



## Chimie 9 points

**Exercice N°1 (6 points):**

On se propose d'étudier la cinétique de la réaction d'oxydation des ions iodures  $I^-$  par le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée)  $H_2O_2$  en milieu acide. L'équation de la réaction associée à cette transformation lente et totale est :



Dans un bécher, on mélange à l'instant  $t = 0$ , un volume  $V_1 = 100 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse d'eau oxygénée  $H_2O_2$  de concentration molaire  $C_1$ , avec un volume  $V_2 = 100 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse d'iodure de potassium ( $K^+, I^-$ ) de concentration molaire  $C_2$  et quelques gouttes d'une solution aqueuse d'acide sulfurique concentrée, dont on négligera le volume. Par une méthode expérimentale convenable, on suit la formation du diiode  $I_2$  au cours du temps. Les résultats expérimentaux obtenus ont permis de tracer la courbe d'évolution de la concentration molaire de  $H_2O_2$  en fonction du temps. On obtient la courbe  $[H_2O_2] = f(t)$  de la **figure-1-** de la feuille annexe.

Les concentrations initiales des réactifs  $H_2O_2$  et  $I^-$  dans le mélange réactionnel, sont notées respectivement  $[H_2O_2]_0$  et  $[I^-]_0$ .

1°) Montrer que  $[H_2O_2]_0 = \frac{C_1}{2}$  et  $[I^-]_0 = \frac{C_2}{2}$

2°) Dresser le tableau descriptif d'évolution de système.

3°) En exploitant la courbe de la **figure-1-** :

a- Déterminer la concentration initiale de l'eau oxygénée dans le mélange  $[H_2O_2]_0$ .

b- Déduire la valeur de la concentration molaire  $C_1$ .

c- Déterminer l'avancement final de la réaction.

d- Identifier le réactif limitant puis déduire la valeur de la concentration molaire  $C_2$ .

4°) a- Exprimer la vitesse volumique instantanée de la réaction en fonction de la  $[H_2O_2]$  puis déterminer sa valeur à la date  $t_0 = 20 \text{ min}$ .

b- Déduire la valeur de la vitesse instantanée maximale de la réaction.

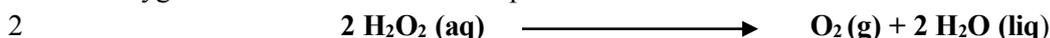
c- Expliquer qualitativement comment évolue la vitesse de la réaction au cours du temps et donner le facteur cinétique responsable à cette évolution.

6°) Déterminer la date  $t_2$  pour laquelle la vitesse volumique moyenne entre les instants  $t_1 = 0 \text{ min}$  et  $t_2$  aura la même valeur que la vitesse volumique instantanée à la date  $t_0$

**Exercice N°2 (3 points):**

L'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$ , qui est souvent utilisée comme cosmétique pour éclaircir les cheveux.

1- L'eau oxygénée est instable et se décompose lentement suivant la réaction:



Trois expériences sont réalisées sur trois solutions d'eau oxygénée de même volume  $V$ , suivant les différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau suivant A l'aide de moyens appropriés, on suit l'évolution au cours du temps, du nombre de moles de dioxygène formé  $n(O_2)$  au cours de chacune des trois expériences réalisées. Les résultats obtenus sont représentés par le graphe de la figure-2-

|                                                         |     |     |     |
|---------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Numéro de l'expérience                                  | 1   | 2   | 3   |
| Concentration $H_2O_2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ | 20  | 20  | 24  |
| Température du milieu Réactionnel en °C                 | 25  | 25  | 25  |
| Présence du catalyseur (Platine)                        | Oui | Non | oui |

1°) Donner la définition d'un catalyseur.

2°) Attribuer, en le justifiant, la case qui convient à chacune des lettres a, b et c dans le document 2 sur la feuille à rendre pour désigner la courbe correspondante à chacune des trois expériences :

3°) a- Compléter, sur la feuille à rendre, le tableau d'avancement (2) pour l'expérience -3-

b- Sachant que la réaction de décomposition d'eau oxygénée est totale, déterminer le volume V de la solution d'eau oxygénée.

## Physique 11 points



**Exercice N°1 (7 points):** On considère le circuit électrique ci-contre formé par :

■ Un générateur de tension de f.é.m  $E = 6V$ .

