

Mr Hayouni	Lycée Ibn Charaf Thala	21/12/2020
Sciences physiques	Devoir de synthèse n°1	4 ^{ème} sc-exp2 Durée :3h

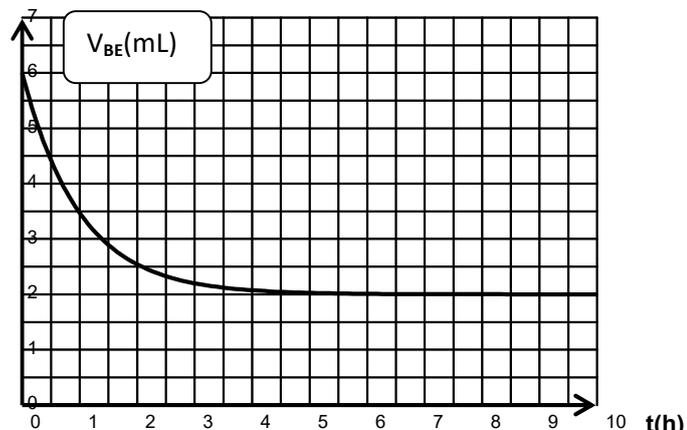
A/ CHIMIE(9points)

Exercice n°1 :(4.5points)

On prépare un mélange équimolaire (M) formé par N_0 moles d'un acide carboxylique (A) et N_0 moles d'un alcool primaire (B). On répartit équitablement ce mélange dans 10 tubes à essai numérotés de 1 à 10 et surmonté chacun d'un réfrigérant à air. A l'origine des temps on place les tubes 2,3.....10, dans un bain marie à la température de 60°C .

A un instant $t_i > 0$ (i allant de 2 à 10), on fait sortir le tube i, on lui ajoute de l'eau glacée et on dose son contenu en acide restant en utilisant

une solution de soude de concentration molaire $C_B = 1 \text{ mol.L}^{-1}$. Le tube n°1 est dosé à froid. Cette étude expérimentale permet de tracer la courbe $V_{BE} = f(t)$ représentée ci-dessus et donnant le volume équivalent de soude versée en fonction du temps.



1°/ a- Dresser un tableau d'avancement de la réaction d'estérification réalisée, relatif au mélange contenu dans un tube à essai. On notera n_0 le nombre de moles d'acide et

d'alcool Contenus dans un tube à l'origine des temps.

b- En utilisant la courbe chercher la valeur de n_0 et celle de l'avancement final x_f .

c- Montrer que la constante d'équilibre K relative à l'équation de la réaction peut se mettre sous la forme $K = \left(\frac{\tau_f}{1-\tau_f}\right)^2$. τ_f étant le taux d'avancement final de la réaction. Calculer K .

2°/ Un deuxième mélange M' est préparé en ajoutant N_0 moles du même acide à un nombre de moles $N_0' > N_0$ moles du même alcool. Ce mélange est réparti équitablement dans deux béchers notés B_1 et B_2 , placés à l'origine des temps dans le bain marie à la même température. Le dosage du contenu de B_1 en acide restant à l'instant de date $t_1 = 2$ h, nécessite un volume équivalent $V_{BE1} = 10$ mL alors que le dosage du contenu de B_2 à l'instant de date $t_2 = 6$ h, nécessite un volume équivalent $V_{BE2} = 5$ mL. t_2 correspond à un état d'équilibre.

a- Calculer la vitesse moyenne de la réaction entre t_1 et t_2 .

b- Calculer la nouvelle valeur τ_f du taux d'avancement final de la réaction et conclure.

c- Chercher la valeur de N_0' .

Exercice n°2 :(4.5points)

En solution aqueuse les ions $\text{Co}(\text{NH}_3)_2^{2+}$ réagissant avec l'ammoniac NH_3 pour donner les ions $\text{Co}(\text{NH}_3)_3^{2+}$ selon l'équation : $\text{Co}(\text{NH}_3)_2^{2+} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Co}(\text{NH}_3)_3^{2+}$.

1°/ A $t=0$ et à une température T , on mélange un volume $V_1 = 80$ mL d'une solution aqueuse d'ions $\text{Co}(\text{NH}_3)_2^{2+}$ de concentration $C_1 = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$ avec un volume $V_2 = 120$ mL d'une solution aqueuse d'ammoniac NH_3 de concentration C_2 pour obtenir un mélange équimolaire des deux ions de volume V .

a- Dresser le tableau d'avancement de cette réaction. On notera n_0 le nombre de moles commun aux deux ions à l'état initial.

b- Calculer la valeur de la concentration C_2 .

c- Montre que la constante d'équilibre K relative à l'équation de la réaction peut se mettre sous la forme $K = \frac{\tau_f \cdot v}{n_0(1-\tau_f)^2}$, τ_f est le taux d'avancement final de la réaction.

d- Calculer K sachant que la concentration de l'ion $Co(NH_3)_3^{2+}$ à l'équilibre chimique est $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

2°/ On prélève deux volumes $V_{01}=V_{02}=50 \text{ mL}$ du mélange obtenu à l'équilibre et on les verse respectivement dans deux fioles jaugées (F1) et (F2) de contenance 100 mL.

a- Dans la fiole (F1), on y ajoute sans changement appréciable de volume une quantité d'ammoniac. Préciser en le justifiant dans quel sens doit évoluer le système.

b- Dans la fiole (F2) on ajoute de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

b₁- Montrer que le système doit évoluer spontanément dans le sens inverse.

b₂- Dédurre alors la composition du mélange réactionnel lorsque le nouveau équilibre est établi.

