

CHIMIE ( 7 pts )Exercice 1 : ( 7 pts )

L'oxydation des ions iodures  $I^-$  par l'eau oxygénée  $H_2O_2$  symbolisée par l'équation bilan suivante :

$2 H_3O^+ + H_2O_2 + 2 I^- \rightarrow I_2 + H_2O$  est une réaction chimique lente et supposée totale.

A  $t = 0s$ , on mélange dans un bécher à  $25\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $V_1 = 100\text{ mL}$  d'une solution aqueuse d'eau oxygénée  $H_2O_2$  de concentration  $C_1 = 4.10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$  et  $V_2 = 100\text{ mL}$  d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration  $C_2 = 6.10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$  et un excès d'une solution d'acide sulfurique une fois molaire.

- 1) Déterminer les quantités de matière initiales d'eau oxygénée et d'iodure de potassium.
- 2) a- Dire, en le justifiant si  $H_3O^+$  joue le rôle de catalyseur ou de réactif dans cette expérience ?
  - b- Dresser le tableau d'avancement du système chimique contenu dans le bécher.
  - c- Préciser en le justifiant le réactif limitant.
  - d- En déduire la valeur de l'avancement maximal  $x_{\max}$  de la réaction.
- 3) Pour doser le diiode formé, on prélève, à différents instants de dates  $t$ , un volume du mélange réactionnel que l'on verse dans un erlenmeyer et que l'on place immédiatement dans un bain d'eau glacée, puis on dose rapidement le diiode formé par une solution de thiosulfate de sodium  $Na_2S_2O_3$  de concentration connue en présence d'empois d'amidon qui se colore en bleu violet en présence de diiode.
  - a- Pourquoi a-t-on placé l'erlenmeyer dans le bain d'eau glacée ?
    - Quel(s) facteur(s) cinétique(s) met on en évidence ?
  - b- Écrire l'équation de la réaction entre le diiode et les ions thiosulfates  $S_2O_3^{2-}$  sachant que ces derniers se transforment en ions  $S_4O_6^{2-}$ .
  - c- Comment peut on repérer l'état d'équivalence ?
- 4) Les résultats du dosage ont permis de tracer la courbe (a) de la figure ci contre qui représente  $n(I_2) = f(t)$ .
  - a- Déterminer graphiquement, en le justifiant, l'avancement final  $x_f$ .
  - b- Donner la composition du système à  $t = 6\text{ mn}$ .
- 5) a- Définir la vitesse de la réaction.

Montrer que son expression peut s'écrire sous la forme  $v = -\frac{1}{2} V \frac{d[I^-]}{dt}$

Avec V le volume du mélange réactionnel.

- b- Déterminer **graphiquement** l'instant où **la vitesse instantanée est égale à la vitesse moyenne entre les instants  $t_1 = 0\text{ min}$  et  $t_2 = 10\text{ min}$** . ( courbe a )

- c- Comment montrer graphiquement, que cette vitesse diminue au cours du temps ? Expliquer cette diminution ?
- 6) a- Définir le temps de demi-réaction  $t_{\frac{1}{2}}$ . Préciser son intérêt et déterminer sa valeur.
  - b- En le justifiant, accepter ou réfuter les affirmations suivantes :
    - La vitesse de la réaction est maximale à  $t_{\frac{1}{2}}$ .
    - A  $t_{\frac{1}{2}}$ , la vitesse de la réaction est égale à la moitié de sa valeur maximale.

7) On refait cette expérience mais dans des conditions différentes précisées dans le tableau ci contre.

On a obtenu les courbes (b) et (c).

a- Attribuer, en le justifiant, à chacune des expériences (2) et (3) sa courbe correspondante.

b- Parmi les grandeurs suivantes, lesquelles subissent une modifications lorsque les conditions expérimentales ont été modifiées :

- la vitesse initiale de la réaction ?
- l'avancement final ?
- la durée nécessaire pour atteindre l'état final ? Justifier.

Expérience n°	1	2	3
$n_0(\text{H}_2\text{O}_2)$ en mmol	4	3	3
$n_0(\text{I}^-)$ en mmol	6	6	6
catalyseur	non	oui	oui
Température (°C)	20	40	20
courbe	(a)	.....	.....

