Bac 2020 | Série 06 | Classe : 4 M- Sc.exp

Sciences physiques | Mr : Tahar Gabsi

Physique : Dipôle RL

Ex 01

On se propose d'étudier l'établissement du courant dans un dipôle RL comportant une bobine et un conducteur ohmique lorsque celui-ci est soumis à un échelon de tension de valeur E.
Le conducteur ohmique a une résistance R, la bobine sans noyau de fer doux, a une inductance L et une résistance r. Les valeurs de E, R et L sont réglables. On dispose d'un oscilloscope à mémoire qui nous permet d'enregistrer les tensions $u_{BC}(t)$ (aux bornes du résistor) et $u_{AC}(t)$ (aux bornes du générateur). Une diode supposée idéale est placée aux bornes du dipôle RL (figure1).
On ferme l'interrupteur K à l'instant $t = 0$. Les deux courbes (c_1) et (c_2) de la figure 2 apparaissent sur l'écran de l'oscilloscope et l'ampèremètre indique $I = 0,4A$ en régime permanent.

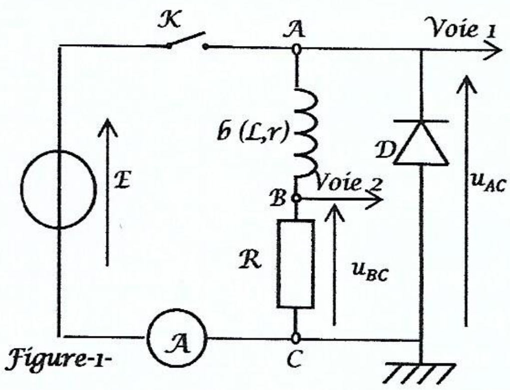


Figure-1-

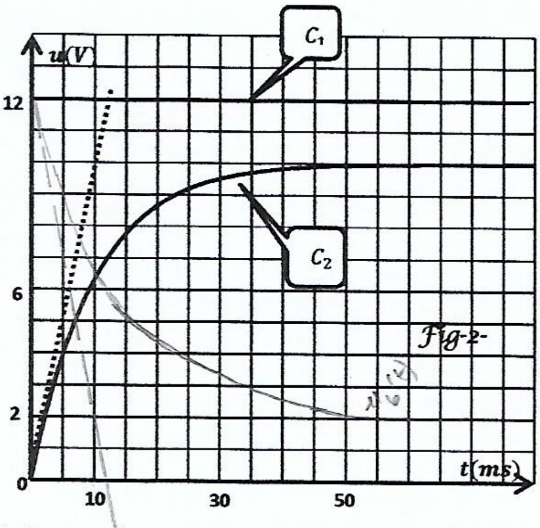


Fig-2-

1. Etablir l'équation différentielle du circuit RL régissant les variations de la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor R lorsque l'interrupteur K est fermé.
2. Sachant que $u_R(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$ est solution de l'équation différentielle établie en 1). Identifier A et α. En déduire l'expression de i(t).
3. a) Identifier les courbes (c_1) et (c_2) .
   b) En déduire E, U_{Rmax}, R et r.
4. a) Déterminer graphiquement la valeur de τ, en déduire la valeur de L.
   b) A quelle date le régime permanent s'est établit ? Comment se comporte la bobine à partir de cette date ?
5. a) Etablir l'équation différentielle régissant les variations, au cours du temps de la tension $u_b(t)$ aux bornes de la bobine et montrer qu'elle peut se mettre sous la forme :

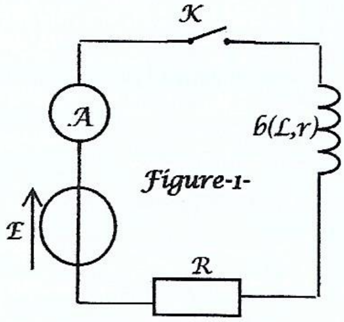
$$\frac{du_b}{dt} + \frac{1}{\tau} u_b = \frac{rE}{L}$$

   b) La solution de cette équation est de la forme $u_b(t) = Ce^{-t/\tau} + D$. Identifier C et D.
   c) Montrer qu'on peut retrouver l'expression de $u_b(t)$ à partir de $u_R(t)$établit précédemment.
   d) Tracer l'allure de la courbe $u_b(t)$.

موقع مراجعة باكالوريا
BAC.MOURAJAA.COM
bac Math

6. a) Calculer l'énergie emmagasinée par la bobine pendant le régime permanent.
b) Lorsqu'on ouvre l'interrupteur, la bobine peut-elle garder l'énergie emmagasinée pendant le régime permanent ? En est – il de même pour un condensateur chargé ?
c) Quel est le rôle de la diode placée en parallèle au dipôle

Ex 02



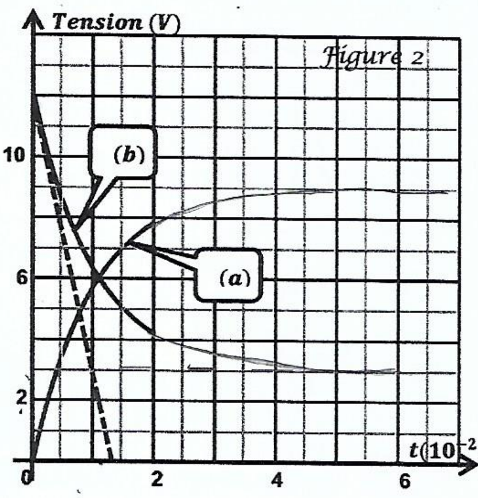
On se propose d'étudier l'établissement du courant dans un dipôle **RL** comportant une bobine et un conducteur ohmique lorsque celui-ci est soumis à un échelon de tension de valeur **E**.

