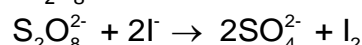


**CHIMIE 7Pts**

On réalise, à une température constante de 40°C, l'oxydation des ions iodure  $I^-$  par les ions peroxodisulfate  $S_2O_8^{2-}$  selon la réaction lente et totale d'équation:



A l'instant  $t = 0$  s, on prépare un système chimique ( $S_1$ ) en mélangeant dans un bécher; un volume  $V_1 = 60$  mL d'une solution aqueuse de peroxodisulfate de potassium  $K_2S_2O_8$  de concentration molaire  $C_1 = 0,4$  mol.  $L^{-1}$  avec un volume  $V_2 = 40$  mL d'une solution aqueuse diiodure de potassium KI de concentration molaire  $C_2$ . Par une méthode convenable, on suit la formation des ions sulfate  $SO_4^{2-}$  au cours du temps. On obtient la courbe du document-1- de la page 4/4.

1° Dresser le tableau descriptif de l'évolution du système chimique réalisé.

2° a°/ Déterminer à la date  $t_1 = 12$  min l'avancement  $x_1$  de la réaction étudiée.

b°/ A cette date  $t_1$ , le mélange réactionnel présente  $8 \cdot 10^{-3}$  mol d'ion  $I^-$ .

En déduire la valeur de la concentration molaire  $C_2$ .

c°/ Montrer que l'ion iodure  $I^-$  est le réactif limitant.

d°/ Déterminer l'avancement final  $x_f$  En déduire en quantité de matière la composition du système à l'état final

e°/ Représenter sur la figure du document-1 - l'allure de la variation de la quantité des ions  $S_2O_8^{2-}$  au cours du temps.

3°a°/ Définir la vitesse de réaction et calculer sa valeur à la date  $t = 9$  min

b°/ Interpréter à l'échelle microscopique l'évolution de la vitesse de la réaction au cours du temps

4° On réalise de nouveau le système chimique ( $S_1$ ) qu'on lui ajoute, sans changement de volume et de température, une quantité des ions  $Fe^{2+}$  On obtient un système chimique  $S_2$  dans lequel la réaction, d'oxydation des ions iodure  $I^-$  par les ions peroxodisulfate  $S_2O_8^{2-}$  s'arrête à la date  $t = 9$  min.

a/ Montrer qu'un phénomène de catalyse se produit dans le système chimique ( $S_2$ ).

b°/ En déduire le rôle joué par des ions  $Fe^{2+}$ . En déduire l'avancement final  $x'_f$  de la réaction dans le système chimique ( $S_2$ ).

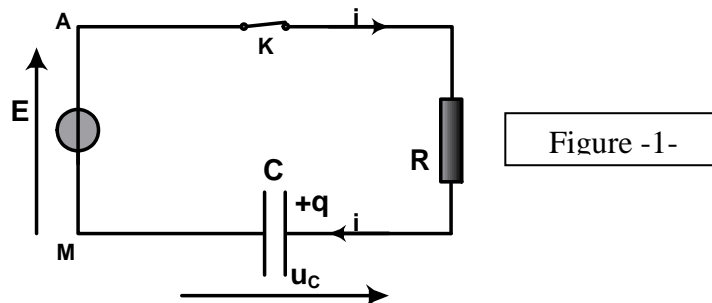
c°/ La catalyse est-elle homogène ou hétérogène? Justifier la réponse.

## PHYSIQUE (13 points)

### Exercice n°1 (7,75 points)

Le circuit électrique représenté sur la figure-1- comporte en série:

- Un dipôle générateur idéal de tension de f. é. m. E.
- Un condensateur initialement déchargé et de capacité C.
- Un conducteur ohmique de résistance R. et Un interrupteur K.



A un instant de date  $t = 0$  s, on ferme l'interrupteur K et à  $t = 40$  ms on l'ouvre. Un système d'acquisition de données non représenté sur la figure permet de suivre l'évolution au cours du temps de l'intensité  $i$  du courant électrique et de la charge  $q$  du condensateur.

I) 1/ Quel est le phénomène physique qui se produit au niveau du condensateur ? Justifier la réponse.

2) a°/ Montrer que l'équation différentielle qui régit les variations de l'intensité électrique  $i$  au cours du temps peut s'écrire sous la forme:  $\beta \frac{di(t)}{dt} + i = 0$  avec  $\beta$  est une constante positive.

b°/ Exprimer  $\beta$  en fonction des données de l'exercice. Que représente  $\beta$ ? pour le circuit RC étudiée.

c° L'équation différentielle ci-dessus admet une solution de la forme  $i(t) = I_0 e^{-\alpha t}$   
Exprimer les constantes  $I_0$  et  $\alpha$  en fonction de E, R et C.

3°/ En déduire que la charge  $q$  du condensateur a pour expression  $q(t) = EC (1 - e^{-t/RC})$

II) L'étude expérimentale réalisée a permis de tracer les courbes (a) et (b) du document-2- de la page 4/4.

1) a° Déterminer graphiquement la valeur de la constante de temps  $\tau$  du dipôle RC étudiée.

