

Le devoir comporte deux exercices de chimie et deux exercices de physique répartis sur quatre pages numérotées de 1/5 à 4/5. La page 5/5 est à remplir par l'élève et à remettre avec la copie.

Chimie : - Cinétique chimique. Physique : - Circuit RC - Induction magnétique

CHIMIE (7 pts)

Exercice N°1 :

L'oxydation des ions iodure I^- par les ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$ est une réaction lente est total. L'équation de la réaction est :



A une température T_1 on fait réagir à l'origine des dates n_1 mol d'ion iodure I^- avec n_2 mol d'ion peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$. La variation au cours du temps de l'avancement x de la transformation chimique est donnée par **la courbe n°1 du document-1-** de la page-5- à remettre avec la copie

1°) a- déterminer la vitesse instantanée de réaction aux instants $t_1 = 8 \text{ min}$ et $t_2 = 44 \text{ min}$.

b- Comment varie la vitesse au cours de temps. Préciser la cause de cette variation.

c- En justifiant, déduire de ce qui précède la date pour laquelle la vitesse de la réaction est la plus élevée.

2°) a- Calculer la vitesse moyenne de la réaction entre t_1 et t_2 .

b- Préciser l'instant t_3 dont la vitesse instantanée est égale à la vitesse moyenne entre t_1 et t_2 . La méthode sera figurée sur la courbe n°1 de document -1-

3°) On refait la même expérience avec les mêmes quantités de matières, mais en opérant à une température T_2 .

La variation temporelle de l'avancement x de la réaction dans ce cas est donné par **la courbe n°2 de document-1- de la page-5- à remettre avec la copie**

a- En justifiant la réponse, comparer T_1 et T_2 .

b- A la température T_2 , le temps de la demi-réaction est $t_{1/2} = 43 \text{ min}$, déduire le temps de demi-réaction à la température T_1 .

Exercice N°2 :

On étudie dans un laboratoire la réaction lente et totale entre les ions iodures Γ^- et les peroxydes d'hydrogène (eau oxygénée) H_2O_2 , on réalise un mélange contenant $V_1 = 20 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium (K^+, Γ^-) de concentration molaire C_1 , un volume $V_2 = 80 \text{ mL}$ d'eau oxygénée de concentration molaire C_2 et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. Cette transformation est modélisée par l'équation chimique suivante :



1°) a- Préciser l'évolution de la couleur au cours de cette transformation.

b- peut-on réaliser cette réaction dans un milieu non acidifié. Justifier.

2°) Dresser le tableau d'avancement descriptif de cette réaction, on utilise n_1 et n_2 , les quantités de matières initiales respectivement des ions Γ^- et l'eau oxygénée H_2O_2 .

3°) Un test avec les ions Pb^{2+} à la fin d'évolution de la réaction, montre que le mélange réactionnel contient encore des ions iodures Γ^-

a- Déterminer la concentration molaire C_2 de la solution d'eau oxygénée.

b- Les ions iodures en excès réagissent avec les ions plomb pour donner un précipité jaune PbI_2 selon l'équation :



Le précipité séché et lavé, pèse une masse $m = 1,38 \text{ g}$

Déterminer la concentration molaire C_1 de la solution aqueuse (K^+, Γ^-).

On donne : $M(\text{Pb}) = 207 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M(\text{I}) = 127 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $x_f = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

PHYSIQUE : (13 pts)

Exercice N°1 : (7 pts)

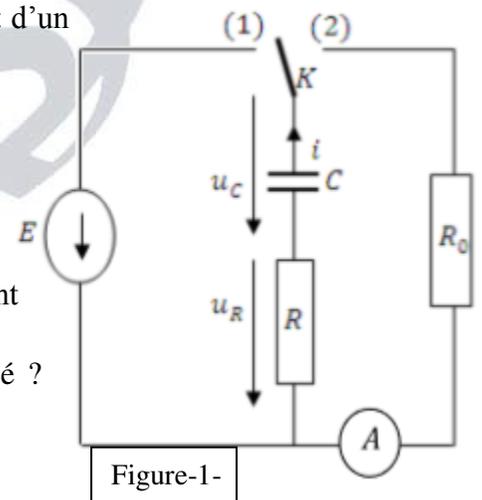
A l'aide d'un dipôle générateur idéal de tension de fem E , d'un condensateur de capacité C initialement déchargé, de deux conducteurs ohmiques de résistances R et R_0 , d'un ampèremètre et d'un commutateur K .

On réalise le circuit électrique de la figure-1-

Partie A

A un instant de date $t=0\text{s}$, on bascule K en position (1) et on suit l'évolution au cours du temps de la tension u_c aux bornes du condensateur et de l'intensité i du courant électrique qui circule dans le circuit. A l'instant de date $t= 35\text{s}$, on ouvre K .