Le conducteur ohmique a une résistance $R = 30\Omega$, la bobine sans noyau de fer doux, a une inductance **L** et une résistance **r**. (*figure 1*).

On dispose d'un système d'acquisition des données permettant de suivre aussi bien l'évolution de tension aux bornes de la résistance $u_R(t)$ et de la tension aux bornes de la bobine $u_b(t)$ au cours du temps. Pour des raisons expérimentales le logiciel ne permet de tracer qu'une partie de chacune des tensions (*figure 2*).

Lorsque le régime permanent est établit, l'ampèremètre indique une valeur de $I = 0{,}3A$

1. Etablir l'équation différentielle du circuit **RL** régissant les variations de la tension $u_R(t)$ lorsque l'interrupteur K est fermé.

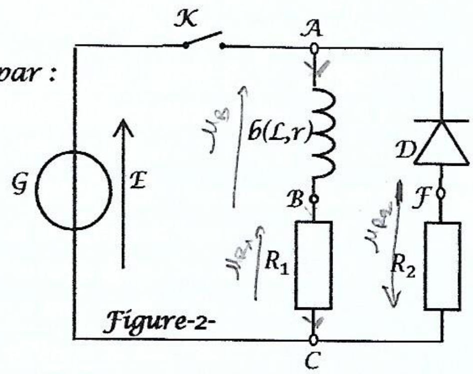


2. a) Sachant que $u_R(t) = A(1 - \exp(-\alpha t))$ est solution de l'équation différentielle identifier A et **α**.
   b) En déduire l'expression de $u_R(t)$ ainsi que celle de $u_b(t)$
3. a) Justifier que la courbe (a) de la *figure 2* corresponde à $u_R(t)$.
   b) Déterminer graphiquement les valeurs E et L.
   c) En déduire la constante de temps **τ**.
   d) Compléter l'allure des courbes $u_R(t)$ et $u_b(t)$ (ce travail sera fait sur la *figure 2*)
   e) En déduire la valeur de la résistance **r** de la bobine.
4. Déterminer graphiquement la date t_1 à laquelle $u_b(t_1) = 3u_R(t_1)$. En déduire la valeur de l'énergie magnétique emmagasinée E_{L1} par la bobine à cet instant.

Ex 03

On réalise le circuit électrique représenté par la figure 2 formé par :

- Un générateur de tension idéal G de fém. E.
- Une bobine b d'inductance L et de résistance r.
- Deux dipôles résistors de résistance $R_1 = 110\Omega$ et R_2.
- Un interrupteur K.
- Une diode.

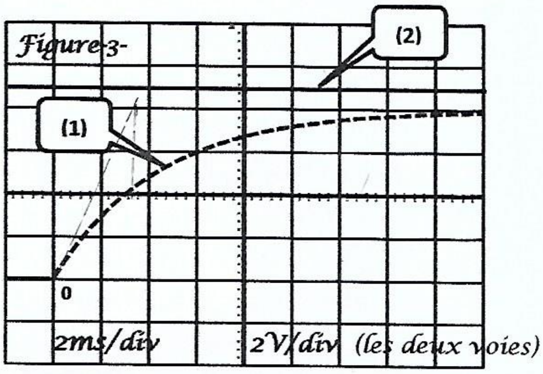


موقع مراجعة باكالوريا
BAC.MOURAJAA.COM
bac Math

Partie I :

A un instant de date $t = 0$, pris comme origine des temps, on ferme l'interrupteur K. Un oscilloscope à mémoire convenablement branché, permet de visualiser la tension $u_G(t)$ aux bornes du générateur sur la voie Y_1 et la tension $u_{R_1}(t)$ aux bornes du résistor R_1 sur la voie Y_2.

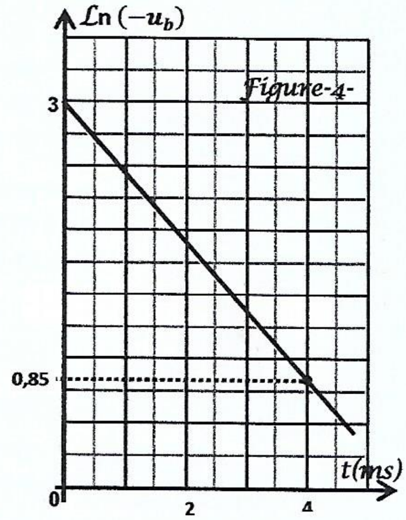
On enregistre les oscillogrammes (1) et (2) de la figure 3.



1. Reproduire le schéma de la figure 2 et représenter le branchement de l'oscilloscope.
2. Identifier les oscillogrammes (1) et (2) de la figure 3. Justifier.
3. Etablir l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité du courant $i(t)$ dans le circuit, notée (I).
4. a) Déterminer l'expression de τ_1 constante de temps du dipôle (r, R_1, L) et de I_0 intensité du courant en régime permanent pour que $i(t) = I_0\left(1 - e^{-t/\tau_1}\right)$ soit une solution de l'équation différentielle (I).
   b) déterminer graphiquement la valeur de τ_1. La méthode sera indiquée sur la figure 3.
5. a) Donner l'expression de $u_{R_1}(t)$.
   b) En exploitant les oscillogramme (1) et (2) de la figure 3, déterminer E, I_0, r et L.

