

Lycée Sidi Zekri	Devoir de synthèse n°1	Année scolaire : 2010/2011
		Classes : 4 ^{ème} Sc.exp
Lycée Erriadh	Sciences physiques	Durée : 3 heures

CHIMIE : (7 points)

Exercice N°1 : Etude d'un document scientifique (2 points)

Il n'est pas du tout inhabituel pour une enzyme d'accélérer une réaction chimique d'un facteur 10 milliard. S'il vous a fallu cinq secondes pour lire la phrase précédente, il vous aurait fallu 10 milliards de fois plus de temps, 1500 ans, sans l'accélération de vos réactions enzymatiques (catalysées par des enzymes). L'effet est énorme. Cela rend la vie possible. Une autre particularité de la catalyse enzymatique, c'est sa sélectivité.

Un catalyseur chimique simple, tel que l'acide sulfurique, peut accélérer un grand nombre de réactions chimiques différentes, mais ce manque de sélectivité n'est normalement pas un problème pour les chimistes. On peut ajouter le catalyseur à un mélange réactionnel qui ne contient que les produits chimiques nécessaires à la réaction qu'on veut entreprendre.

Les enzymes, cependant, doivent fonctionner dans des systèmes vivants, avec des centaines de réactifs potentiels dans la cellule. Les enzymes doivent donc être sélectives pour ne provoquer que les réactions nécessaires. La sélectivité provient du fait que les enzymes se lient à leur substrat avant de catalyser la réaction. La poche de l'enzyme dans laquelle le substrat se fixe a une forme bien précise, qui n'accepte que certains substrats et pas les autres. Cette sélectivité permet à l'enzyme de ne catalyser que la réaction du substrat voulu, mais il y a aussi une autre forme de sélectivité. Un substrat donné peut subir plusieurs réactions; l'enzyme sélectionnera seulement celle qui donne le produit souhaité.(...)

Extraits de « La chimie aujourd'hui et demain » R.Breslow.

Questions

En vous servant du texte :

- 1°) Donner le rôle des enzymes.
- 2°) Quelle différence fondamentale existe entre une enzyme et un catalyseur chimique simple ?
- 3°) Citer les deux types de sélectivités d'une enzyme. Expliquer l'importance de ces deux sélectivités.

Exercice N°2 (5 points)

Dans un erlenmeyer et à $t = 0s$, on mélange 0,06 mol d'acide éthanóïque et 0,06 mol d'éthanol.

Le milieu réactionnel est maintenu à une température constante $\theta_1 = 60^\circ C$.

Des mesures expérimentales ont permis de déterminer les quantités de matière d'acide éthanóïque n_A et d'ester formé n_E au cours du temps et de tracer le graphe ci-dessous.

- 1°) a- Ecrire l'équation de la réaction en utilisant les formules semi - développées.
 - b- A partir du graphe, montrer, en le justifiant, que la courbe(C_1) représente l'évolution de la quantité de matière d'acide restant au cours du temps.
 - c- Dresser le tableau descriptif relatif à cette équation.
 - d- Déterminer la valeur de l'avancement maximal x_{max} ainsi que celle de l'avancement final x_f .
 - e- Déterminer le taux d'avancement final τ_f de cette réaction.
 - f- Déduire deux caractères de cette réaction.
- 2°) a- Exprimer la constante d'équilibre k associé à cette réaction en fonction de x_f .
 - b- Montrer que la valeur de la constante d'équilibre k , relative a cette réaction étudiée est 4.
- 3°) Dans une autre expérience, on mélange initialement 0,2 mol d'acide, 0,2 mol d'alcool, 0,05 mol d'ester et 0,05mol d'eau.
 - a- Montrer que le système n'est pas en état d'équilibre.

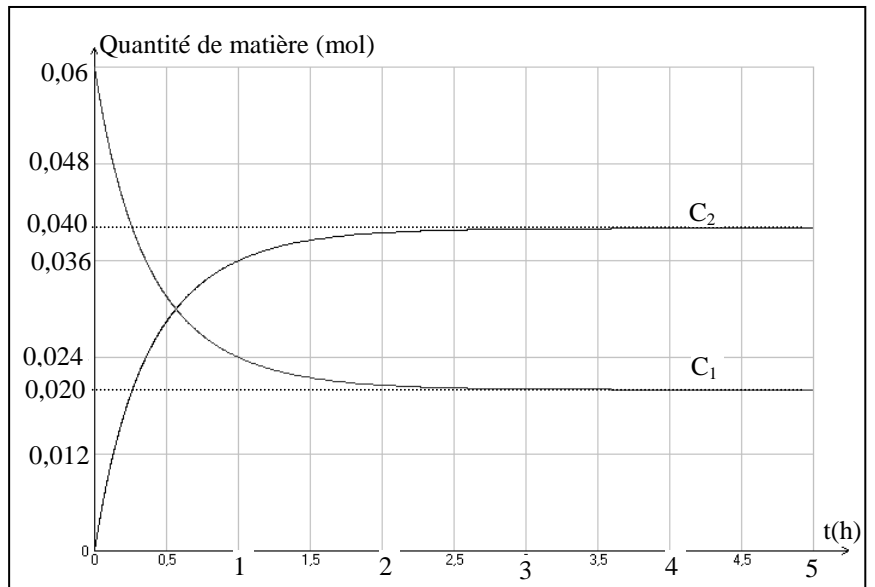
b- Préciser, en le justifiant, le sens d'évolution du système.

c- Déterminer la composition du système au nouvel état d'équilibre.

4°) On réalise la même expérience à une température $\theta_2 < \theta_1$.

Préciser, en le justifiant, l'effet de La diminution de la température sur :

- la durée mise par la réaction pour atteindre l'état d'équilibre;
- la composition molaire du mélange à l'équilibre.



PHYSIQUE : (13 points)

Exercice N°1 (8 points)

On réalise un circuit comportant, un générateur de tension de f.e.m $E = 8 \text{ V}$, une bobine B_1 d'inductance $L_1 = 8 \cdot 10^{-2} \text{ H}$ et de résistance r_1 , un résistor de résistance $R_1 = 30 \Omega$ (voir la figure 1).
A une date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K .

1°) Etablir l'équation différentielle du circuit faisant intervenir l'intensité i du courant.

