélération entre A et B est $a_2=-2$ m.s^{-2}.

0,25 **1.2.2.** En déduire l'intensité de la force de frottement $\vec{f}$.

0,5 **1.3.** En utilisant les résultats obtenus, calculer l'intensité de la force motrice $\vec{F}$.

2. Etude du mouvement d'un oscillateur

On fixe le solide (S) précédent de masse $m=0,4\,kg$ à un ressort horizontal à spires non jointives, de masse négligeable et de raideur K (figure 2).
On écarte le solide (S) de sa position d'équilibre d'une distance X_m et on le libère sans vitesse. On repère la position du centre d'inertie G par l'abscisse x sur l'axe $(O,\vec{i})$ et on choisit l'instant de passage de G par la position d'équilibre, avec la vitesse v_0, dans le sens positif comme origine des dates $(t_0=0)$.

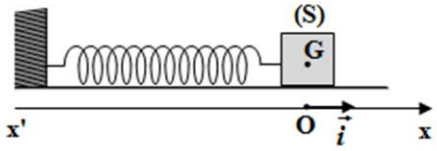


Figure 2

La courbe de la figure (3) représente les variations de l'abscisse $x(t)$ du centre d'inertie G.

1 **2.1.** Déterminer graphiquement, les valeurs de la période propre T_0 et de l'amplitude X_m du mouvement, puis trouver la valeur de K (on prendra $\pi^2=10$).

0,75 **2.2.** Calculer la valeur du travail de la force de rappel exercée sur (S) entre les instants $(t_0=0)$ et $(t_1=\frac{T_0}{4})$.

1 **2.3.** En utilisant la conservation de l'énergie mécanique de l'oscillateur, déterminer la valeur de la vitesse v_0 à l'instant $(t_0=0)$.

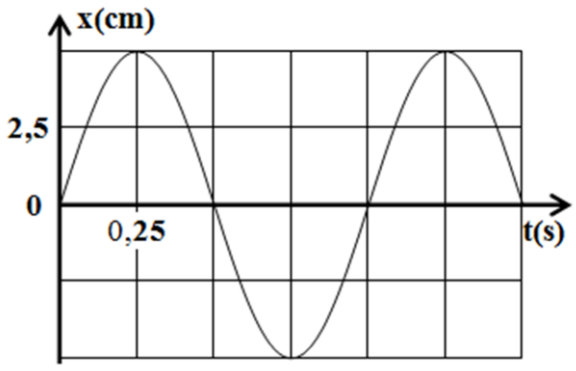


Figure 3

Madarisy.com : للحصول على المزيد قم بزيارة الموقع