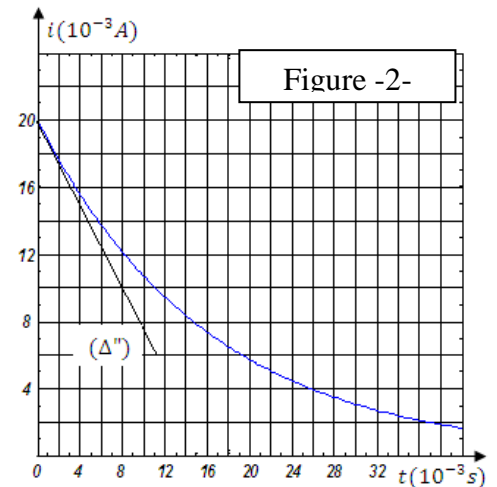
b° En utilisant la courbe (a); montrer que le régime permanent n'est pas atteint à la date  $t = 40$  ms.

2) a) En utilisant la courbe (a) trouver graphiquement la valeur de l'intensité du courant a  $t=0$  et la comparer a  $I_0$

b) En laissant la trace sur la courbe du document 2 (courbe (a)) déduire la valeur de la charge  $Q_m$  en régime permanent.

- 3) Quand le régime permanent est atteint, le condensateur emmagasine une quantité d'énergie électrostatique de valeur  $E_e = 1,28 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .
- a) Déterminer la valeur de la capacité  $C$  et de la résistance  $R$   
En déduire que la valeur de la f.é.m.  $E=8\text{V}$
- b) A quel instant le condensateur est chargé à 99%

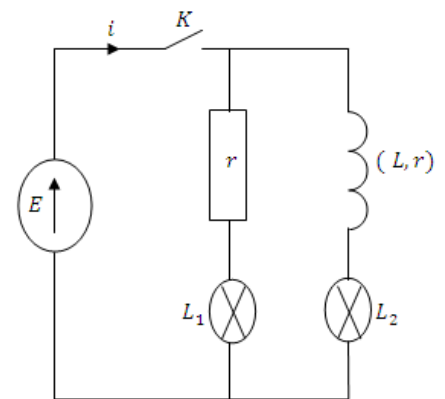
- 4) On remplace le dipôle RC de la figure -1- par un autre constitué par un conducteur ohmique de résistance  $R_1$  et un condensateur de capacité  $C_1$  initialement chargé. L'étude expérimentale du phénomène de charge dans le dipôle  $R_1C_1$  a permis de tracer la courbe de la figure -2- représentant l'évolution de l'intensité électrique  $i$  au cours du temps



- a) Dans quel dipôle RC ou  $R_1C_1$  le phénomène de décharge est plus rapide. Justifier.
- b) Déterminer la valeur de  $R_1$ . En déduire que  $C_1=C$

### Exercice n°2 (5,25 points)

Le circuit électrique de la figure-3-, comporte une bobine de résistance  $r$ , un dipôle générateur idéal de tension, un conducteur ohmique de résistance  $r$ , deux lampes identiques notées  $L_1$  et  $L_2$  et un interrupteur  $K$ .

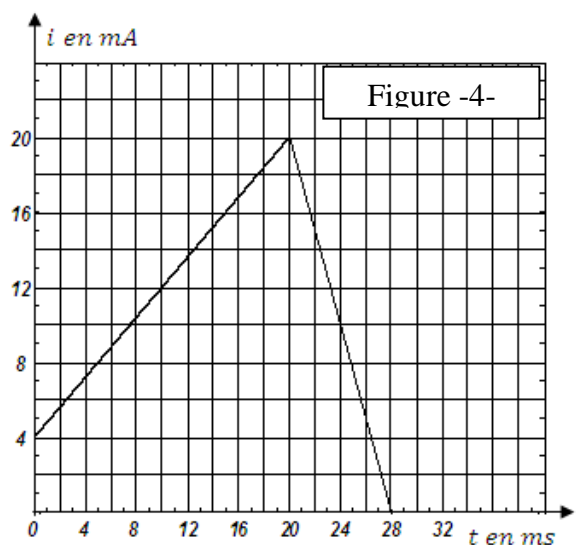


- 1°/ On réalise le circuit de la figure-3- et on ferme l'interrupteur  $K$ .
- a/ Qu'observe-t-on au cours de l'expérience? Interpréter le résultat.
- b°/ En déduire le nom du phénomène qui se produit au niveau de la bobine.

c°/ Justifier à partir de l'expression de la fem d'auto-induction que le courant induit est opposé à celui du générateur

Figure -3-

2°/ La bobine précédente est incérée dans un autre circuit électrique. Elle est parcourue par un courant variable dont l'intensité  $i$  varie comme le montre la courbe de la figure-4