### PHYSIQUE ( 13 pts )

#### EXERCICE N°1 ( 7,5 pts)

Pour vérifier la valeur de la capacité d'un condensateur, on réalise le montage schématisé (Fig n°1) . Un condensateur maintient entre ses bornes une tension  $U_0$  à  $t = 0$  s , est alimenté à travers deux dipôles ohmiques de résistance  $R_1$  et  $R_0$  tel que :  $R+R_0 = 10 \text{ K}\Omega$  par une source idéale de tension appliquant une tension  $E = 8 \text{ V}$ . A l'aide d'un ordinateur associé à une interface d'acquisition et muni d'un tableur on enregistre une portion de l'évolution de la tension  $u_c(t)$  .Aux bornes du condensateur. ( fig n°2)

#### Partie A

On bascule l'interrupteur en position 1 :

1 – Représenter le branchement de l'oscilloscope qui permet de visualiser le graphe de la fig n°2.

2 – Montrer que la courbe de la figure 2 représente  $u_c(t)$ .

1 - a- Etablir l'équation différentielle relative à  $U_c(t)$  .

b- La solution de cette équation différentielle est  $u_c(t) = A e^{-kt} + B$ . déduire les expressions de :

-  $A, B$  en fonction de  $U_0$  et  $U_{\text{cmax}}$  ,  $U_0$  tension maximale aux bornes du condensateur .

-  $\tau$  en fonction de  $R$  et  $c$ .

- En déduire l'expression  $U_c(t)$  et celle de  $i(t)$ .

2 – Sachant que la valeur de l'intensité du courant électrique à  $t=0$ s est :  $0,6 \cdot 10^{-3} \text{ A}$  .

Déterminer la valeur de la tension aux bornes du condensateur à  $t = 0$ s  $U_0$ .

3 – a - Montrer que pour  $t$  égale à  $\tau$  la tangente à la courbe à  $t = 0$ s coupe la droite  $U_c(t) = U_{\text{cmax}}$ .

b – Définir  $\tau$  , en déduire graphiquement sa valeur .

c – Déterminer la valeur de la capacité du condensateur.

4 – Définir la charge du condensateur. Calculer la valeur de la charge de l'armature B du condensateur.

4 – Représenter sur le même graphe de la page annexe (Fig n°2) la courbe de l'évolution de  $U_R(t) = f(t)$  en indiquant les points remarquables .

#### Partie B

Le condensateur étant complètement chargé on bascule l'interrupteur en position 2 :

1 – L'équation différentielle relative à  $u_c(t)$  est de la forme :  $\frac{d u_c(t)}{dt} + 2 u_c(t) = 0$  .Montrer que  $R_0 = R = 5 \text{ K}\Omega$ .

2 – Sachant que la solution de l'équation différentielle est de la forme :  $u_c(t) = U_{\text{cmax}} e^{-t/\tau'}$

– Déterminer l' expression de  $i(t)$  ; la représenter en indiquant sur le graphe les valeurs des points remarquables . (page annexe Fig 3)

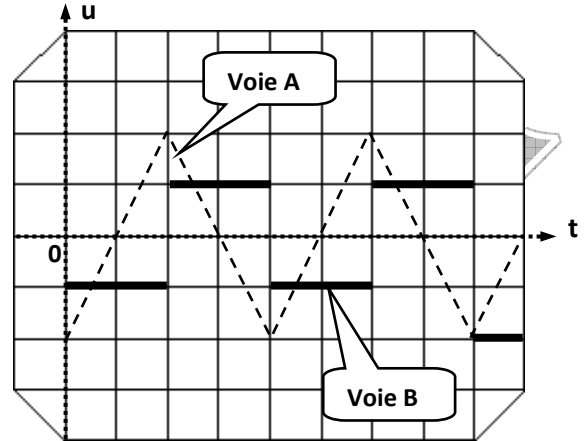
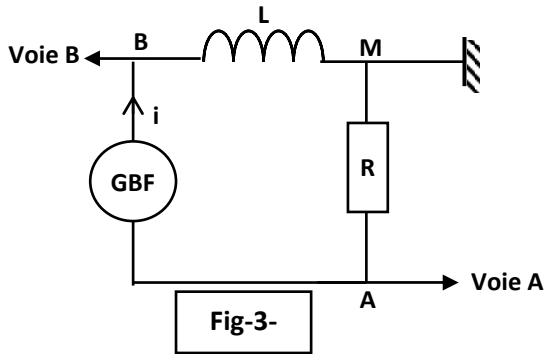
3 – Déterminer la variation de l'énergie dissipée dans le circuit pendant la décharge à  $t = 2\tau'$  .