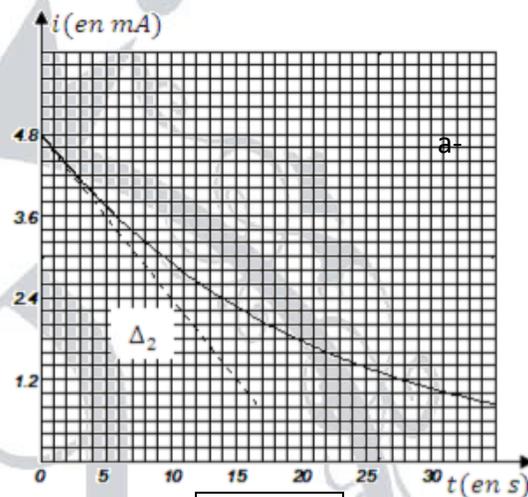
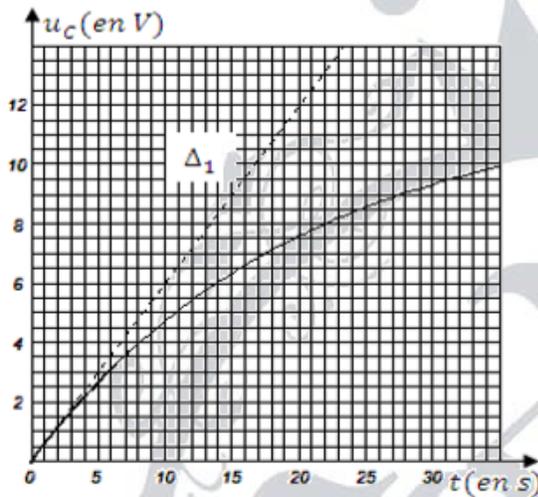
1°/ Quel est le phénomène physique qui se produit dans le circuit réalisé ? Justifier la réponse.



2°/ L'équation différentielle qui régit les variations au cours du temps de la tension u_c est donnée par :

$$\frac{du_c(t)}{dt} + \alpha u_c(t) = \beta$$

- a- Exprimer α et β en fonction des données de l'exercice.
 b- La fonction $u_c(t) = A(1 - e^{-\lambda t})$ est une solution de l'équation différentielle ci-dessus. Exprimer A et λ en fonction de E et la constante de temps τ du dipôle RC étudié.
 3°) L'étude expérimentale précédente a permis de tracer la courbe de la figure-2- et celle de la figure-3



Montrer que la date $t=35s$ ne correspond pas au régime permanent

Figure-3-

Figure-2-

du phénomène physique étudié.

- b- Déterminer graphiquement la valeur de τ et celle de E .
 c- En déduire la valeur de R et celle de C .

Partie B

On réalise la décharge électrique du condensateur en basculant le commutateur K en position (2) juste après son ouverture réaliser dans la partie A, cet instant sera considéré comme origine de temps. Au début de la décharge, l'ampèremètre numérique indique la valeur $i = 2,5 \text{ mA}$.

- 1°) a- Préciser la valeur algébrique du courant de décharge.
 b- Déterminer la résistance R_0 .
 2°) L'équation différentielle qui régit les variations au cours du temps du courant de décharge est :

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C(R_0 + R)} i(t) = 0$$

La solution de cette équation différentielle est $i(t) = \frac{U}{(R_0+R)} e^{-\frac{1}{C(R_0+R)}t}$ avec U est une constante.

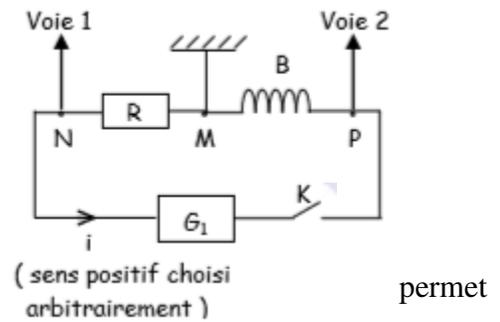
- a- Donner la valeur de U .
 b- Exprimer puis calculer la constante de τ' du circuit de décharge.

Exercice N°2 (6 pts)

I/ Un circuit montés en série, comporte :

- Un générateur G_1 idéal de tension continu de fem E .
- Un résistor de résistance $R = 100\Omega$.
- Une bobine (B) d'inductance L et de résistance interne r .
- Un interrupteur K .

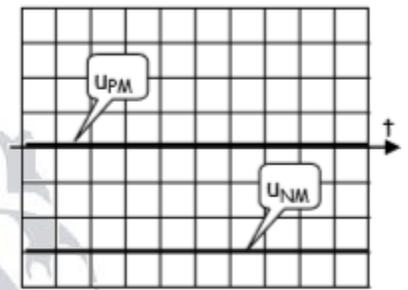
Un oscilloscope bi-courbe branché comme l'indique le schéma ci-contre, d'observer sur la voie 1 la tension u_{NM} et sur la voie 2 la tension u_{PM}



Réglage de l'oscilloscope :

- Base de temps : $0,2 \text{ ms/div}$
- Sensibilité verticale des deux voies 1 et 2 : 1v/div .