2°) Sachant que $i(t) = I_0 (1 - e^{-t/\tau})$ est une solution de l'équation différentielle déterminer les expressions de I_0 et de τ en fonction de E , L , R_1 et r .

3°) On se propose de visualiser, à l'aide d'un oscilloscope à mémoire, la tension $u_{R_1}(t)$ aux bornes du résistor R_1 .

- Proposer le circuit électrique qui permet de visualiser $u_{R_1}(t)$ et indiquer le branchement de l'oscilloscope (voie et masse).
- La figure 2-a représente $u_{R_1}(t)$.

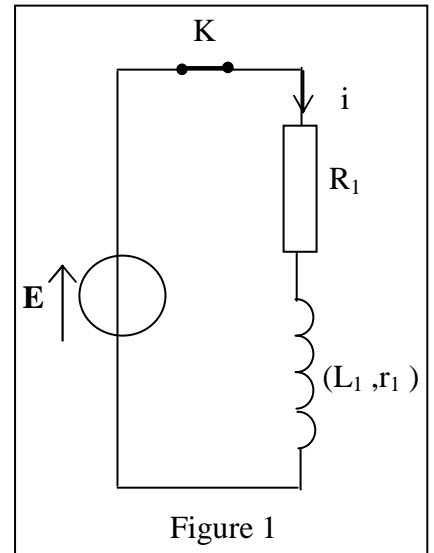


Figure 1

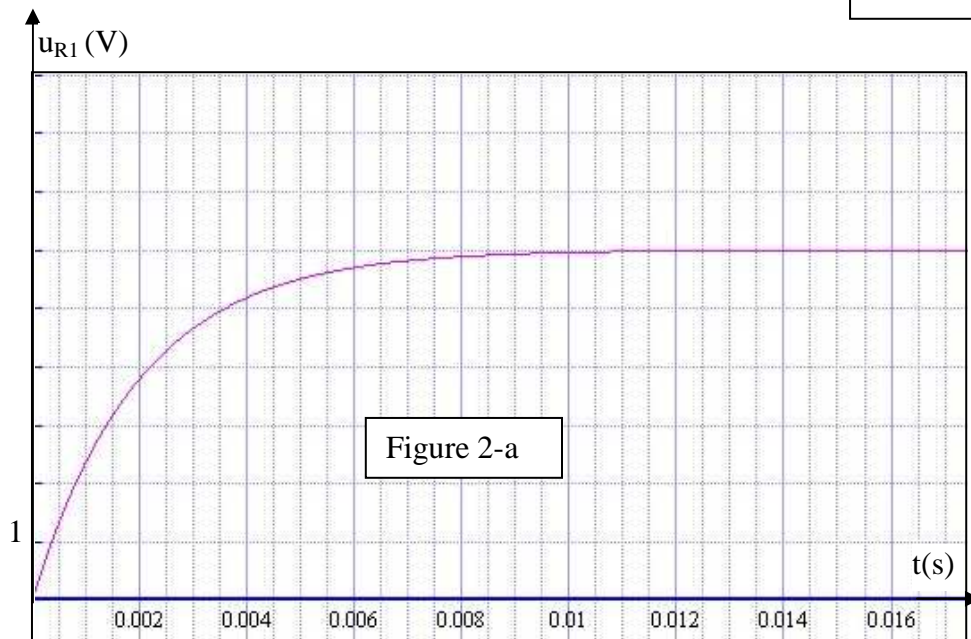
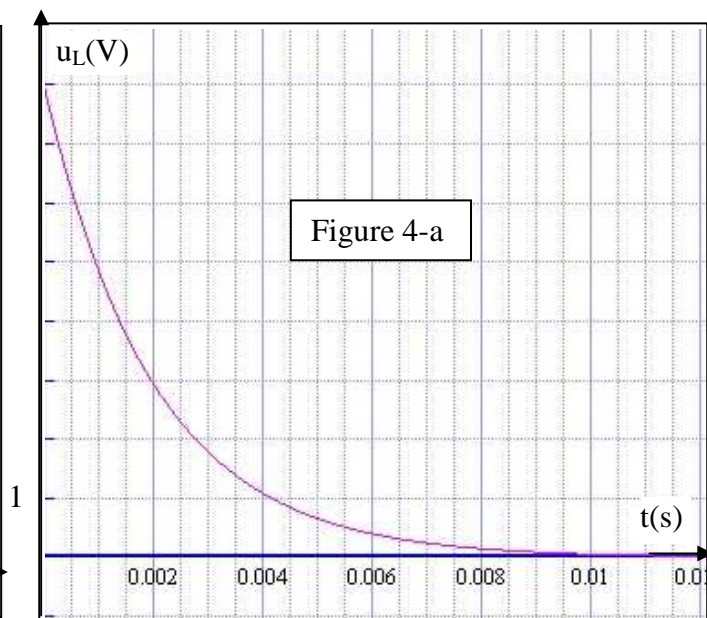
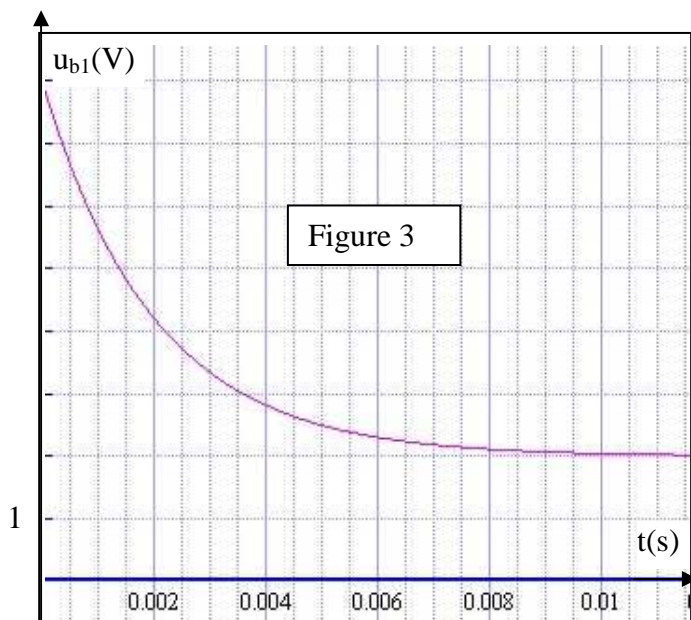