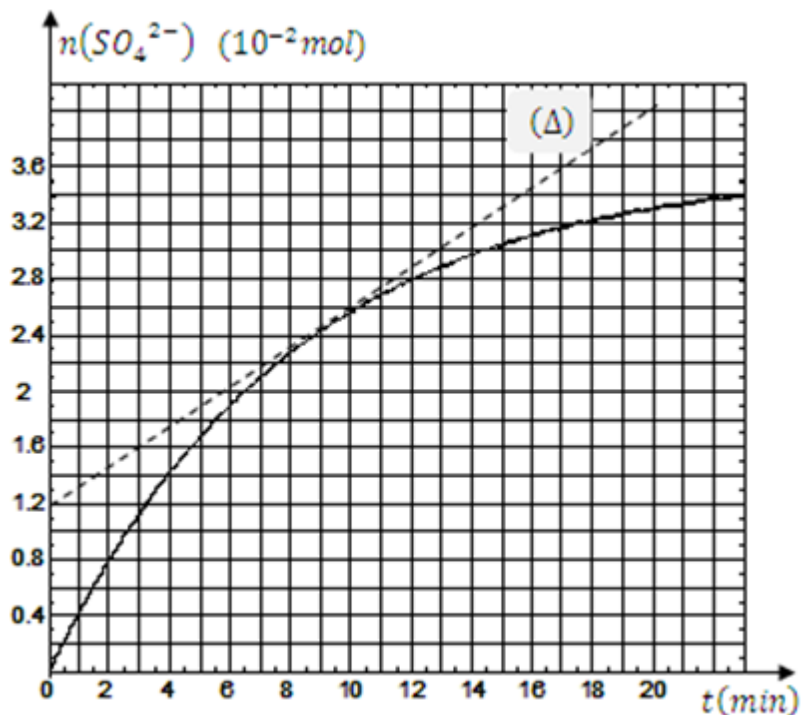
- a°/ Déterminer les expressions de l'intensité  $i$  du courant électrique dans les intervalles de temps  $[0, 20 \text{ ms}]$  et  $[20 \text{ ms}, 28 \text{ ms}]$ .
- b°/ Déterminer l'inductance  $L$  de la bobine sachant que dans l'intervalle de temps  $[0, 20 \text{ ms}]$ , la f.é.m. d'auto-induction a la valeur  $e_1 = -0,64 \text{ V}$
- c°/ En déduire la valeur  $e_2$  de la f.é.m. d'auto-induction dans l'intervalle  $[20 \text{ ms}, 28 \text{ ms}]$ .

3°/ calculer l'énergie magnétique emmagasinée dans la bobine la date  $t = 24 \text{ ms}$ .

Figure -4-

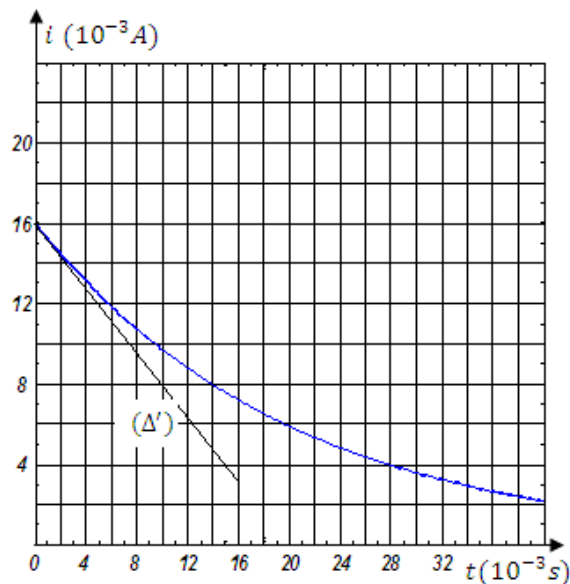
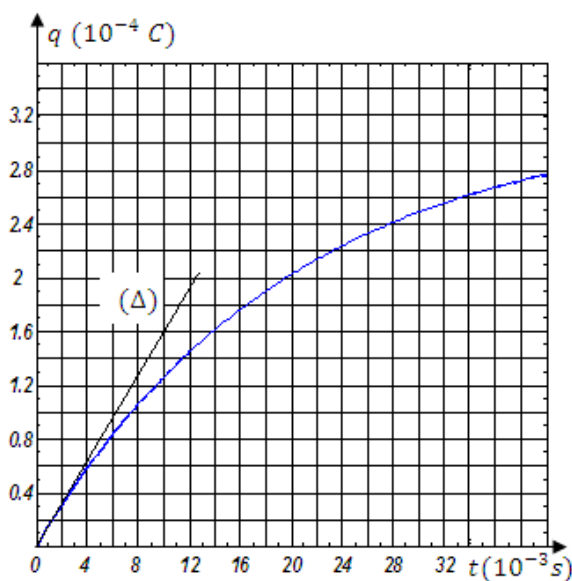
**A compléter par l'élève et à remettre avec la copie page 4/4**

Nom : .....Prénom : .....Classe :



(Δ) : Tangente à la courbe  $n(SO_4^{2-})$  à  $t=9\text{min}$

**Document -1-**



(Δ) Tangente à la courbe (a) :  $q=f(t)$

(Δ') Tangente à la courbe (a) :  $i=g(t)$