



AS: 2020/2021

## Devoir de Contrôle N°2

Epreuve: Sciences physiques

Coef :3

Classe: 4SC-Tech<sub>1+2</sub>

Durée: 2Heures

Prof : Slimi Ridha + Slimi Miled

### CHIMIE : (7 pts)

#### EXERCICE N°1 : ( 7 pts)

Pour étudier la réaction de l'acide méthanoïque  $\text{HCOOH}$  avec l'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .

On prépare, à  $t = 0 \text{ min}$  4 mélanges identiques et équimolaires contenant chacun  $n_0 = 0,015 \text{ mol}$  de chaque réactif et cinq gouttes d'acide sulfurique concentrée. La température des mélanges est maintenue à  $70^\circ\text{C}$ .

A différentes dates  $t$  on dose la quantité  $n_A$  d'acide restant, en présence du phénol phtaléine, par une solution de soude  $\text{NaOH}$  de concentration molaire  $C_b = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

mélange	(1)	(2)	(3)	(4)
t (min)	10	30	60	70
$n_A(10^{-3} \text{ mol})$	8,4	5,6	5	5

1) a- Rappeler le nom de cette réaction.

b- Dégager, à partir du tableau deux caractères de cette réaction.

2) a- Compléter le tableau suivant décrivant l'évolution du système sur la **figure-1**-de la **feuille annexe de la page 4/ 4 à remplir et à remettre avec la copie** .

b- Préciser l'état des mélanges à partir de la date  $t_1 = 70 \text{ min}$ . Interpréter cet état à l'échelle moléculaire.

3) a- Déterminer la composition finale du mélange (4).

b- Déterminer le taux d'avancement final  $\tau_f$ .

c- Rappeler la loi d'action de masse.

d- Exprimer la constante d'équilibre  $K$  en fonction de  $n_0$  et de l'avancement final  $x_f$ . Calculer sa valeur.

4) On refait cette expérience avec un mélange initial contenant  $3n_0 \text{ mol}$  d'éthanol et  $n_0 \text{ mol}$  d'acide méthanoïque.

a- Montrer que  $K = \frac{\tau_f'^2}{(1-\tau_f')(3-\tau_f')}$

Avec  $\tau_f'$  le taux d'avancement final de la réaction avec la nouvelle composition.

b- Montrer que  $\tau_f' = 0,90$ . En déduire l'effet de l'augmentation de nombre de moles d'alcool sur l'avancement de la réaction.

5) On dispose d'un mélange qui renferme initialement : **0,01 mol** d'acide méthanoïque **0,02 mol** l'éthanol **0,1 mol** d'eau et **0,1 mol** de méthanoate d'éthyle (ester).

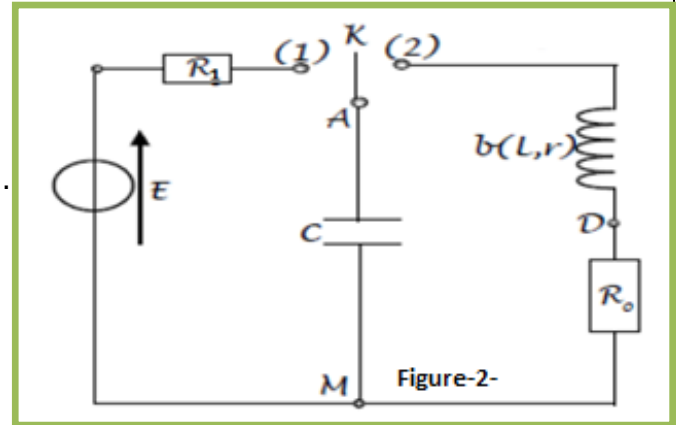
Préciser si ce mélange est en état d'équilibre ou non, si non préciser le sens d'évolution spontanée du système.

**PHYSIQUE : (13 pts)**

**EXERCICE N°1 : ( 7 pts)**

Le circuit de la **figure -2-** ci-contre comporte :

- Un générateur de tension idéal de f.e.m  $E$ .
- Deux dipôles résistors de résistances  $R_0 = 20 \Omega$  et  $R_1$ .
- Un commutateur  $K$
- Un condensateur de capacité  $C = 114 \text{nF}$  initialement déchargé.
- Une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne  $r=5 \Omega$ .



On ferme  $K$  sur la position **(1)**, on charge alors le condensateur.