Figure 2-a



- Montrer que $u_{R1}(t)$ traduit l'évolution de l'intensité $i(t)$.
 - Interpréter l'allure $u_{R1}(t)$ en régime transitoire.
 - Préciser la date t_1 qui correspond à la fin du régime transitoire.
- c- Déterminer, à partir de la figure 2-a, la valeur de I_0 .
- d- Représenter, en justifiant sur la figure 2-b de l'annexe :
- la courbe représentative de la tension aux bornes du générateur.
 - l'allure de $u_R(t)$ lorsqu'on remplace la bobine b_1 par une bobine b_2 d'inductance $L_2 = L_1$ et de résistance nulle.
 - l'allure de $u_R(t)$ lorsqu'on remplace la bobine b_1 par un résistor de résistance $R = r_1$.
- 4°) Un système d'acquisition non représenté permet d'enregistrer la tension $u_{b1}(t)$. On obtient la courbe représentée par la figure 3 ci-dessous.
- a- Exprimer la tension u_{b1} en fonction de L_1 , i et r_1 .
- b- Montrer que $u_{b1}(t)$ s'écrit sous la forme $u_{b1}(t) = A e^{-t/\tau} + B$. Donner les expressions de A et B .
- c- Déterminer la valeur de r_1 .
- d- Déterminer l'énergie emmagasinée par la bobine en régime permanent.
- 5°) La figure 4-a représente l'évolution de la tension $u_L = L \frac{di}{dt}$ au cours du temps.
- a- Etablir l'expression de la tension u_L en fonction du temps.
- b- Déterminer graphiquement la valeur de la constante de temps τ . Vérifier que cette valeur est en accord avec la réponse du 3°)b qui précise la valeur de t_1 .
- c- Représenter, en justifiant sur la figure 4-b de l'annexe, l'allure de $u_L(t)$ lorsqu'on remplace la bobine b_1 par une bobine b_3 d'inductance $L_3 < L_1$ et de résistance $r_3 = r_1$. Justifier.
- 6°) a- En ouvrant le circuit, on observe une étincelle au niveau de l'interrupteur K. Préciser la cause de cette étincelle.
- b- Reproduire la figure 1 et proposer un schéma d'un circuit qui permet d'éviter ce risque.



Exercice N°2 (5 points)

On réalise le circuit schématisé ci-contre.

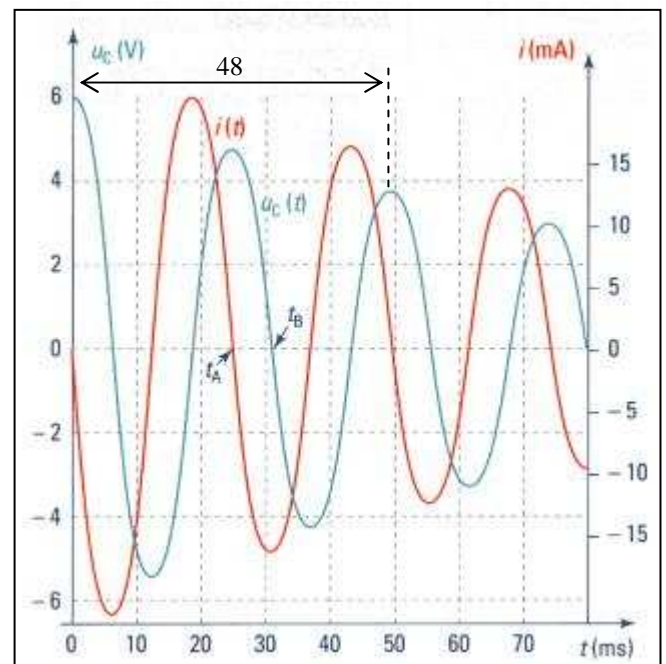
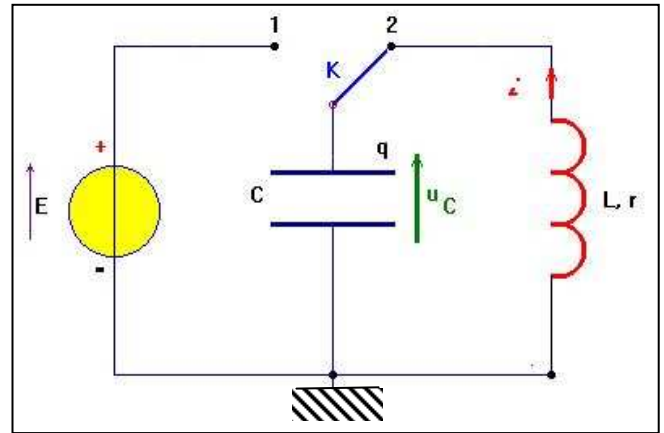
Le condensateur de capacité $C = 15 \mu\text{F}$ est préalablement chargé à l'aide d'un générateur idéal de tension continue (Interrupteur en position 1).

Il se décharge ensuite à travers un circuit comportant une bobine d'inductance $L = 1,0 \text{ H}$ et de résistance r (Interrupteur en position 2).

I- Étude du circuit.

Un dispositif d'acquisition relié à un ordinateur permet de suivre pendant la décharge, d'une part l'évolution au cours du temps de la tension par u_C aux bornes du condensateur, et d'autre part celle de l'intensité i du courant.

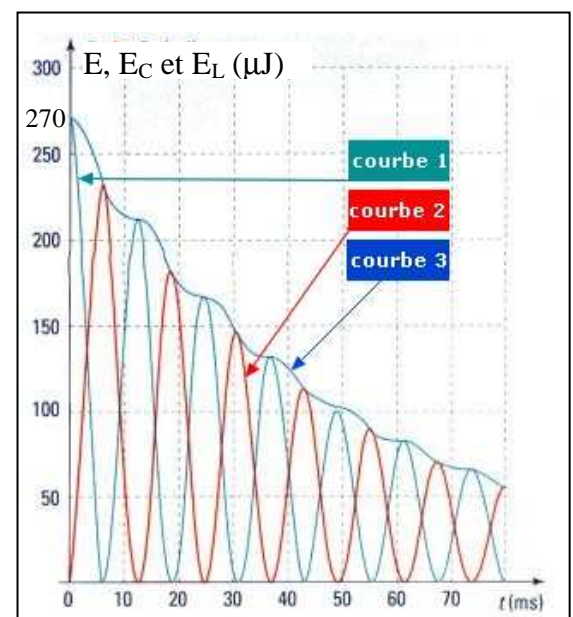
- 1) Préciser, en justifiant, la nature de ces oscillations.
- 2) Déterminer à partir des courbes :
 - a- la valeur de la f.e.m E du générateur ;
 - b- la valeur de la pseudo-période T des oscillations.
- 3) a- Établir la relation entre l'intensité i du courant et la tension par u_C aux bornes du condensateur en respectant les conventions indiquées sur le schéma.
 - b- Etablir l'équation différentielle en $q(t)$.
- 4) A partir des courbes $u_C(t)$ et $i(t)$;
 - a- Préciser les états du condensateur aux instants respectifs t_A et t_B .
 - b- Déduire, entre les instants t_A et t_B ;
 - * le phénomène qui se produit dans le condensateur.
 - * le sens réel de circulation du courant $i(t)$ dans le circuit.



