

lycée Qualifiant Aljoulan Mohammedia	Devoir Surveillé 3 Semestre I	Prof : Y. EL FATIMY
	Physique – Chimie Durée : 120 min	Année : 2022/2023 2 BAC SP

***** **CHIMIE 7 POINTS** *****

Partie 1 On considère une solution aqueuse (S_B) d'ammoniaque NH₃ de volume V et de concentration molaire C_B = 2.10⁻² mol.L⁻¹. La mesure de son pH donne pH = 10,75.

On donne à 25°C $K_e = [H_3O^+].[HO^-] = 10^{-14}$; (NH_4^+/NH_3) ;

www.pc1.ma

1.1 Définir la base selon Bronsted 0.5 pt

1.2 Ecrire l'équation de réaction entre la base NH₃ et l'eau. 0.5pt

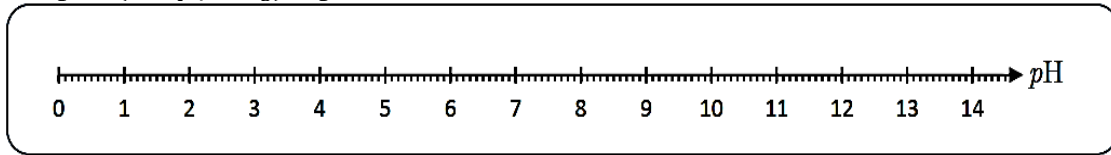
1.3 Montrer que le taux d'avancement final de cette réaction est $\tau = \frac{K_e \cdot 10^{pH}}{C_B}$. Calculer τ 1pt

Que peut-on conclure ?

1.4 Montrer que le quotient de la réaction Q_{r,éq} à l'équilibre est $Q_{r,éq} = \frac{C_B \cdot \tau^2}{1 - \tau}$ puis calculer sa valeur 1pt

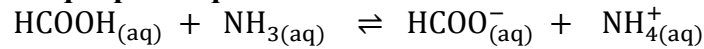
1.5 Montrer que $pK_A = pH + \log(\frac{\tau}{1 - \tau})$ puis calculer sa valeur 1 pt

1.6 Recopier sur votre feuille ce diagramme de prédominance et montrer sur lui la prédominance de chaque espèce de ce couple (NH₄⁺/NH₃) 1pt



Partie 2 : Dans une fiole jaugée de volume V, on introduit n₁ d'acide méthanoïque HCOOH, et n₂ d'ammoniac NH_{3(aq)} dans l'eau distillé. On considère le mélange équimolaire : n₁ = n₂ = n₀ = 10⁻³ mol

On modélise la réaction chimique par l'équation suivante :



Données : -Toutes les mesures sont prises à 25°C. pK_e = 14

pK_A(HCOOH/HCOO⁻) = pK_{A1} = 3,75 ; pK_A(NH₄⁺/NH₃) = pK_{A2} = 9,2

1- Trouver l'expression de la constante d'équilibre K en fonction pK_{A1} et pK_{A2} ; calculer sa valeur. Que peut-on conclure. 1pt

2- Montrer que l'expression de la constante d'équilibre K s'écrit sous la forme : $K = \left(\frac{x_{éq}}{n_0 - x_{éq}}\right)^2$ puis déduire la valeur de x_{éq} 1pt

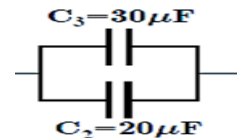
***** **PHYSIQUE 13 POINTS** *****

Physique 1 : (8 pts) :

I° Recopier sur votre feuille la bonne réponse, (2*0,5)

1. la valeur de la capacité équivalente C_{éq} est :

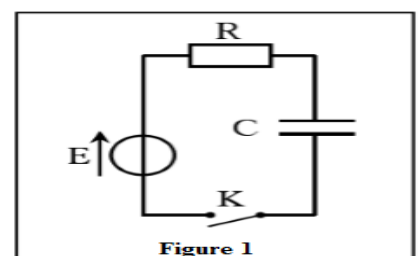
- C_{eq} = 12μF C_{eq} = 50μF C_{eq} = 10μF



2. L'énergie emmagasinée dans le condensateur est :

- E_e = 1/2 C . q² E_e = 1/2 uc . q² E_e = 1/2 . q² / c

II° Le but de cet exercice est de déterminer la capacité d'un condensateur. On réalise le montage expérimental de la figure 1 (figure ci-contre) qui est constitué des éléments suivants : un générateur de tension de force électromotrice E ; un conducteur ohmique de résistance R ; un condensateur de capacité C, initialement déchargé ; un interrupteur K.