Partie II :

A une date $t' = 0$, prise comme nouvelle origine des temps, on ouvre l'interrupteur K.



1. En appliquant la loi des mailles, trouver l'expression de $u_b(0)$ (tensions aux bornes de la bobine à $t' = 0$) en fonction de R_1, R_2 , r et E.
2. Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de la tension $u_b(t)$ aux bornes de la bobine, notée (II) s'écrit :

$$\frac{du_b}{dt} + \frac{1}{\tau_2}u_b = 0 \text{ , avec } \tau_2 = \frac{L}{R_1 + R_2 + r}$$

3. Vérifier que $u_b(t) = u_b(0)\, e^{-t/\tau_2}$ est solution de l'équation différentielle (II).
4. Un système d'acquisition de données, relié à un ordinateur permet de tracer la courbe donnant les variations de $Ln(-u_b)$ en fonction du temps, représentée par la figure 4 (Ln étant la fonction logarithme népérien).
   a) Montrer que $Ln(-u_b)$ s'écrit sous la forme $Ln(-u_b) = at + b$ avec a et b deux constantes à exprimer en fonction de $u_b(0)$ et τ_2.
   b) Déterminer l'équation de la courbe de la figure 4. En déduire la valeur de R_2 et de τ_2. Retrouver la valeur de L.

4) a) $\begin{cases} a = -\frac{1}{\tau_2} \\ b = \ln(-u_b(0)) \end{cases}$

b) $\ln(-u_b(t)) = -537,$ ...

$a = -\frac{1}{\tau_2}$ si $\tau_2 = -\frac{1}{a} = 1,86 \cdot 10^{-3}\ s$

$b = \ln(-u_b(0)) \Leftrightarrow e^b = -u_b(0) = e^3 = 20,08\ V$

$u_b(0) = -20,08 = -(R_1 + R_2) \cdot \frac{E}{R_1 + r}$

$R_2 = 166,1\ \Omega$.

$L = 0,539\ H$

موقع مراجعة باكالوريا
BAC.MOURAJAA.COM
bac Math

2) b) Cet ecart est dû à la différence de la composition initiale des mélange

Notion d'équilibre Chimique - L.A.M

Ex 01 BAC

On prépare deux mélanges (M_1)et (M_2) comportant chacun de l'éthanol CH_3CH_2OH , de l'acide éthanoïque CH_3COOH et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré (dont on négligera le volume). Pour chaque mélange, des échantillons à égal volume sont répartis en dix tubes à essais. Les tubes sont placés à un instant de date t=0 dans un bain-marie maintenu à une température constante $\theta_1 = 80°C$. La réaction qui se produit est modélisée par l'équation suivante :

$$CH_3CH_2OH + CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

Une étude expérimentale appropriée permet de tracer pour (M_1)et (M_2) , respectivement les courbes (C_1) et (C_2) (voir figure 1) traduisant l'évolution de l'avancement x au cours du temps.

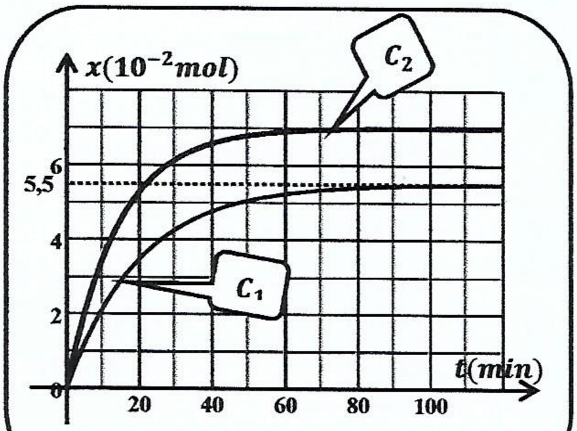


Figure-1-

1) Sachant que le mélange (M_1) est équimolaire et que le taux d'avancement final correspondant est $\tau_{f_1} = 0,67$.
   a) Déterminer la composition initial de chaque échantillon de ce mélange.
   b) Calculer la constante d'équilibre K correspondant à la réaction qui se produit.
2) Pour le mélange (M_2), la composition initiale de chaque échantillon est de $8,25.10^{-2}mol$ d'éthanol et de $16,5.10^{-2}mol$ d'acide éthanoïque.
   a) Déterminer la valeur du taux d'avancement final τ_{f_2} pour ce mélange.
   b) Comparer la valeur de τ_{f_1} à celle de τ_{f_2}et justifier l'écart trouvé.
3) Montrer que la constante d'équilibre de la réaction d'estérification est indépendante de la composition initiale de chaque mélange en éthanol et en acide éthanoïque.

* car K ne dépend pas de la composition initiale

Ex 02 BAC

L'éthanoate d'éthyle est un ester utilisé comme agent de saveur dans l'industrie alimentaire. On le prépare au laboratoire par action de *l'acide éthanoïque* (CH_3CO_2H) sur *l'éthanol* (C_2H_5OH).
Pour étudier cette réaction, on procède comme suit : on introduit dans un erlenmeyer sec placé dans un bain d'eau glacée, une masse m_1 d'acide éthanoïque, une masse m_2 d'éthanol et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré, pris comme catalyseur. Le mélange ainsi préparé est équimolaire. On le répartit de façon égale dans quatre tubes à essais préalablement dans un bain glacée. Chaque tube renferme une quantité n_0 mol de chaque réactif
A un instant pris comme origine des temps, on place les tubes dans un bain marie à 55°C, après les avoir équipés chacun d'un réfrigérant à air. Puis on dose, à des instants déterminés, les acides restants dans chacun des tubes par une solution aqueuse *d'hydroxyde de sodium* de concentration molaire $C_B = 2mol.L^-$, en présence d'un indicateur coloré approprié. Une étude préalable a permis de déterminer le volume de la solution d'hydroxyde de sodium nécessaire au titrage de l'acide éthanoïque présent dans chacun des tubes. Les résultats expérimentaux des titrages successifs sont consignés dans le tableau ci-dessous où V_B désigne le volume de la solution d'hydroxyde de sodium nécessaire au titrage de l'acide éthanoïque seul.

t(min)	0	40	80	100
V_B(mL)	15	8	5	5

CH_3CO_2H + (... H_2O.