II- Etude énergétique :

On souhaite étudier l'énergie totale E de l'oscillateur électrique. Le logiciel utilisé peut calculer, à partir des mesures, les valeurs de l'énergie électrique E_C stockée dans le condensateur l'énergie magnétique E_L emmagasinée dans la bobine ainsi que l'énergie électromagnétique totale E mise en jeu dans l'oscillateur et fournir les courbes donnant variations des trois énergies au cours du temps.

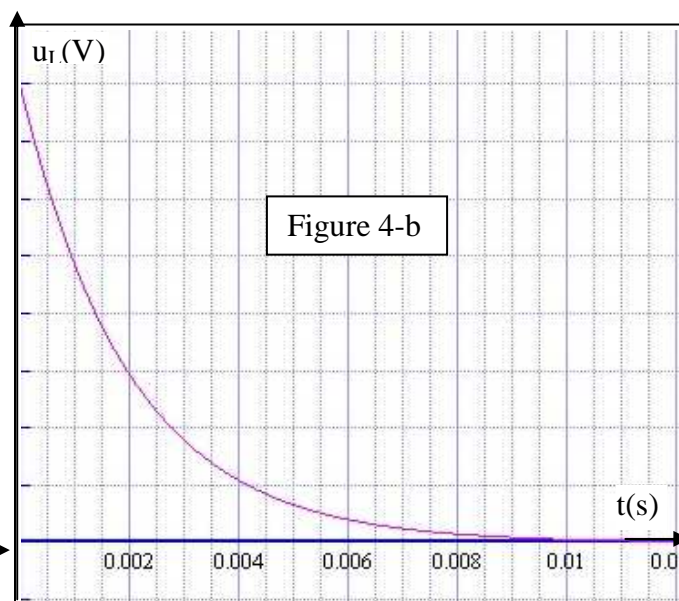
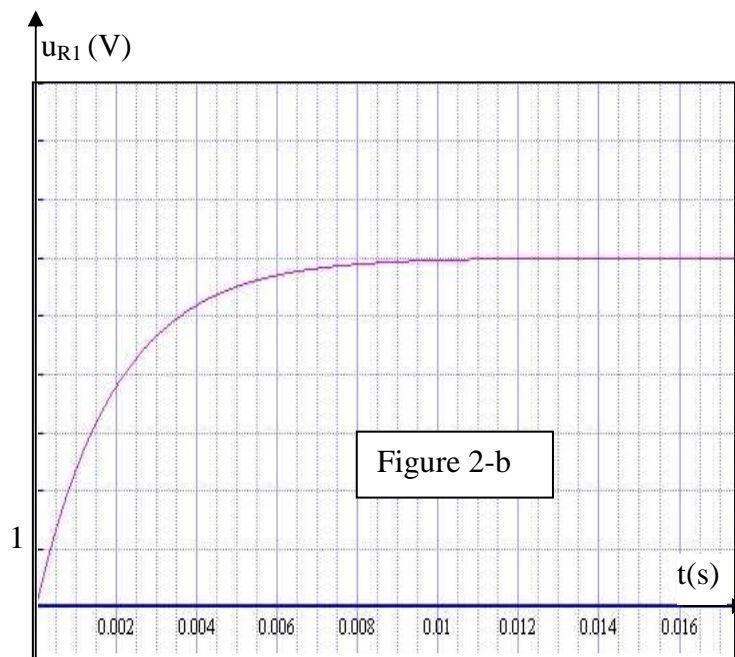
- 1) L'origine des dates étant la même pour toutes les mesures. Identifier en justifiant, les trois courbes ci-contre.
- 2) Rappeler l'expression de l'énergie totale E en fonction de L , C , u_C et i .
- 3) a- Calculer la variation de l'énergie totale E de l'oscillateur entre l'instant $t_0 = 0\text{s}$ et $t_1 = 50\text{ms}$.
- b- Interpréter brièvement la décroissance de l'énergie totale de l'oscillateur électrique.



Annexe à remettre avec la copie

Nom :