On ferme l'interrupteur pendant un instant que l'on considère comme origine des dates ($t=0$), puis on fait fonctionner un logiciel qui permet de suivre l'évolution de la tension $u_c(t)$ en fonction du temps, et on trace la variation de $u_c = f(t)$ (figure 2). La droite (T) représentée sur la figure 2 représente la tangente à la courbe à $t=0$. (Voir figure 2).

- 1) Dessinez la figure 1 sur votre feuille, puis représentez la tension u_R et la tension u_c en convention récepteur. **0.5pt**
- 2) Montrez comment brancher l'oscilloscope pour visualiser la tension u_c . **0.25pt**
- 3) Etablir que l'équation différentielle vérifiée par la tension u_c s'écrit sous la forme : $RC \frac{du_c}{dt} + u_c = E$ **0.75pt**
- 4) Déterminer l'expression de la constante A , ainsi que l'expression de la constante de temps τ , pour que $u_c(t) = A \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ soit une solution de l'équation différentielle. **1 pt**
- 5) .1 L'expression de l'intensité du courant peut s'écrire sous la forme :

$$i(t) = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}. \text{ Démontrer que : } I_0 = \frac{E}{R} \quad \mathbf{0.75pt}$$

5.2 Représenter l'allure de $i(t) = f(t)$ **0.75pt**

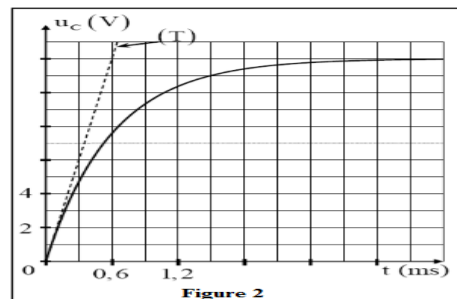
5.3 à quel instant t les deux tensions $u_c(t)$ et $u_R(t)$ s'égalisent **0.75pt**

6) En se basant sur la courbe de la figure 2 :

- 6.1) Déterminer la valeur de la résistance R , sachant que : $I_0 = 0,20 \text{ A}$ **0.5pt**
- 6.2) Déterminer graphiquement la valeur de la constante de temps τ **0.5pt**
- 6.3) Déterminer la valeur de la capacité C du condensateur **0.5pt**

7) Calculez l'énergie électrique (E_e) emmagasinée dans le condensateur en régime permanent. **0.75pt**

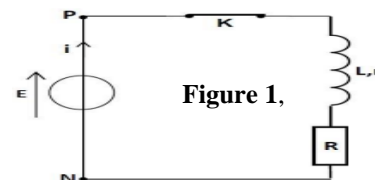
www.pc1.ma



Physique 2 : (5 pts) :

Le circuit de la figure 1 est constitué de :

- Un générateur idéal de tension de f.é.m. E ;
- Une bobine d'inductance L et de résistance interne r ;
- Un résistor de résistance $R = 90 \Omega$; Un interrupteur K



On ferme l'interrupteur à l'instant $t = 0$. Le suivi de l'évolution des tensions $u_R(t)$ aux bornes du résistor et la tension U_{PN} aux bornes du générateur, permet de tracer les courbes $u_R(t)$ et $U_{PN}(t)$ de la figure 2 ci-contre

- 1- Identifier la courbe (fig2) qui représente la tension $u_R(t)$ et celle qui représente $U_{PN}(t)$. **0.5pt**
- 2- Quel est le rôle de la bobine lors de la fermeture du circuit ? **0.5pt**
- 3- Montrer que l'équation différentielle que vérifie la tension u_R s'écrit sous la forme : **1pt**