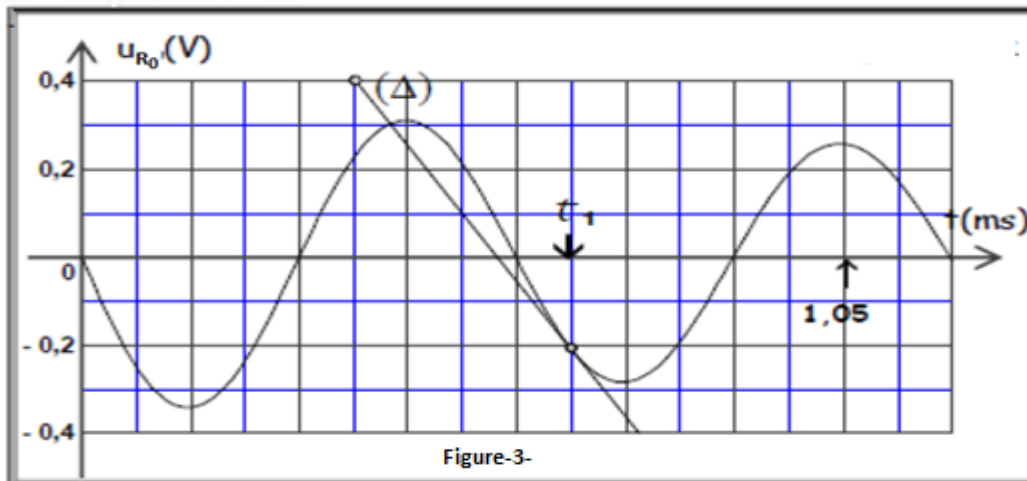
Une fois que le condensateur est complètement chargé, on bascule  $K$  sur la position **(2)** à un instant de date  $t = 0$ , pris comme origine des temps. Le circuit formé  $(R_0, r, L, C)$  constitue alors un oscillateur électrique.

**1)** En utilisant un oscilloscope à mémoire, on se propose d'étudier l'évolution au cours du temps de la grandeur électrique  $i(t)$ .

**a-** Préciser en justifiant la réponse la tension qu'on doit visualiser pour atteindre ce but.

**b-** Compléter alors le schéma de la **figure-2-** de la **feuille annexe page 4/4** en faisant les branchements nécessaires pour réussir cette expérience.

**2)** La **figure -3-** représente la tension  $u_{R_0}(t)$ .



**a-** L'oscillateur électrique est le siège d'oscillations libres amorties.

Justifier les dénominations suivantes :

\*/ Libre. \*/ Amortie.

**b-** En exploitant le chronogramme de la **figure -3-**, déterminer la pseudo période  $T$ .

**c-** En déduire la valeur de  $L$ , sachant que  $T \approx 2\pi \sqrt{LC}$ .

**3) a-** Etablir l'équation différentielle régissant les variations de la charge  $q(t)$  portée par l'armature  $A$  du condensateur.

**b-** Déduire l'équation différentielle régissant les variations de la tension  $u_C(t)$  du condensateur.

**4) a-** Donner l'expression de l'énergie totale de l'oscillateur en fonction de  $q(t)$  (charge électrique portée par l'armature  $A$  du condensateur),  $i(t)$  intensité du courant circulant dans le circuit,  $L$  et  $C$ .

**b-** Montrer que l'oscillateur est non conservatif.

**5)** A l'instant de date  $t_1 = \frac{9T}{8}$  On trace la tangente à la courbe  $u_{R_0}(t)$  notée  $(\Delta)$ .

**a-** Déterminer à cet instant la tension  $u_b(t_1)$  aux bornes de la bobine.

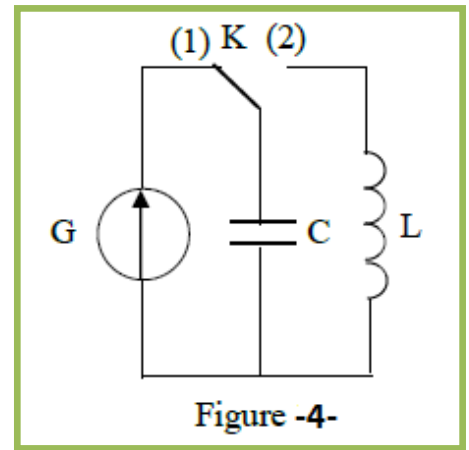
**b-** Calculer l'énergie totale  $E_{TOT}$  de l'oscillateur à cet instant.

**c-** Sachant que l'énergie thermique  $E_{th}$  perdue par effet joule entre les instants de date  $t = 0$  et  $t_1$  vaut  $4,96 \mu\text{J}$ . Calculer la valeur de la f.e.m  $E$  du générateur.