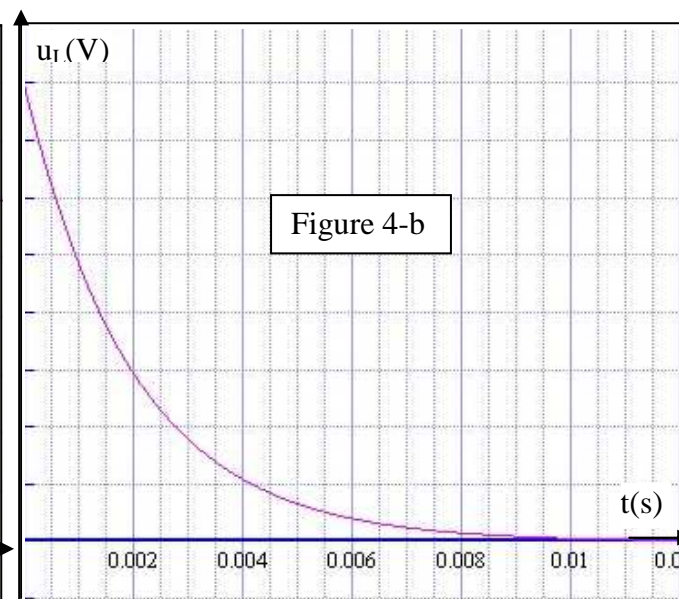
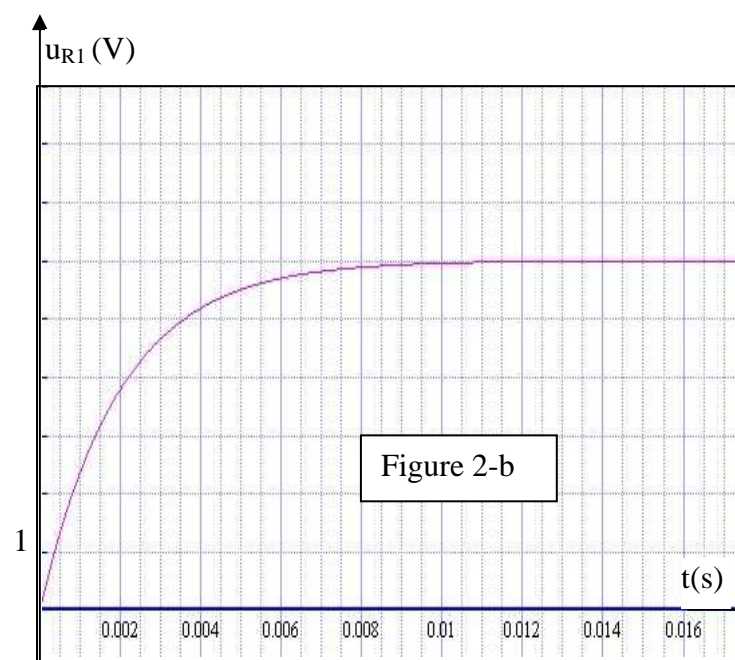
Prénom ;



Annexe à remettre avec la copie

Nom :

Prénom ;



Corrigé du devoir de synthèse N°1

Année scolaire 10- 11

Le barème est sur 30

Chimie

Exercice N°1 Document scientifique (3 points)

1°) Le rôle des enzymes est d'accélérer une réaction chimique. **(0,75pt)**

2°) Un catalyseur simple accélère plusieurs réactions. Par contre une enzyme est sélective et ne provoque que la réaction nécessaire. **(0,75pt)**

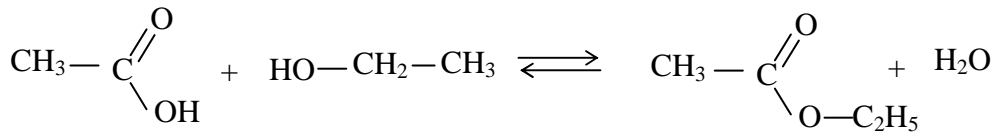
3°) L'enzyme ne catalyse que la réaction du substrat voulu et sélectionnera seulement celle qui donne le produit souhaité. **(0,75pt)**

Les enzymes fonctionnent dans des systèmes vivants, avec des centaines de réactifs potentiels dans la cellule. Les enzymes doivent donc être sélectives. **(0,75pt)**

Exercice N°2 (7,5 points)

1°) a- Ecrivons l'équation de la réaction d'estérification.

(0,5pt)



b- La réaction évolue spontanément dans le sens direct. L'acide étant un réactif alors n_A diminue au cours du temps jusqu'à atteindre une valeur constante à l'équilibre. D'où la courbe C_1 correspond à l'évolution de la quantité d'acide et la courbe C_2 correspond à l'évolution de la quantité d'ester. **(0,5pt)**

c- Dressons le tableau descriptif de l'évolution du système.

Etat du système	Avancement	Acide + alcool \rightleftharpoons ester + eau			
initial	0	$6 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-2}$	0	0
Final	x_f	$6 \cdot 10^{-2} - x_f$	$6 \cdot 10^{-2} - x_f$	x_f	x_f

(0,5pt)

d- * Déterminons la valeur de l'avancement maximal x_{\max} .

On a réalisé un mélange équimolaire d'acide et d'alcool. Alors si la réaction est totale, les deux réactifs disparaissent à la fin de la réaction $n_f(\text{ac}) = n_f(\text{al}) = 6 \cdot 10^{-2} - x_{\max} = 0$ mol d'où $x_{\max} = 6 \cdot 10^{-2}$ mol. **(0,5pt)**

* Donnons la valeur de l'avancement final de la réaction. A l'équilibre $x_{\text{éq}} = x_f$.

D'après la courbe C_2 , le nombre final d'ester $n_f(\text{ester}) = 4 \cdot 10^{-2}$ mol = $x_f = x_{\text{éq}}$ **(0,25pt)**

e- Déterminons le taux d'avancement final τ_f de la réaction.

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{0,4 \cdot 10^{-2}}{0,6 \cdot 10^{-2}} = 0,67 < 1. \quad \mathbf{(0,25pt)}$$

f- Déduisons deux caractères de cette réaction.

$\tau_f < 1$ alors la réaction est limitée. D'après le graphe la réaction a une durée $\Delta t \approx 2,5$ h elle est donc lente ; D'où la réaction est lente et limitée. **(0,5pt)**

2°) a- Exprimons la constante d'équilibre k associée à cette réaction en fonction de x_f .

On applique la loi d'action de masse à l'équation précédente.

$$K = \frac{[\text{ester}].[\text{eau}]}{[\text{acide}].[\text{alcool}]} = \frac{\frac{n_{\text{est}}}{v} \cdot \frac{n_{\text{eau}}}{v}}{\frac{n_{\text{ac}}}{v} \cdot \frac{n_{\text{al}}}{v}} = \frac{n_{\text{est}} \cdot n_{\text{eau}}}{n_{\text{ac}} \cdot n_{\text{al}}}; \quad \text{On pose } n_{0\text{ac}} = n_{0\text{al}} = n_0 \text{ d'où}$$

$$K = \frac{n_{\text{est}} \cdot n_{\text{eau}}}{n_{\text{ac}} \cdot n_{\text{al}}} = \frac{x_f^2}{(n_0 - x_f)^2} \quad (0,5\text{pt})$$

b- * Déterminons la composition du mélange à l'équilibre.