موقع مراجعة باكالوريا
BAC.MOURAJAA.COM
bac Math

Repérer l'équivalence acido-basi

1. *Ecrire l'équation qui symbolise cette réaction.*
2. *a) Précise le rôle du réfrigérant à air et celle de l'indicateur coloré.*

   b) En raisonnant sur le contenu d'un tube, montrer qu'a un instant t donné, l'avancement de la réaction est donné par : $x = n_0 - C_B V_B$.
3. *Déterminer :*

   a) La valeur de n_0 ;

   b) Les valeurs de x_1, x_2 et x_3 de l'avancement x respectivement aux instants $t_1 = 40min$, $t_2 = 80min$ et $t_3 = 100min$. En déduire la valeur de l'avancement final x_f de la réaction. = 2.15
4. *a) Déterminer la valeur du taux d'avancement final τ_f de la réaction étudiée. En déduire une propriété caractéristique de cette réaction.*

   a) Dégager, à partir du tableau précédent, une autre propriété caractéristique de la réaction étudié.
5. *Déterminer les valeurs de m_1 et m_2.* $m = n_0 . M . (Li)$ → nombres de moles

   Données : Masses molaires : $M(H) = 1g.mol^{-1}$; $M(O) = 16\,g.mol^{-1}$; $M(C) = 12\,g.mol^{-1}$

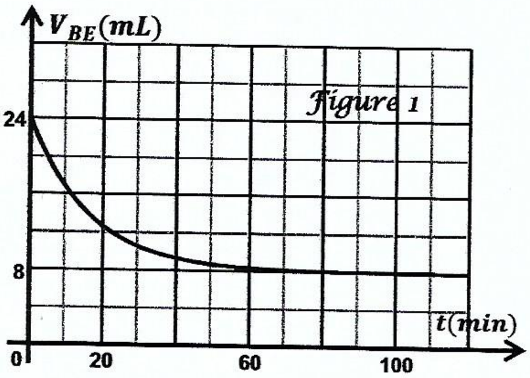
Ex 03 BAC

Afin d'étudier expérimentalement la réaction d'estérification, on réalise un mélange équimolaire formé d'un monoacide carboxylique (A) et d'un alcool primaire (B), en phase liquide, auquel on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique concentré dont on négligera le volume. Le mélange est réparti en des échantillons identiques dans des tubes à essai surmontés chacun d'un réfrigérant à air.

Chaque échantillon initialement n_0 mol de (A) et n_0 mol de (B). A l'instant initial $t = 0$, pris comme origine des temps, on place les tubes à essai dans un bain-marie porté à une température θ covenable.

*A des instants successifs t, on retire un des tubes chauffés et on verse immédiatement son contenu dans un erlenmeyer place dans un bain d'eau glacée. On dose, à chaque fois, l'acide carboxylique restant dans chacun des tubes, par une solution aqueuse d'**hydroxyde de sodium** (NaOH) de concentrations molaire $C_B = 2mol.L^{-1}$.*

*Les résultats obtenus ont permis de tracer la courbe de la **figure 1** qui représente l'évolution de V_{BE} en fonction du temps, où V_{BE} désigne le volume de la solution d'hydroxyde de sodium versé pour atteindre l'équivalence du dosage de l'acide carboxylique restant à l'instant t.*



1. *a) Indiquer le rôle du réfrigérant à air surmontant le tube à essai.* → Pour éviter les pertes en eau dues à l'évaporation

   b) Expliquer pourquoi l'erlenmeyer est placé dans un bain d'eau glacée. Pour ralentir considérablement la réaction

   c) En exploitant la courbe de la figure 1, déterminer la valeur n_0. $= 4,8\ 10^{-3}$ mol
2. *On désigne par n_E le nombre de mole d'ester (E) formé, à l'instant t, dans un tube à essai.*

   a) Dresser le tableau descriptif en avancement x relatif à la réaction d'estérification.

   b) Exprimer n_E en fonction de n_0, C_B et V_{BE}.

   c) Déterminer la valeur du taux d'avancement final τ_f de la réaction d'estérification. En déduire une caractéristique de cette réaction.

$x_f = \tau_f = \frac{n_0 - C_B . V_{BF}}{n_0} = 1 - C_B . V_{...}$

موقع مراجعة باكالوريا
BAC.MOURAJAA.COM
bac Math

3. *Montrer que la fonction des concentrations π relative à cette réaction s'écrit :* $\pi = (\frac{n_0}{C_B V_{BE}} - 1)^2$
Calculer sa valeur à l'équilibre chimique.