**EXERCICE N°2 ( 5 pts )**

**A)** Une bobine de **résistance négligeable** et d'inductance **L** est montée en série avec un conducteur ohmique de résistance **R = 10 KΩ** . L'ensemble est alimenté par un générateur G de signaux basses fréquences délivrant une tension périodique triangulaire.

A l'aide d'un oscilloscope bicourbe, on visualise les tensions  $u_{AM}(t)$  et  $u_{BM}(t)$  (voir fig-3-)

On obtient les oscillogrammes de la figure -4- suivante :



- 1) Préciser le phénomène qui se produit dans la bobine, justifier la réponse
- 2) On appelle  $i(t)$  l'intensité de courant instantanée qui traverse le circuit, son sens positif de circulation est indiqué sur la **figure 3**

a- Montrer que la tension aux bornes de la bobine s'écrit :  $U_{BM}(t) = - \frac{L}{R} \frac{d U_{AM}}{dt}$

b- Justifier la forme de la tension de la voie **B**

- 3) Les réglages de l'oscilloscope sont :

Voie A : **2 V** par division

Voie B : **200 mV** par division

Base de temps : **0,2 ms** par division

La ligne médiane horizontale de l'écran correspond à **0 V**, et l'origine des dates est prise au début de l'écran (voir fig-4-).

A partir des oscillogrammes :

- a- Calculer la période **T** et la fréquence **N** des tensions observées
- b- Déterminer les expressions de  $U_{AM}$  et de  $U_{BM}$  dans la première demi-période
- c- En déduire la valeur de l'inductance **L** de la bobine.

- 4) En déduire la valeur maximale de l'énergie emmagasinée dans la bobine.

- 5) Quelle est l'effet de doublage de la fréquence sur la tension  $U_{BM}$ .

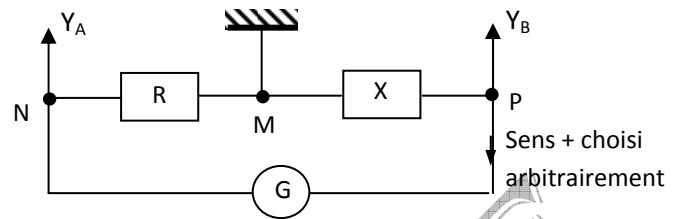
## Exercice n°2 ( 5,5 pts)

### PARTIE A

Un circuit électrique comporte, monté en série :

- un générateur G
- une résistance R
- un dipôle X

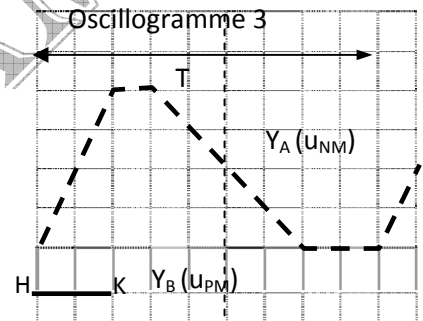
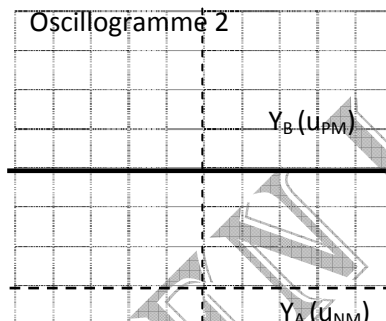
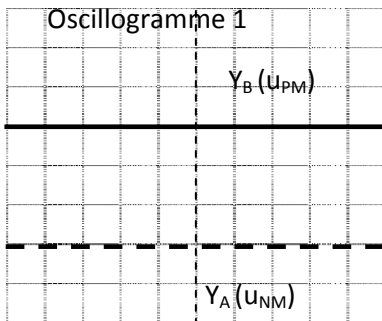
les natures du générateur G et du dipôle X seront précisées à chaque question.