D'après le tableau descriptif de l'évolution du système, $n_{\text{ac}} = n_{\text{al}} = n_0 - x_f = 6 \cdot 10^{-2} - 410^{-2} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ et $n_{\text{es}} = n_{\text{eau}} = x_f = 410^{-2} \text{ mol}$ (0,5pt)

* Déterminons la constante d'équilibre K

$$K = \frac{n_{\text{est}} \cdot n_{\text{eau}}}{n_{\text{ac}} \cdot n_{\text{al}}} = \left(\frac{4 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^{-2}}\right)^2 = 4$$

(0,25pt)

3°) a- Déterminons la valeur de la fonction des concentrations et la comparons à celle de K.

$$\pi = \frac{n_{\text{est}} \cdot n_{\text{eau}}}{n_{\text{ac}} \cdot n_{\text{al}}} = \left(\frac{0,05}{0,2}\right)^2 = 6,25 \cdot 10^{-2} \neq K \text{ alors le système ne peut être en équilibre. (0,25pt)}$$

b- Précisons, en le justifiant, le sens d'évolution du système.

On a $\pi < K$ alors le système évolue spontanément dans le sens direct. (0,5pt)

c- Déterminons la composition du système à l'équilibre.

En utilisant le tableau d'évolution, on peut exprimer la constante d'équilibre.

$$K = \left(\frac{0,05 + x'_f}{0,2 - x'_f}\right)^2 \Leftrightarrow \sqrt{K} = \frac{0,05 + x'_f}{0,2 - x'_f} = 2 \text{ car } \frac{0,05 + x'_f}{0,2 - x'_f} > 0 \Leftrightarrow 2(0,2 - x'_f) = 0,05 + x'_f \Leftrightarrow 3x'_f = 0,35$$

donc $x'_f = 0,116 \text{ mol}$.

D'où la composition du mélange à l'équilibre.

$$n_{\text{es}} = n_{\text{eau}} = x'_f = 11,610^{-2} \text{ mol}$$

$$n_{\text{ac}} = n_{\text{al}} = n_A - x'_f = 0,2 - 0,116 = 0,084 \text{ mol. (1,5pt)}$$

4°)

▪ La variation de la température est un facteur cinétique. Une diminution de la température augmente la durée de l'expérience. (0,5pt)

▪ La variation de la température n'a pas d'effet sur la valeur de la constante K de la réaction alors elle est sans effet sur la composition du mélange à l'équilibre. (0,5pt)

Physique

Exercice N°1 (12 points)

1°) Etablissons l'équation différentielle vérifiée par l'intensité $i(t)$ du courant qui traverse le circuit.

On applique la loi des mailles au circuit.

$$u_R + u_B - E = 0 \Leftrightarrow L \frac{di}{dt} + ri + R_1 i = E \quad (1\text{pt})$$

$$\text{d'où } L \frac{di}{dt} + (R_1 + r)i = E$$

2°) Déterminer les expressions de I_0 et de τ .

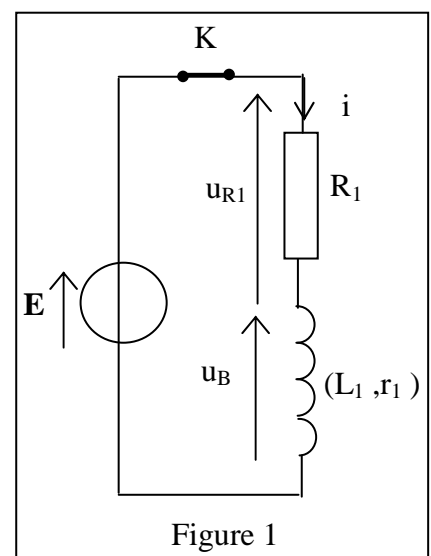


Figure 1



Sachant que la solution de l'équation différentielle en $i(t)$ est de la forme $i = I_0(1 - e^{-t/\tau})$

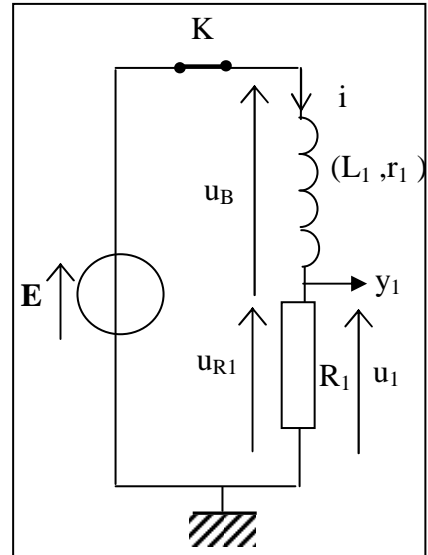
$$\frac{di}{dt} = \frac{I_0}{\tau} e^{-t/\tau} \text{ on remplace dans l'équation}$$

$$\frac{L}{\tau} I_0 e^{-t/\tau} + (R_1 + r_1) I_0 (1 - e^{-t/\tau}) = E$$

$$I_0 e^{-t/\tau} \left(\frac{L}{\tau} - (R_1 + r_1) \right) + I_0 (R_1 + r_1) = E$$

Cette équation doit être vérifiée quelque soit la date t . On a donc les deux conditions suivantes

$$\begin{cases} \frac{L}{\tau} - (R_1 + r_1) = 0 \\ I_0 (R_1 + r_1) = E \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \tau = \frac{L}{(R_1 + r_1)} = \frac{L}{R} \\ I_0 = \frac{E}{(R_1 + r_1)} \end{cases} \quad \text{(1pt)}$$



3°) a- Proposons le circuit électrique qui permet de visualiser $u_{R1}(t)$ et indiquons le branchement de l'oscilloscope. (0,5pt)

b-

- La tension u_{R1} est proportionnelle à l'intensité alors $u_{R1}(t)$ traduit l'évolution de l'intensité $i(t)$. (0,5pt)
- En fermant le circuit, la bobine s'oppose à l'établissement du courant alors ce dernier augmente progressivement jusqu'à atteindre une valeur maximale I_0 ce qui justifie l'augmentation progressive de u_{R1} . (0,5pt)
- Précisons la date t_1 qui correspond à la fin du régime transitoire.

D'après la courbe, On constate que à partir de $t_1 = 10$ ms, la valeur de l'intensité devient constante.