B/ PHYSIQUE (11 points)

Exercice n°1 (4points) :

On considère le circuit représenté ci-contre.

Les lampes sont identiques et les deux résistances R et r sont égales.

A la fermeture de K , on constate que la lampe ℓ_2 atteint son éclat maximal en retard par rapport à la lampe ℓ_1 et que l'aiguille du galvanomètre dévie.

I)1- Qu'appelle t-on le phénomène dont la bobine B_2 est le siège ? Justifier.

2- Énoncer la loi de Lenz.

3- Représenter la maille contenant B_2 et indiquer les vecteurs champs magnétiques : inducteur \vec{B} et induit \vec{b} au centre de la bobine (B_2). Expliquer.

4- a) Quelle est l'observation qui met en évidence la production du phénomène d'auto-induction dans la bobine (B_1) ? Justifier la réponse.

b) Prévoir ce qu'on peut observer, au niveau des deux lampes, après une durée assez longue. Justifier.

II) Entre les dates 0 et 2,5 s, la bobine (B_2) d'inductance L et de résistance interne $r = 10 \Omega$, est parcourue par un courant électrique d'intensité $i(t) = 4 \cdot 10^{-3}t - 2 \cdot 10^{-3}$ où t est le temps exprimé en (s) et i exprimée en (A).

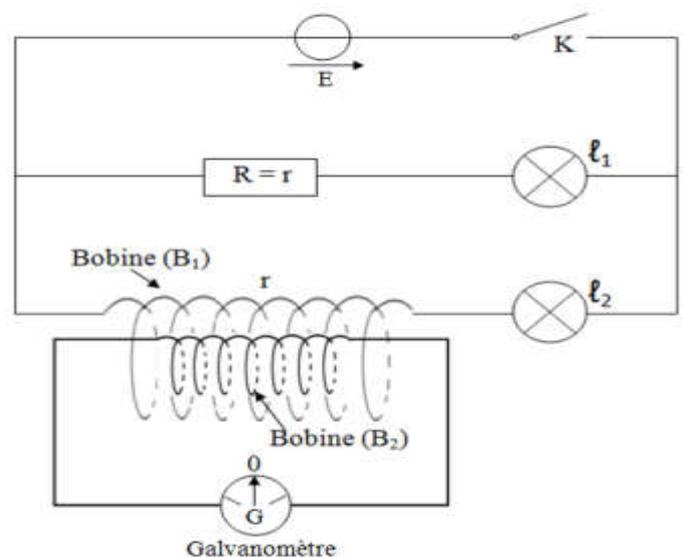
A l'instant de date $t_0 = 2 \text{ s}$, la tension aux bornes de la bobine est $u_b = 60,8 \text{ mV}$.

1) Déterminer la valeur de la f.é.m. e_0 d'auto-induction à cette date.

2) En déduire la valeur de l'inductance L .

Exercice n°2 (5points) :

On réalise le circuit électrique représenté par la figure-1- portant, en série, un générateur de tension idéale de f.é.m E , une bobine d'inductance L et de résistance r , un interrupteur K et un résistor de résistance R . A l'instant $t=0$, on ferme l'interrupteur K et à l'aide d'un oscilloscope à mémoire, on enregistre la tension $u_B(t)$ aux bornes de la bobine (B) sur la voie Y_1 et la tension $u_R(t)$ sur la voie Y_2 , on obtient les courbes (a) et (b) de la figure -2-