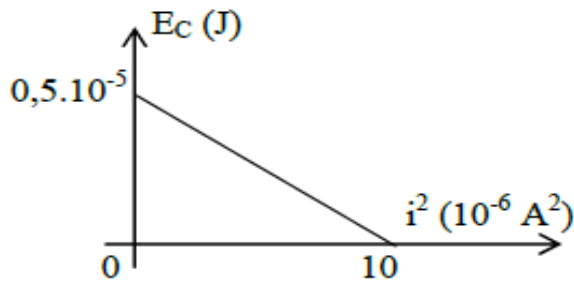
**EXERCICE N°2 : ( 6 pts)**

On réalise le circuit suivant comportant

- un condensateur de capacité  $C = 0,1 \mu\text{F}$  ;
- une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable ;
- un générateur qui délivre une tension contenue  $U_0$  et un commutateur **(K)**. ( voir figure -4-)



- 1) Le commutateur étant en position (1), exprimer l'énergie  $E_0$  emmagasinée dans le condensateur en fonction de  $C$  et  $U_0$ .
- 2) A l'instant de date  $t = 0\text{s}$ , on bascule **(K)** en position (2).  
Etablir l'équation différentielle en  $q$  de l'oscillateur ainsi obtenu.
- 3) a- Donner l'expression de l'énergie électrique totale  $E$  emmagasinée dans le circuit  $LC$  en fonction de  $q$ ,  $i$ ,  $L$  et  $C$ .  
b- Montrer que l'énergie  $E$  se conserve au cours du temps.
- 4) Montrer que l'énergie  $E_c$  emmagasinée dans le condensateur s'écrit  $E_c = E_0 - \frac{1}{2} Li^2$
- 5) Une étude expérimentale permet de tracer la courbe ci-contre ( voir figure -5- ) .  
a- Déterminer à partir de la courbe :  
\_ la valeur de l'inductance  $L$  ;  
\_ la valeur maximale  $I_m$  de l'intensité de courant.  
b- Déterminer la période propre  $T_0$  de l'oscillateur



c- Montrer que  $I_m = \sqrt{\frac{C}{L}} \cdot U_0$  en déduire la valeur de  $U_0$  Avec.  $U_0$  la tension avec laquelle le condensateur a été chargé.

6) Déterminer alors l'expression de la charge  $q(t)$  .

7) tracer sur le même graphe de la figure -6- de la feuille annexe de la page 4/ 4 à remplir et à remettre avec la copie . la courbe  $E = f(i^2)$  et celle de  $E_L = g(i^2)$  .

**Feuille annexe à remplir et à rendre avec la copie :**

**Nom et prénom**.....

**Chimie :**

**EXERCICE N°1 :**

**2-a figure-1-**

Equation de la réaction		.....			
Etat de système	Avancement	Quantités de matière			
Etat initial	0	.....	.....	.....	0
En cours	.....	.....	.....	.....	.....
Etat final	.....	.....	.....	.....	.....

**Physique :**

**EXERCICE N°1**

**1-b**

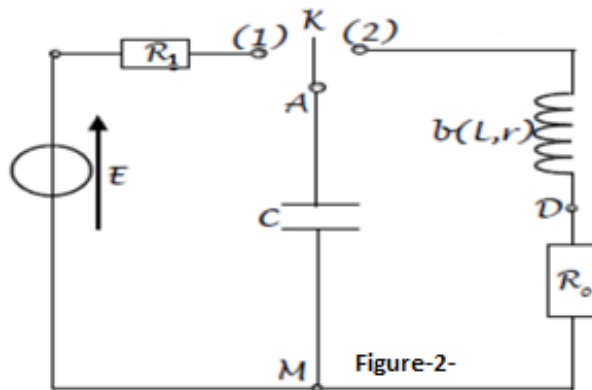


Figure-2-

**EXERCICE N°2 :**

**7)**

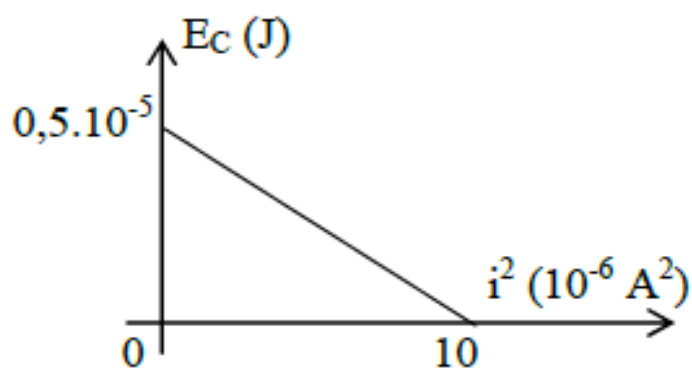


Figure -6-