4. *On reprend l'expérience précédente, à la même température θ. A l'instant $t = 0$, chaque tube à essai contient un mélange non équimolaire formé de n_0 mol de l'acide carboxylique (A) et a mol de l'alcool primaire(B) ; avec $a > n_0$. Le volume de la solution d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence lorsque l'équilibre chimique est atteint devient $V'_{BE} < 8mL$.*
   a) *Préciser, en le justifiant, si le nouveau taux d'avancement final τ'_f de la réaction devient inférieur ou supérieur à τ_f (calculé à la question 2) c-) .*
   b) *Déduire l'intérêt pratique du choix d'un mélange initial non équimolaire*

Ex-04

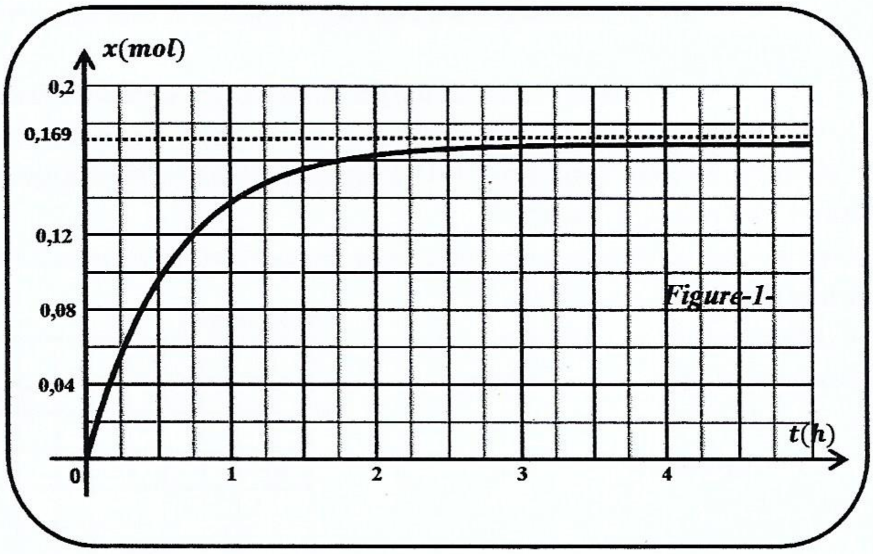
Lo favoriser la formation de l'ester.

On donne :

- ✓ *Les masses volumiques de l'éthanol :* $\rho_{al} = 0,80 g.cm^{-3}$ *et de l'acide éthanoïque :* $\rho_{Ac} = 1,05 g.cm^{-3}$
- ✓ $H = 1g.mol^{-1}$; $C = 12\, g.mol^{-1}$; $O = 16\, g.mol^{-1}$

On prépare dix tubes scellés, contenant chacun un mélange de $n_{Ac} = 0,4$ mol d'acide éthanoïque CH_3COOH et $n_{al} = 0,2$ mol d'éthanol C_2H_5OH. On porte ces dix tubes à un instant pris comme origine des temps dans une étuve où la température est maintenu constante. On dose d'heure en heure l'acide restant dans le mélange. On peut ainsi déduire la quantité d'ester formé.

1. a) *Ecrire l'équation de la réaction d'estérification et citer ses principaux caractères.*
   b) *Quel volume d'éthanol pur a-t- on versé dans chacun des dix tubes scellés.*
2. *Le titrage des solutions contenues dans ces 10 tubes scellés a permis de tracer la courbe de la variation de l'avancement en fonction de temps $x = f(t)$. (Figure 1).*



   a) *Déterminer l'avancement maximal x_{max} de la réaction, son avancement final x_f ainsi que son taux d'avancement final τ_f.*
   b) *Exprimer la constante d'équilibre K en fonction de τ_f et la calculer.*
3. *Quelle quantité d'acide éthanoïque n_o doit-on mélanger avec $n_{al} = 0,2$ mol d'éthanol pour obtenir un taux d'avancement final $\tau_f = 0,9$?*

موقع مراجعة باكالوريا
BAC.MOURAJAA.COM
bac Math

Série 6 - Mr Guebsi

Ex 1

1) Loi des mailles:

$u_b(t) + u_R(t) = E.$

ssi $L\frac{di(t)}{dt} + (R+r)\,i(t) = E.$

ssi $\frac{di(t)}{dt} + \frac{R+r}{L}\,i(t) = \frac{E}{L}.$

2) $u_R(t) = A(1 - e^{-\alpha t}).$

Lorsque $t \to +\infty$, $e^{-\alpha t} = 0.$

D'où $\left.\begin{array}{l} u_R(t) = A \\ u_R(t) = R.I \end{array}\right\} \boxed{A = RI}$

On a $\frac{1}{R}.\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{R+r}{L}.\frac{u_R(t)}{R} = \frac{E}{L}.$

ssi $\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{R+r}{L}.u_R(t) = \frac{R}{L}.E.$

avec $\frac{du_R(t)}{dt} = RI.\alpha.e^{-\alpha t}$

d'où $RI\alpha e^{-\alpha t} + \frac{R+r}{L}.RI - \frac{R+r}{L}.RIe^{-\alpha t} = \frac{R}{L}.E$

ssi $Ie^{-\alpha t}\left(\alpha - \frac{R+r}{L}\right) = \frac{1}{L}(E - (R+r)I).$

En régime permanent

$\begin{cases} u_b(t) = r.I \quad (\text{Car } \frac{di}{dt} = 0). \\ u_R(t) = R.I \end{cases}$

D'où $(r+R)I = E$

ssi $E - (r+R)I = 0.$

D'où $\underbrace{I.e^{-\alpha t}}_{\neq 0}\left(\alpha - \frac{R+r}{L}\right) = 0$

$\alpha = \frac{R+r}{L}$

Par suite $u_R(t) = R.I.(1 - e^{-\frac{R+r}{L}.t}).$

ssi $R.i(t) = R.I(1 - e^{-t\alpha}).$

$i(t) = I(1 - e^{-\frac{R+r}{L}.t}).$

3/a/ $u_{AC} = E$ = constante.