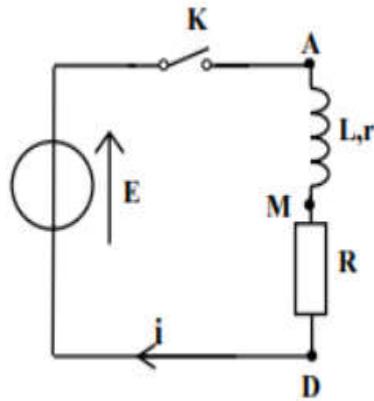
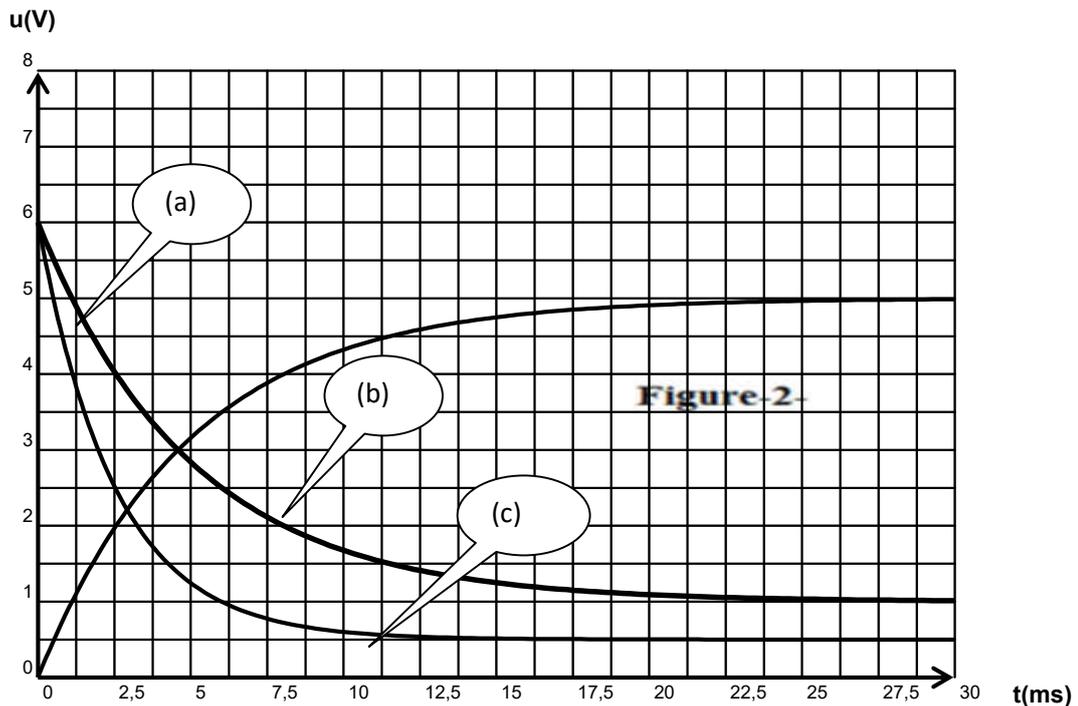


Figure-1-



1°/a- Reproduire le schéma du circuit électrique et indiquer le branchement de l'oscilloscope qui permet de visualiser les tensions $u_B(t)$ et $u_R(t)$.

b- Identifier en le justifiant, les deux courbes (a) et (b).

c- Interpréter le retard temporel de l'établissement du courant dans le circuit.

2°/a- Établir l'équation différentielle régissant les variations de la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor.

b- Vérifier que $u_R(t) = \frac{RE}{R+r}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ peut être une solution de l'équation différentielle si τ prend une expression que l'on précisera en fonction de R , r et L .

3°/ Déterminer en le justifiant, la valeur de la f.e.m E du générateur.

4°/a- Etablir les expressions des tensions U_B et U_R respectivement des tensions $u_B(t)$ et $u_R(t)$ en régime permanent.

b- Calculer la valeur du rapport $\frac{U_B}{U_R}$.

5°/ Déterminer la valeur de la résistance R et celle de r sachant que $R + r = 90\Omega$.

6°/ Relever graphiquement la valeur de τ . Déduire la valeur de l'inductance L .

7°/Une modification de l'une des valeurs de E , R ou L donne la courbe (C) représentée sur la figure (2) ci-dessus et traduisant les variations de $u_B(t)$ dans les nouvelles conditions

a- Quel grandeur a-t-on modifié ?

b- Calculer sa valeur.

Exercice n°3 : (2points) Etude d'un document scientifique

Le défibrillateur cardiaque est un appareil utilisé en médecine d'urgence. Il permet d'appliquer un choc électrique sur le thorax d'un patient, dont les fibres musculaires du cœur se contractent de façon désordonnée (fibrillation). Le défibrillateur cardiaque peut être assimilé à un ensemble de deux circuits électriques : le premier étant formé par un générateur de tension de 1,5KV et un condensateur de capacité $C=470\mu\text{F}$ commandé par un interrupteur K_1 . Le deuxième circuit est constitué du même condensateur relié à deux électrodes qui seront reliées plus tard au thorax du patient assimilé à un résistor de résistance $R=50\Omega$. Le deuxième circuit est commandé par un interrupteur K_2 . Lors de la mise en fonction du défibrillateur, le manipulateur obtient la charge du condensateur C en fermant l'interrupteur K_1 (K_2 étant ouvert), puis en agissant sur K_2 le patient reçoit une charge Q : C'est la réanimation cardiaque.

Questions :

- 1°/ Quel est le rôle d'un défibrillateur cardiaque.
- 2°/ En s'aidant du texte, proposer un schéma descriptif du défibrillateur cardiaque.
- 3°/ La phase assurée par le premier circuit est-elle instantanée ou transitoire ? Justifier
- 4°/ Dégager du texte un argument donnant l'équivalent du thorax en électricité.

Bon travail