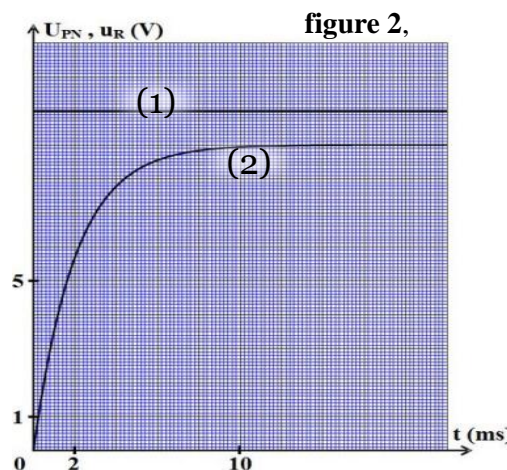
$$L \frac{du_R}{dt} + (R + r)u_R = E R. \quad (1^*)$$

4- Par exploitation du document de la figure 2,

- a- Déterminer graphiquement E et $u_{R,max}$ **0.5pt**
- b- déterminer La valeur de la constante de temps τ . **0.5pt**
- c- En utilisant l'équation différentielle (1*), Montrer que l'expression de résistance r est : $r = R \left(\frac{E}{u_{R,max}} - 1 \right)$ Calculer sa valeur **1pt**

5-Vérifier que le coefficient d'inductance de la bobine est : $L = 0,2 \text{ H}$ **0.5pt**

6-Comment devient-elle la tension u_L aux bornes de la bobine en régime permanent ? **0.5pt**



Bonne chance

www.pc1.ma



ثانوية أجدير التأهيلية - المديرية الإقليمية أكادير إداوتنان ، أكادير

الفرض المحروس رقم 3 الأسدس الأول - يناير 2023

الموضوع

الصفحة	2	مدة الإنجاز	الفيزياء و الكيمياء	المادة
1/4	7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	الشعبة و المسلك

Proposé par :Prof. SAID KHARACHA

Consignes générales

- L'usage de la calculatrice scientifique **non programmable** est autorisé.
- La formule littérale doit être donnée avant l'application numérique et le résultat accompagné de son unité.
- Les exercices peuvent être traités séparément selon le choix de l'élève.
- Le sujet comporte 3 exercices : un exercice de chimie et deux exercices de physique.

Exercice I : Chimie (7 points)

Partie1 : Etude d'une solution aqueuse d'acide éthanoïque

Partie2 : Dosage d'une solution aqueuse d'acide éthanoïque.

Exercice II : Physique 1 (6,75 points)

Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension

Exercice III : Physique 2 (6,25 points)

Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension

EXERCICE I : Chimie (7points)

Barème

L'acide éthanoïque pur de formule brute CH_3COOH , est un liquide incolore, inflammable. Il est naturellement présent dans le vinaigre. C'est un antiseptique et un désinfectant.

Cet exercice vise :

- L'étude d'une solution aqueuse d'acide éthanoïque,
- Dosage d'une solution aqueuse d'acide éthanoïque.

www.pc1.ma

Partiel 1 : Etude d'une solution aqueuse d'acide éthanoïque

On dispose d'une solution aqueuse (S) d'acide éthanoïque CH_3COOH de volume $V = 500\text{mL}$, de concentration molaire $C_A = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de $\text{pH} = 3,05$.

- 0,50 1) Ecrire l'équation modélisant la transformation chimique entre l'acide éthanoïque et l'eau.
- 0,50 2) Dresser le tableau d'avancement de la réaction.
- 0,50 3) Calculer la valeur du taux d'avancement final τ de cette réaction. Conclure.
- 0,50 4) Déterminer la constante d'équilibre K de cette réaction.
- 0,50 5) Déterminer la constante d'acidité K_A du couple $CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$.
- 0,25 6) En déduire la constante $\text{p}K_A$ du couple $CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$.
- 0,75 7) Dresser le diagramme de prédominance et déduire l'espèce prédominante du couple $CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$.

Partie 2 : Dosage d'une solution aqueuse d'acide éthanoïque.

Pour vérifier la valeur de la concentration molaire C_A de la solution (S), on dose un volume $V_A = 25,0\text{mL}$ par une solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ de concentration molaire $C_B = 6,25.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Pour cela on utilise un montage de dosage pH-métrique. Le volume versé de la solution (S_B) à l'équivalence est $V_{BE} = 20,0\text{mL}$.