D'où $\{(\mathscr{C}_1): u_{AC}(t)$

$(\mathscr{C}_2): u\ldots(t)$

3/b/ $E = 12V.$

$U_{Rmax} = 10V.$

$R = \frac{U_{Rmax}}{I} = 25\,\Omega.$

$r = \frac{E - U_{Rmax}}{I}$

$= 5\,\Omega.$

4) a/ τ est l'abscisse du point d'intersect[ion] de la tangente à $(\mathscr{C}_2)$ en 0 et la dr[oite] d'équation: $y = U_{Rmax}$.

D'où $\tau = 10$ ms.

$\tau = \frac{L}{R+r}$ ssi $L = \tau.(R+r)$

$= 10.10^{-3}.(25+5)$

$= 0{,}3$ H.

b/ Le régime permanent s'établit à parti[r] de $t = 50$ ms.

De ce moment, la bobine se comporte co[mme] un conducteur ohmique de résistance [r].

5) a/ On a $u_b(t) + u_R(t) = E.$

ssi $\frac{du_b(t)}{dt} + R.\frac{di}{dt} = 0.$

Or $u_b(t) = L.\frac{di}{dt} + r.i(t).$

d'où $\frac{di}{dt} = \frac{u_b(t) - r.i(t)}{L}.$

d'où $\frac{du_b(t)}{dt} + \frac{R}{L}(u_b(t) - r.i(t)) =$

ssi $\frac{du_b}{dt} + \frac{R}{L}.u_b(t) - r.\frac{R}{L}.i(t) + \frac{r}{L}u_b(t)$

$- \frac{r}{L}u_b(t) = 0.$

ssi $\frac{du_b}{dt} + \frac{R+r}{L}u_b(t) = \frac{r}{L}(u_b(t) + R.i\ldots$

ssi $\frac{du_b}{dt} + \frac{1}{\tau}.u_b(t) = \frac{r}{L}E.$

a/ Lorsque $t \to +\infty$, $u_b(t) = D.$

$\frac{du_b}{dt} = 0.$

D'où $\frac{D}{\tau} = \frac{r}{L}.E.$

$D = \frac{r}{L}.\frac{L}{R+r}E$

$= \frac{r}{R+r}E.$

موقع مراجعة باكالوريا
BAC.MOURAJAA.COM
bac Math

à t = 0 s, $\begin{cases} u_b(t) = E \\ u_b(t) = C + D \end{cases}$

$$C = E - D$$

$$C = E - \frac{r\,E}{R+r}$$

$$C = E\left(1 - \frac{r}{R+r}\right)$$

$$C = E \cdot \frac{R}{R+r}.$$

D'où $u_b(t) = \dfrac{R\cdot E}{R+r} \cdot e^{-t/\tau} + \dfrac{r \cdot E}{R+r}$

$$u_b(t) = \frac{E}{R+r} \cdot \left(R e^{-t/\tau} + r\right).$$

c/ On a ~~$u_b(t) = E - L\frac{di}{dt} - r\,i(t)$~~ ~~$= E - \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt}$~~

$$u_b(t) = E - u_R(t)$$

$$= E - R\,I.\left(1 - e^{-\alpha t}\right)$$

Or $I = \dfrac{E}{R+r}$.

D'où $u_b(t) = E - \dfrac{ER}{R+r}\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$

$$u_b(t) = \frac{ER + Er - \cancel{ER} + ER.e^{-t/\tau}}{R+r}$$

$$= \frac{E}{R+r}\left(r + R e^{-t/\tau}\right).$$

d/ Sur le graphe.

6/a/ $E_b = \frac{1}{2} L . I^2$

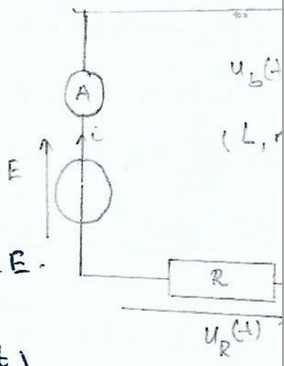
$$= \frac{1}{2} \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}4^2$$

$$= 0{,}024 \text{ J}.$$

b/ Non, la bobine est un réservoir temporaire d'énergie. Alors que le condensateur est un ...

c/ La diode permet d'éviter les étincelles du rupture au niveau de l'interrup...

Ex 2



1) Loi des mailles:

$$u_b(t) + u_R(t) = E.$$

$$L.\frac{di}{dt} + (R+r).i(t) = E$$

$$\frac{L}{R}\cdot\frac{du_R}{dt} + \frac{R+r}{R}\, u_R(t) = E.$$

2) $u_R(t) = A\left(1 - e^{-\alpha t}\right)$.

* lorsque $t \to +\infty$, $e^{-\alpha t} = 0$.

$$u_R(t) = A.$$

et $\dfrac{di}{dt} = 0$.

D'où $\dfrac{R+r}{R}\, u_R(t) = E$.

ssi $A = \dfrac{ER}{R+r}$.