On ferme K . Lorsque le **régime permanent** est établi, on observe sur l'écran de l'oscilloscope l'oscillogramme n°1.



1°) a- Exprimer U_{NM} et U_{PM} en fonction de l'intensité I du courant.

b-Préciser si le pole positif de G_1 est relié au point P ou au point N . Justifier.

2°) a- Justifier que la résistance interne r de la bobine (B) est négligeable.

b-Déduire la valeur de la fem E de G_1 .

II/ On remplace le générateur G_1 par un autre G_2 délivrant une tension variable de période T . Lorsqu'on ferme K , sur l'écran de l'oscilloscope on observe l'oscillogramme n°2 (seule la partie CD de $u_{PM}(t)$ a été représentée ; vous aurez à compléter cet oscillogramme).

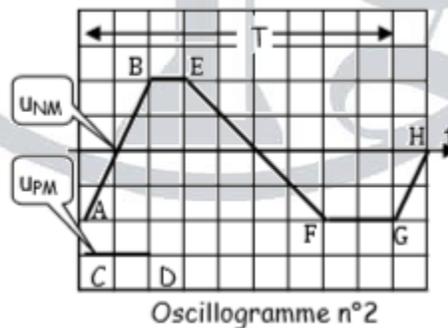
1°) a- Exprimer $u_{NM}(t)$ et $u_{PM}(t)$ en fonction de i , $\frac{di}{dt}$ et des grandeurs caractéristiques du circuit.

b- Exprimer $u_{PM}(t)$ en fonction de $u_{NM}(t)$. Déduire la valeur de l'inductance L .

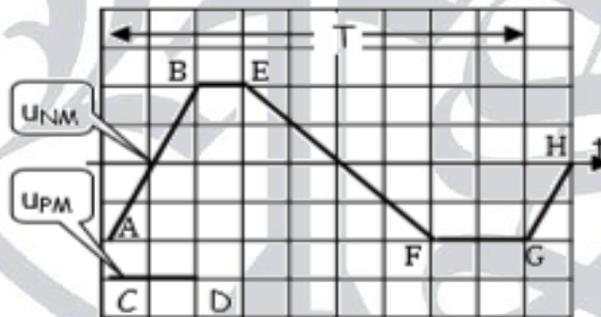
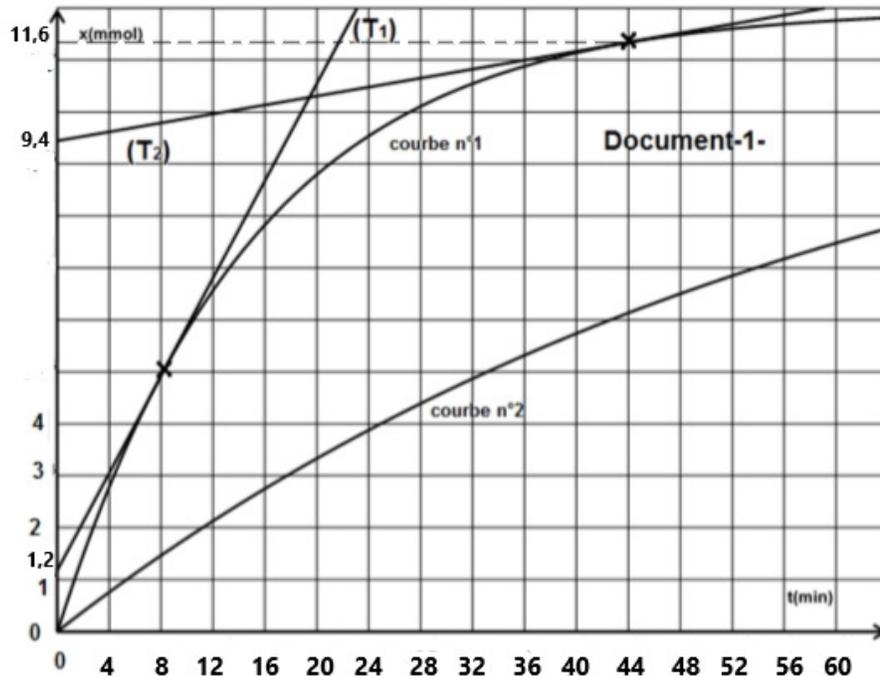
2°) Compléter l'oscillogramme représentant $u_{PM}(t)$ de la figure-4- dela page- - à remettre avec la copie.

3°) Pour une fréquence $N = 55,55\text{KHz}$, peut-on observer sur l'écran de l'oscilloscope la tension u_{PM} . Justifier.

Sachant que la sensibilité verticale maximale qu'on peut lire sur l'oscilloscope est $S_v = 20\text{v/div}$



Nom :Prénom :N°



Oscillogramme n°2

Figure-4-