Un oscilloscope bicourbe permet d'observer sur la voie A la tension  $u_{NM}$  aux bornes de la résistance et sur la voie B la tension  $u_{PM}$  aux bornes du dipôle X voir fiche annexe

**Réglages** : base de temps : 0,2 ms par division ;

sensibilités verticales de la voie A et de la voie B : 1 V par division



- 1) On prend pour G un générateur  $G_1$ , de tension constante et pour X une résistance  $R_1 = 50 \Omega$ . On observe l'oscillogramme 1.
  - a- Exprimer  $u_{NM}$  et  $u_{PM}$  en fonction de  $i$
  - b- Préciser si le pôle positif de G, est relié au point P ou au point N.
  - c- Calculer la valeur de R
- 2) On prend toujours pour G le générateur  $G_1$ , de tension constante ; X est maintenant une bobine B d'inductance L et de résistance  $R_2$  de valeurs inconnues. Quand le régime stationnaire est établi, on observe l'oscillogramme 2.
  - a- Exprimer  $u_{PM}$  en fonction de  $i$ .
  - b- Pourquoi peut-on affirmer que la résistance  $R_2$  de la bobine est négligeable ?
- 3) On prend pour G un générateur  $G_2$  délivrant une tension variable de période T ; X est toujours la bobine B étudiée dans la question 2. On observe l'oscillogramme 3. (Seule la partie HK de la trace correspondant à la voie B a été représenté)
  - a- Calculer L.
  - b- Compléter l'oscillogramme de la voie B

### PARTIE B

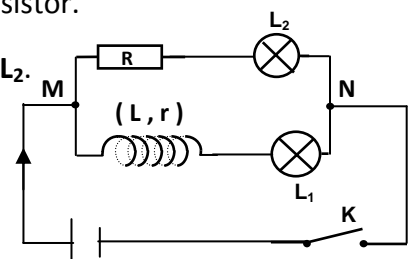
On réalise le montage de la figure ci contre :

les deux lampes sont identiques, la résistance de la bobine est égale à celle du résistor.

1- À la fermeture de l'interrupteur K, on constate que la lampe  $L_1$  s'allume après  $L_2$ .