* pour tout t,

$$\frac{d\,u_R(t)}{dt} = A\alpha . e^{-\alpha t}$$

$$= \frac{ER}{R+r} . \alpha . e^{-\alpha t}.$$

L'équation différentielle devient:

$$\frac{L}{\cancel{R}} . \frac{E\cancel{R}}{R+r} \alpha e^{-\alpha t} + \frac{\cancel{R+r}}{\cancel{R}} . \frac{E\cancel{R}}{\cancel{R+r}}\left(1 - e^{-\alpha t}\right)$$

ssi $\dfrac{LE}{R+r} . \alpha e^{-\alpha t} + E - E . e^{-\alpha t} = E$

ssi $E e^{-\alpha t}\left(\dfrac{L\alpha}{R+r} - 1\right) = 0$.

alors $\dfrac{L\alpha}{R+r} = 1$.

$$\alpha = \frac{R+r}{L}.$$

b/ D'où $u_R(t) = \dfrac{ER}{R+r}\left(1 - e^{-t.\frac{R+r}{L}}\right)$

et On a $u_b(t) = E - u_R(t)$

$$u_b(t) = E - \frac{ER}{R+r}\left(1 - e^{-t\alpha}\right).$$

$$= \frac{\cancel{ER} + Er - \cancel{ER} + ER.e^{-t\alpha}}{R+r}$$

$$= \frac{E}{R+r}\left(R.e^{-t\frac{R+r}{L}} \ldots\right)$$

موقع مراجعة باكالوريا
BAC.MOURAJAA.COM
bac Math

3/ a/ à $t = 0s$, $i(t) = 0$.

D'où $u_R(t) = R.i$
$= 0$.

Par suite $\begin{cases} (a) : u_R(t) \\ (b) : u_b(t) \end{cases}$

b/ * à $t = 0s$, $u_R(t) = 0$.

D'où $E = u_b(t)$
$= 12\,V$.

* à $t = 0s$, $\left.\dfrac{du_b(t)}{dt}\right)_{t=0s} = \dfrac{-ER}{R+r} \cdot \dfrac{R+r}{L} . e^{-t.\alpha}$

$$\left.\frac{du_b(t)}{dt}\right)_{t=0} = -\frac{ER}{L} \cdot \quad (e^0 = 1).$$

Or la pente de la tangente à (b) à pour coefficient directeur :

$$b = \frac{3-12}{10^{-2}-0} = -900\ (V.s^{-1})$$

d'où $\dfrac{-ER}{L} = b$

$L = \dfrac{ER}{b}$

$= \dfrac{12 \times 30}{900}$

$= 0,4\,H$.

c/ En régime permanent :

or $\begin{cases} U_R = \dfrac{ER}{R+r} \\ \tau = \dfrac{L}{R+r} \end{cases} \Rightarrow \dfrac{\tau}{U_R} = \dfrac{L}{ER}$.

D'où $\tau = \dfrac{L}{ER} \cdot U_R$

$= \dfrac{L}{E.R} \cdot R.I$

$= 10^{-2}\,s$.

d/ (Sur la figure).

e/ En régime perm…

ssi $r.I = -R.I + E$

$r = \dfrac{E - R.I}{I}$

$= \dfrac{12 - 30 \times 0,3}{0,3}$

$= 10\,\Omega$.

4/ On a $u_b(t_1) + u_R(t_1) = E$.

ssi $4\,u_R(t_1) = E$.

" $u_R(t_1) = \dfrac{E}{4}$.

ssi $\dfrac{ER}{R+r} \cdot \left(1 - e^{-\alpha t_1}\right) = \dfrac{E}{4}$

ssi $1 - e^{-\alpha t_1} = \dfrac{R+r}{4R}$

$e^{-\alpha t_1} = 1 - \dfrac{R+r}{4R}$

$-\alpha t_1 = \ln\left(1 - \dfrac{R+r}{4R}\right)$

$t_1 = \dfrac{-\ln\left(1 - \frac{R+r}{4R}\right)}{\alpha}$; $\alpha = \dfrac{R+r}{L} = \dfrac{1}{\tau}$

$= -\ln\left(1 - \dfrac{R+r}{4R}\right) . \tau$

$= 4,05 . 10^{-3}\,s$.

(Graphiquement, $t_1 = 4,05 . 10^{-3}\,s$)

* à l'instant $t = t_1$,

$u_R(t_1) = \dfrac{E}{4}$.

ssi $R . I_1 = \dfrac{E}{4}$.

$I_1 = \dfrac{E}{4R}$.

$E_b = \dfrac{1}{2} . L . I_1^2$

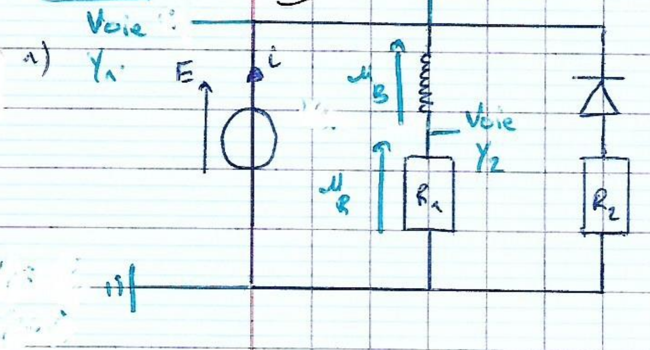
$= \dfrac{L}{2} \cdot \dfrac{E^2}{16\,R^2}$

$= 2 . 10^{-3}\,J$

موقع مراجعة باكالوريا
BAC.MOURAJAA.COM
bac Math

Série 6

Ex 3 | Partie I /

1) 

2) On a $(\mathscr{E}_2)$ est constante

donc elle correspond à $u_G(t)$.

d'où $(\mathscr{E}_1)$ " " $u_{R_1}(t)$.

car le courant ne s'établit pas instantanément

3) Selon la loi des mailles:

$$E - u_B(t) - u_{R_1}(t) = 0$$

ssi $u_B(t) + u_{R_1}(t) = E$

ssi $L.\frac{di}{dt} + (R_1+r).i(t) = E$: (I)

$$\frac{di}{dt} + \frac{R_1+r}{L}\,i(t) = \frac{E}{L}$$

4) a) En régime permanent: $\frac{dI_0}{dt} = 0$.