- 1,00 1) Faire un schéma légendé du montage expérimental utilisé.
- 0,50 2) Ecrire l'équation chimique modélisant la réaction du dosage.
- 3)
- 0,50 3.1) Choisir l'affirmation juste parmi les affirmations suivantes:
À l'équivalence d'un titrage acido-basique:
a- le volume du réactif titrant est toujours égal à celui du réactif titré.
b- le pH du mélange réactionnel est toujours égal à 7.
c- les quantités de matière des réactifs sont nulles.
d- le réactif titré n'a pas totalement réagi.
- 0,50 3.2) la valeur de C_A est-elle vérifiée? Justifier la réponse.
- 1,00 4) Déterminer le pH du mélange réactionnel quand on a versé le volume $V_B = \frac{2}{3} V_{BE}$.

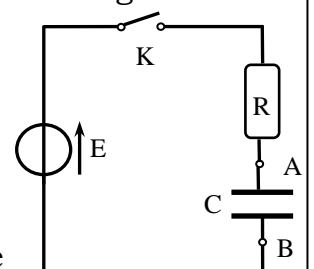
EXERCICE II: Physique 1 (6,75 points)

Pour déterminer la capacité d'un condensateur on réalise le montage de la figure 1 qui est formé des éléments suivants :

- * un générateur idéal de tension de force électromotrice E .
- * un conducteur ohmique de résistance $R = 1\text{k}\Omega$.
- * un condensateur déchargé de capacité C et un interrupteur K et des fils de connexion .

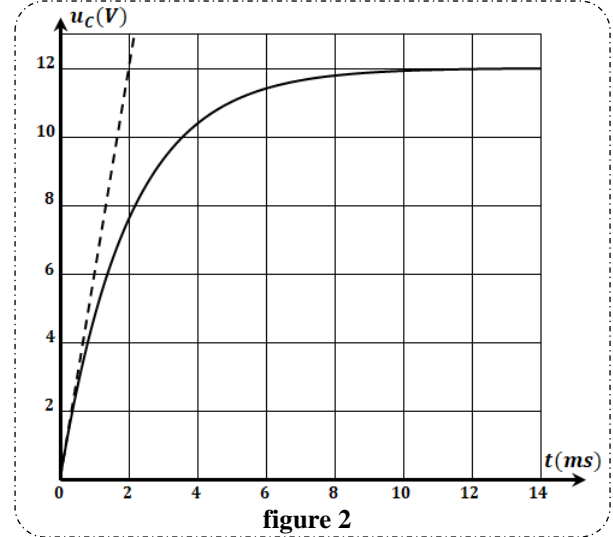
A l'instant $t=0$ on ferme l'interrupteur K et on suit

par un dispositif convenable les variations de la tension u_C appliquée aux bornes du condensateur, on obtient la courbe illustrée sur la figure 2. figure 1



- 0,50 1) Recopier le schéma du montage et représenter en convention récepteur les tensions u_C et u_R .

- 0,50** 2) Montrer sur le montage précédent, comment faut-il brancher un oscilloscope à mémoire pour visualiser la tension u_C
- 0,25** 3) Préciser l'armature portant les charges électriques positives.
- 1,00** 4) Etablir l'équation différentielle vérifiée par $u_C(t)$.
- 1,00** 5) Trouver les expressions de A et de τ , pour que $u_C(t) = A \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ soit solution de cette équation différentielle.
- 1,00** 6) Montrer que l'intensité du courant électrique circulant dans le circuit a pour expression: $i(t) = \frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$.
- 7) En se basant sur le graphe de la figure 2 ci-contre, déterminer :
- 0,25** 7.1) la f.e.m E du générateur.
- 0,25** 7.2) la constante du temps τ .
- 0,50** 8) Donner le sens physique de la constante du temps τ pour un dipôle RC.
- 0,50** 9) Vérifier que la capacité du condensateur étudié vaut : $C = 2\mu F$
- 1,00** 10) Calculer l'énergie emmagasinée par le condensateur en régime permanent.