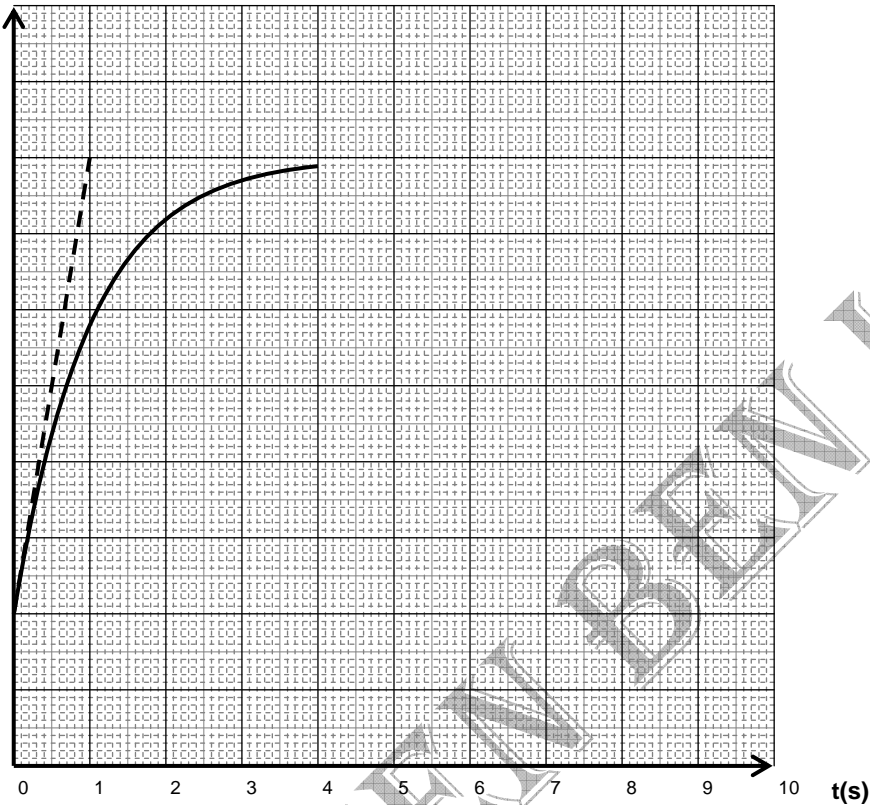
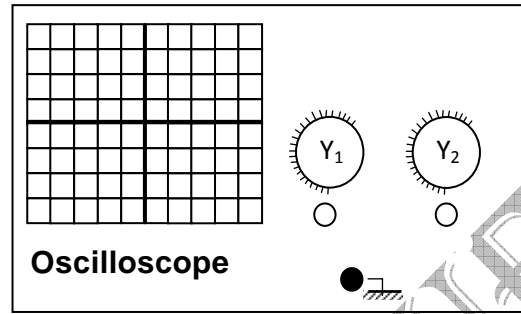
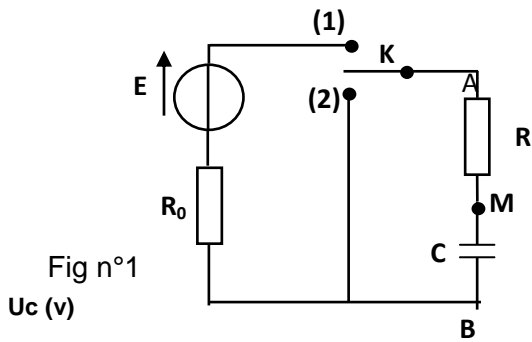
- a- Quel est le phénomène physique mis en évidence par cette expérience ?
- b- Proposer une interprétation à ce phénomène.

2- A l'ouverture de l'interrupteur on observe une étincelle. Expliquer ?

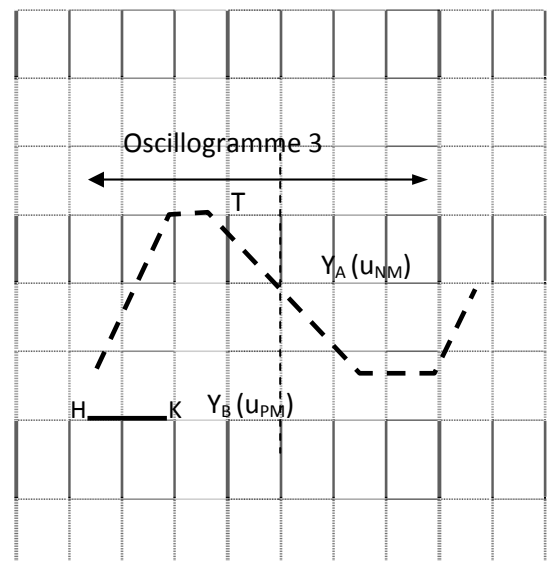
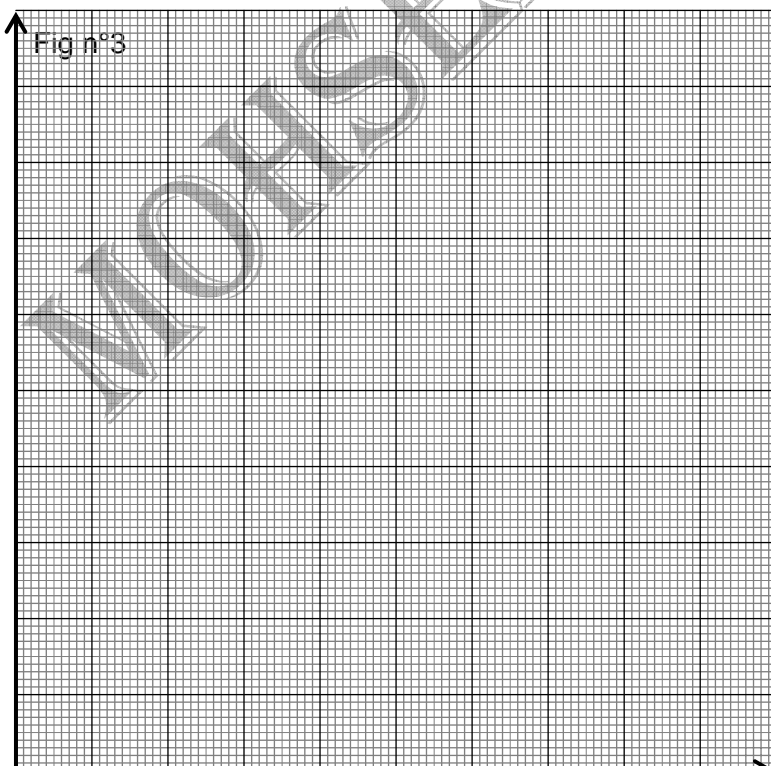