(I): $(R_1+r).I_0 = E$

ssi $I_0 = \frac{E}{R_1+r}$

de plus:

$$i(t) = I_0\left(1 - e^{-t/\tau_1}\right)$$

ssi $\frac{di(t)}{dt} = \frac{I_0}{\tau_1}.e^{-t/\tau_1}$

(I): $L.\frac{I_0}{\tau_1}.e^{-t/\tau_1} + (R_1+r).I_0\left(1-e^{-t/\tau_1}\right) = E$

ssi $L.\frac{I_0}{\tau_1}.e^{-t/\tau_1} + \underbrace{(R_1+r)\,I_0}_{E} - (R_1+r)I_0.e^{-t/\tau_1} = E$

ssi $I_0.e^{-t/\tau_1}\left(\frac{L}{\tau_1} - (R_1+r)\right) = E - E = 0.$

ssi $\frac{L}{\tau_1} - (R_1+r) = 0$

ssi $\tau_1 = \frac{L}{\dots}$

pour que $I_0(1-e^{-t/\tau})$ soit une solution de l'équation différentielle, il faut que

d'où $i(t) = \frac{E}{R_1+r}.\left(1 - e^{-t/\tau_1}\right)$; $\tau_1 =$

b) $\tau_1 = 3\,ms.$

à $t = \tau_1$, $u_{R_1} = 0{,}63\,u_{R_1}$

$= 0{,}63.$

$= 5{,}04\,V$

d'où $\tau_1 = 4{,}4\,ms$

5) a) On a $u_{R_1}(t) = R_1.i(t)$

$= R_1.I_0\left(1 - e^{-t/\tau_1}\right)$.

b) On a $u_G(t) = E$; $\forall t$.

donc $E = 5\,V$: $(\mathscr{E}_1)$.

$E = 9\,V$

* En régime permanent, $u_{R_1} = R_1.I_0$

ssi $I_0 = \frac{u_{R_1}}{R_1} = \frac{\cancel{4}}{110} = \frac{8}{110}$

$I_0 = 0{,}03636.\,A = 72{,}72$

$I_0 = 36{,}36.\,mA$

* Selon la loi des mailles: $u_B(t) = E - u_{R_1}$

en régime permanent: $r.I_0 = E - \cancel{R_1 I_0}\ u$

ssi $r = \frac{E - u_{R_1}}{I_0} = \frac{\cancel{5-4}}{36{,}36.10^{-3}}$

$= \frac{\cancel{5}-8}{I_0} = 13{,}75\,\Omega$

~~$r = 27{,}5\,\Omega$~~

* On a $\tau_1 = \frac{L}{R_1+r}$

ssi $L = \tau_1.(R_1+r)$

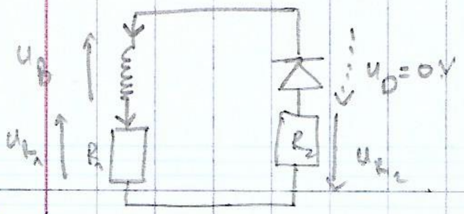
$= 3.10^{-3}\,(110 + \cancel{27{,}5})$ 13,75

$= 412{,}5.10^{-3}$

~~$= 0{,}4$~~ H.

$= 0{,}54$ H

موقع مراجعة باكالوريا
BAC.MOURAJAA.COM
bac Math



Partie II /

1) Selon la loi des mailles:

$$u_B(0) + u_{R_1}(0) + u_{R_2}(0) = 0$$

~~ssi $L\frac{di}{dt} + (r+R_1+R_2)\, i(t) = 0$.~~

$$u_B(0) + (R_1+R_2).I_0 = 0.$$

ssi $u_B(0) = -(R_1+R_2).\dfrac{E}{R_1+r}$

À la rupture du courant, le courant induit a le même sens que le sens du courant venant du générateur.
(La bobine s'oppose à la rupture, donc elle essaie de garder le courant en créant un courant induit dans le m̂ sens.

2) Équation différentielle:

$$L.\frac{di}{dt} + (R_1+R_2+r).i = 0$$

ssi $\dfrac{di}{dt} + \dfrac{1}{\tau_2}.i(t) = 0$

avec $\tau_2 = \dfrac{L}{R_1+R_2+r}$.

or $u_B = -(R_1+R_2).i$

$$\begin{cases} i = -\dfrac{u_B}{R_1+R_2} \\ \dfrac{di}{dt} = \dfrac{-1}{R_1+R_2}.\dfrac{du_B}{dt} \end{cases}$$

$$-\frac{1}{R_1+R_2}.\frac{du_b}{dt} - \frac{1}{R_1+R_2}.u_b.\frac{1}{\tau_2} = 0$$

$$\frac{du_b}{dt} + \frac{1}{\tau_2}.u_b = 0.$$

موقع مراجعة باكالوريا
BAC.MOURAJAA.COM
bac Math