Alors $t_1 = 10$ ms correspond la date qui correspond à la fin du régime transitoire. (0,5pt)

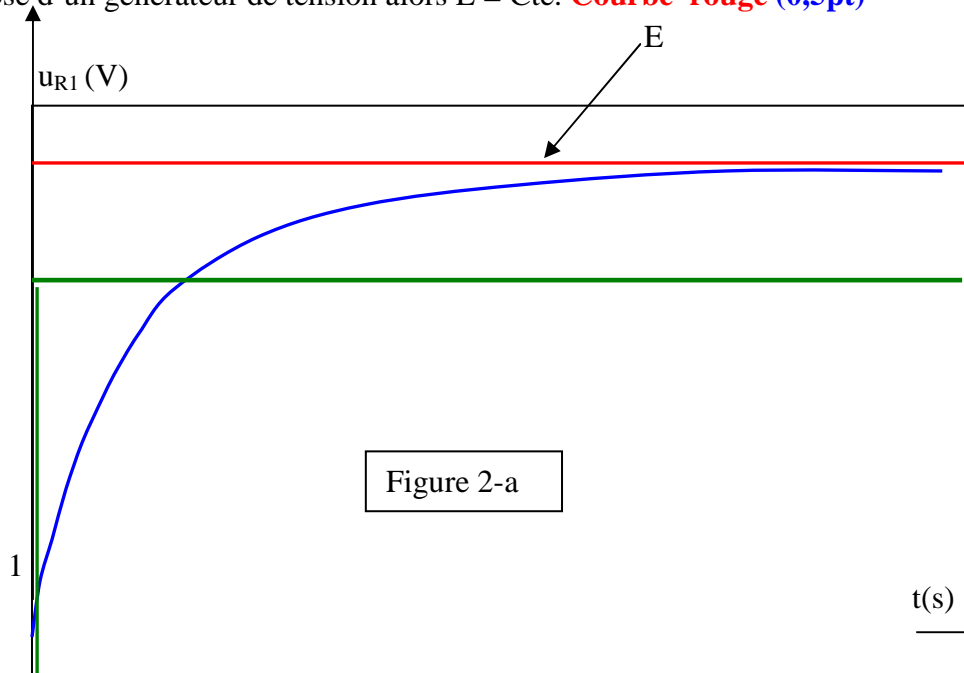
c- Déterminons, à partir de la figure 2-a, la valeur de I_0 .

$$\text{On } U_{R_{\max}} = R \cdot I_0 \Leftrightarrow I_0 = \frac{U_{R_{\max}}}{R_1}$$

D'après de la figure 2-a, $U_{R_{\max}} = 5$ V d'où $I_0 = 0,2$ A. (0,75pt)

d- Déterminons les allures des courbes.

- On dispose d'un générateur de tension alors $E = \text{Cte}$. Courbe rouge (0,5pt)



- lorsqu'on remplace la bobine b_1 par une bobine b_2 d'inductance $L_2 = L_1$ et de résistance nulle, la constante de temps $\tau' = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ s} > \tau$ en plus en régime permanent, $U_{R_{\max}} = R \cdot I_0 = E$ car $r = 0 \Omega$.

Courbe bleue (0,5pt)

- lorsqu'on remplace la bobine b_1 par un résistor de résistance $R = r_1$, le phénomène d'auto-induction n'existe plus et le courant s'installe instantanément. Alors l'allure de $u_{R1}(t)$ sera la **courbe verte**. (0,5pt)

4°) a-Exprimons la tension u_{b1} en fonction de L_1 , i et r_1 .

$$u_B = r \cdot i + L \frac{di}{dt} \quad (0,25\text{pt})$$

b- Montrons que $u_{b1}(t)$ s'écrit sous la forme $u_{b1}(t) = A e^{-t/\tau} + B$

On a $i = I_0(1 - e^{-t/\tau})$

$$u_B = r_1 \cdot i + L \frac{di}{dt} = r_1 I_0 (1 - e^{-t/\tau}) + L \frac{I_0}{\tau} e^{-t/\tau}$$

$$u_B = r_1 I_0 (1 - e^{-t/\tau}) + E e^{-t/\tau} \Rightarrow u_B = e^{-t/\tau} (E - r_1 I_0) + r_1 I_0 \quad \text{d'où} \quad u_B = R_1 I_0 e^{-t/\tau} + r_1 I_0$$

Par identification $A = R_1 I_0$ et $B = r_1 I_0$ (0,75pt)

c- Déterminons la valeur de r_1 .

En régime permanent, d'après la courbe 3, $r_1 I_0 = 2 \text{ V}$ d'où $r_1 = 10 \Omega$. (0,75pt)

d- Déterminons l'énergie emmagasinée par la bobine en régime permanent.

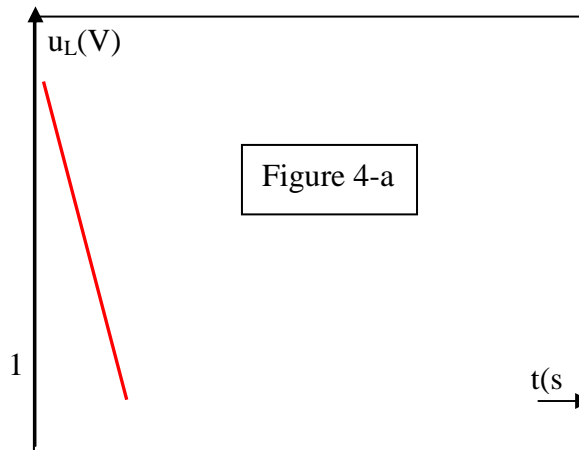
En régime permanent la bobine emmagasine une énergie magnétique notée $E_L = \frac{1}{2} L I_0^2$ AN : $E_L = 16 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

(0,75pt)

5°) a- Etablissons l'expression de la tension u_L en fonction du temps.