3- Lorsque le régime permanent est établi, les deux lampes ont le même éclat. Comment expliquer-vous ceci ?

Nom Prénom : ..... Classe .....

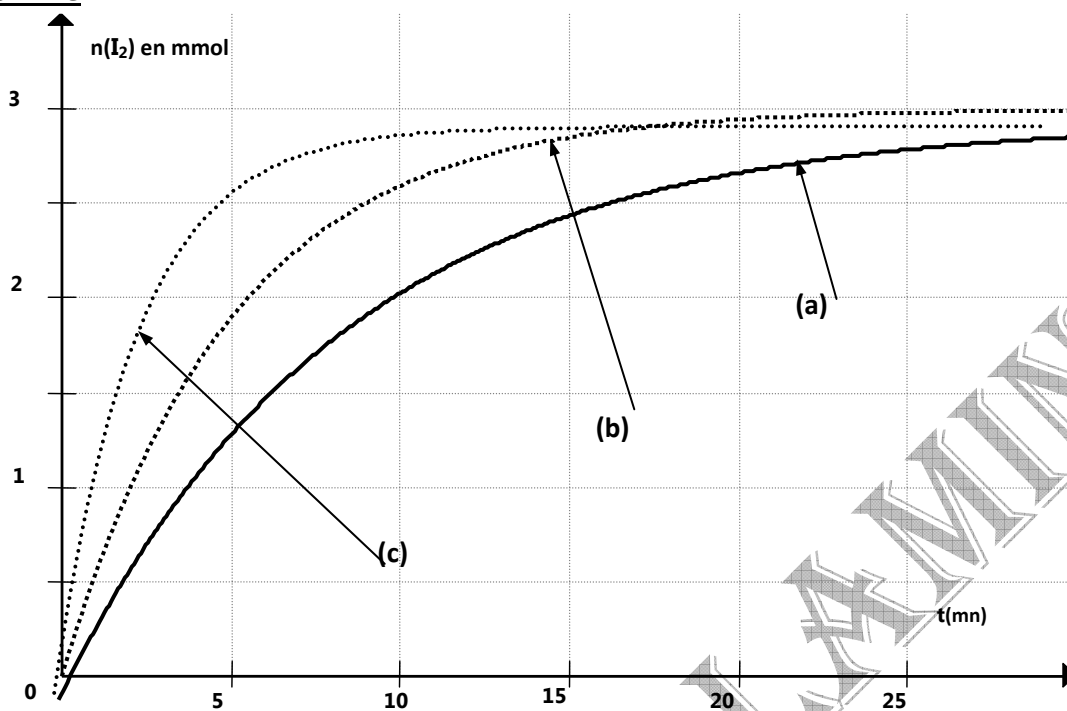


Exercicen°2 physique





### Exercice de chimie



MOHSEN BEN LAJINE