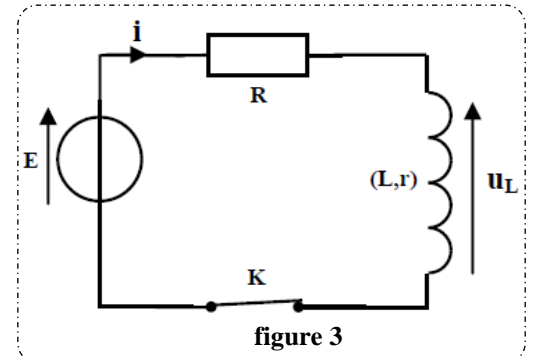
www.pc1.ma

EXERCICE III: Physique 2 (6,25 points)

On se propose de déterminer le coefficient d'inductance L et de la résistance r d'une bobine (b).

Pour cela on réalise le montage de la figure 3, qui se compose de :

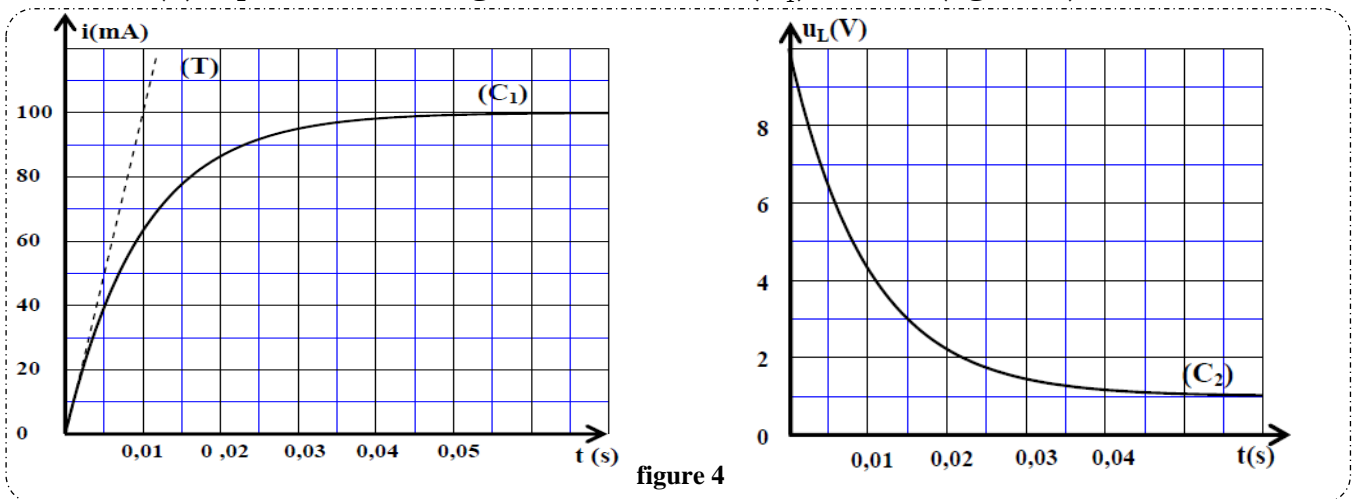
- La bobine (b) ;
- Résistor de résistance $R = 90 \Omega$;
- Générateur de force électromotrice E et de résistance négligeable.
- Interrupteur K.



On ferme l'interrupteur à un instant de date $t = 0$.

Un système d'acquisition informatisé permet de tracer les courbes (C_1) et (C_2) représentant successivement l'évolution de l'intensité du courant $i(t)$ traversant le circuit et l'évolution de la tension $u_L(t)$ aux bornes de la bobine.

La droite (T) représente la tangente à la courbe (C_1) à $t = 0$. (figure 4).



- 1,00** 1) Etablir l'équation différentielle régissant l'établissement du courant $i(t)$ dans le circuit.
- 1,00** 2) Trouver les expressions de A et de τ en fonction des paramètres du circuit pour que l'expression $i(t) = A \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ soit solution de cette équation différentielle.
- 1,00** 3) Déterminer l'expression de la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique.
- 4) En exploitant les deux courbes (C_1) et (C_2) , lorsque le régime permanent est atteint, déterminer :
- 1,00** 4.1) la valeur de r .
- 0,25** 4.2) la valeur de la constante du temps τ
- 0,50** 5) Vérifier que $L = 1H$.
- 1,00** 6) Calculer l'énergie E_m emmagasinée par la bobine en régime permanent.
- 0,50** 7) Déterminer l'instant t auquel la bobine a stocké 75% de son énergie maximale.

www.pc1.ma

L'excellence est notre mission!!

Bonne chance