$$u_L = L \frac{di}{dt} = L \frac{I_0}{\tau} e^{-t/\tau} = E e^{-t/\tau} \quad (0,75\text{pt})$$

b- Déterminons graphiquement la valeur de la constante de temps τ

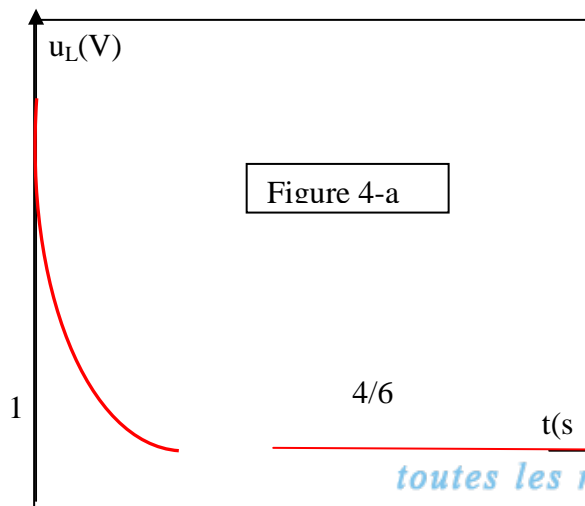


τ est l'abscisse du point d'intersection de la tangente à la courbe $u_L(t)$ à $t = 0\text{s}$ avec l'axe des abscisses

On trouve $\tau = 2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$. Ce qui est en accord avec la réponse du 3°)b car $t_1 = 5\tau$. (1pt)

c- Lorsque la valeur de l'inductance L diminue alors la constante de temps diminue.

(0,5pt)



6°) a- En ouvrant l'interrupteur, la bobine tend à maintenir le courant en refoulant son énergie se qui se traduit par l'étincelle au niveau de l'interrupteur K.

(0,5pt)

b-

Lorsqu'on ferme l'interrupteur K, la diode joue le rôle d'un interrupteur ouvert et le courant ne circule pas dans la branche de la diode. Mais lorsqu'on ouvre K le courant circule à travers la diode et l'énergie refoulée par la bobine sera dissipée par effet Joule dans R_1 .

(0,5pt)

Exercice N°2 (7,5 points)

I-

1°) Précisons, en justifiant, la nature de ces oscillations.

La décharge se fait d'elle-même alors les oscillations sont libres. Les amplitudes de $u_C(t)$ et de $i(t)$ diminuent au cours du temps dont les oscillations sont amorties. D'où les oscillations sont libres et amorties. **(1pt)**

2°) Déterminons à partir des courbes E et T.

a- A l'origine des dates, le condensateur est complètement chargé. Alors $u_C(0) = U_{Cmax} = E = 6 V$

(0,5pt)

b- On $2T = 48 ms$ d'où $T = 24 ms$. **(0,5pt)**

3) a- Établissons la relation entre l'intensité i du courant et la tension par u_C aux bornes du condensateur.

On $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$ **(0,25pt)**

b- Etablissons l'équation différentielle en $q(t)$.

$u_B = ri + L \frac{di}{dt}$; $u_C = \frac{q}{C}$

On applique la loi des mailles au circuit.

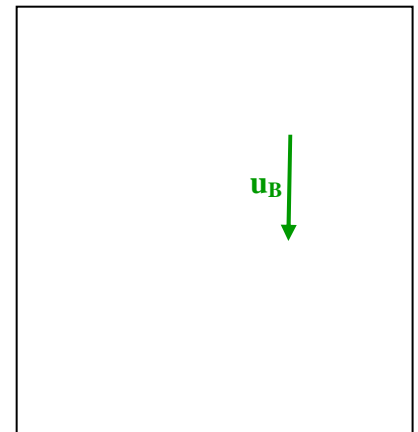
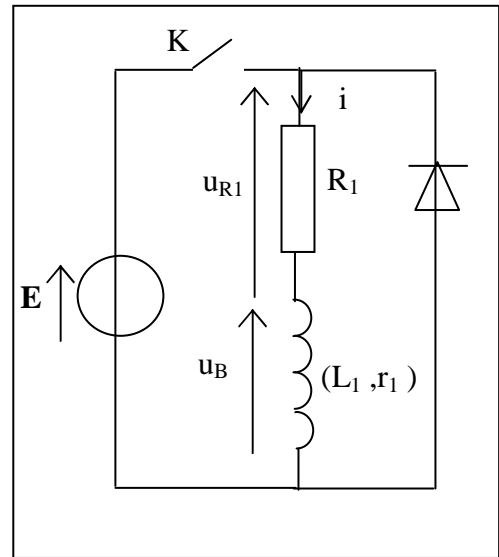
$u_B + u_C = 0 \Leftrightarrow L \frac{di}{dt} + ri + \frac{q}{C} = 0 \Leftrightarrow \frac{dq^2}{dt^2} + \frac{r}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{q}{LC} = 0$ **(1pt)**

4°) a- A l'instant t_A , $u_C = U_{Cmax}$ alors le condensateur est chargé. **(0,25pt)**

A l'instant t_B , $u_C = 0$ alors le condensateur est déchargé. **(0,25pt)**

b- * Entre les instants t_A et t_B le condensateur se décharge. **(0,25pt)**

* Entre les instants t_A et t_B l'intensité est négative alors le courant circule dans le sens inverse du sens conventionnel choisi. **(0,25pt)**



II-

1°) Identifiions en justifiant, les trois courbes.

A $t = 0$, $u_C(0) = U_{Cmax}$ alors l'énergie électrostatique est maximale $E_C = \frac{1}{2} Cu_C^2 = E_{Cmax}$ d'où la courbe 1 correspond l'énergie électrostatique. **(0,5pt)**

A $t = 0$, $i(0) = 0 A$ donc l'énergie magnétique $E_L = \frac{1}{2} Li^2$ est nulle aussi d'où la courbe 2 correspond l'énergie magnétique. **(0,5pt)**

On l'énergie électrique totale $E = E_C + E_L$ quelque soit l'instant d'où la courbe 3 correspond l'énergie électrique totale. **(0,5pt)**

2°) Rappelons l'expression de l'énergie totale E en fonction de L , C , u_C et i .

$$E = \frac{1}{2}Cu_C^2 + \frac{1}{2}Li^2 \quad (0,5pt)$$

3) a- Calculons la variation de l'énergie totale E de l'oscillateur entre l'instant $t_0 = 0s$ et $t_1 = 50ms$.

Aux instants $t_0 = 0s$ et $t_1 = 50ms$ $E_C = E_{Cmax} = E$ et $E_L = 0 \mu J$ d'où $\Delta E = \Delta E_C = -170 \mu J$. (0,75pt)

b- Interprétons brièvement la décroissance de l'énergie totale de l'oscillateur électrique.

L'énergie décroît à cause de la résistance de la bobine qui transforme une partie de l'énergie électrique en énergie thermique par effet Joule. (0,5pt)