■ Un condensateur de capacité C ■ Un commutateur K. ■ Deux conducteurs ohmiques de résistances  $R_1$  et  $R_2$

■ Un ampèremètre.

**Partie A :** Le condensateur étant initialement déchargé. A  $t=0s$ , on bascule le commutateur K en position 1.

Un oscilloscope bi-courbe permet d'enregistrer l'évolution de la tension  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur sur la voie (B) et la tension  $u_G(t)$  aux bornes du générateur sur la voie (A) (voir figure-3- de la feuille annexe).

1°) a- Compléter alors le schéma de la figure-4- de la feuille annexe en faisant les branchements nécessaires avec l'oscilloscope.

b- Identifier parmi les courbes ( $C_1$ ) et ( $C_2$ ) celle qui correspond à la voie (B). Justifier votre réponse.

c- La charge du condensateur est-elle instantanée ? Quel régime constitue-t-elle ?

2°) En appliquant la loi des mailles, établir la relation entre  $u_C(t)$ ,  $\frac{du_C}{dt}$ ,  $R_1$ , C et E. Dédurre qu'en régime permanent  $u_C = E$

3°) Sachant que l'intensité du courant dans le circuit s'écrit :  $i(t) = \frac{E}{R_1} e^{-\frac{t}{\tau}}$  avec  $\tau = R_1 \cdot C$

a- Dédurre alors l'expression de la tension  $u_C$  en fonction de temps.

b- Sachant qu'à  $t=0$ , l'ampèremètre indique une valeur  $I_0 = 0,06 A$ . Déterminer la valeur de  $R_1$ .

4°) a- Déterminer en précisant la méthode utilisée la valeur de la constante du temps  $\tau$  du dipôle  $R_1 C$ .

b- Dédurre la valeur de la capacité C du condensateur.

5°) a- Compléter le tableau de la page annexe en faisant le calcul nécessaire :

b- Calculer l'énergie emmagasinée par le condensateur à l'instant où  $u_C = 2u_{R1}$

**Partie B :** Le régime permanent de la phase de charge est établi. On bascule le commutateur en position 2 à un instant pris comme nouvel origine de temps. La courbe d'évolution de la tension  $u_{R1}(t)$  aux bornes du conducteur ohmique de résistance  $R_1$  est donnée par la figure-5- de la feuille annexe.

1°) De quel phénomène s'agit-il ?

2°) En appliquant la loi des mailles, montrer que :  $u_{R1}(t=0) = -\frac{R_1 E}{R_1 + R_2}$

3°) En exploitant la courbe de la figure-5-, déterminer la valeur de la résistance  $R_2$ .

4°) Représenter, l'allure de la courbe d'évolution de la tension  $u_{R2}(t)$  aux bornes du conducteur ohmique de résistance  $R_2$  en précisant les points particuliers ( $t=0s$ ,  $t=\tau$  et  $t=5\tau$ ).

**Exercice N°1 (4points):**

**Partie A** Un aimant droit est placé horizontalement à proximité d'un circuit fermé comportant une bobine d'inductance L et de résistance interne négligeable, comme indique la figure-6- de la feuille annexe.

On déplace l'aimant suivant le sens indiqué.

1°) Quel est le phénomène physique qui apparaît ?

2°) Énoncer la loi de LENZ.

3°) Indiquer le nom des faces de la bobine ainsi que le sens de courant induit.

**Partie B** On élimine l'aimant droit et on remplace le galvanomètre par un générateur à basse fréquence (GBF) délivrant un courant d'intensité i variable, dont les variations sont indiquées par la courbe de figure-7- de la feuille annexe.

1°) Déterminer l'expression de i en fonction du temps dans chacun des intervalles suivants : [0, 2ms] ; [2ms, 5ms] et [5ms, 6ms].

2°) a- Déterminer l'inductance L de la bobine, sachant que dans l'intervalle de temps [0, 2ms] la f.é.m d'auto induction a pour valeur  $e_1 = -5V$ .

b- Dédurre les valeurs de la f.é.m d'auto induction  $e_2$  et  $e_3$  respectivement pour les intervalles [2ms, 5ms] et [5ms, 6ms].

3°) Représenter l'évolution temporelle de la tension aux bornes de la bobine  $u_B(t)$ .

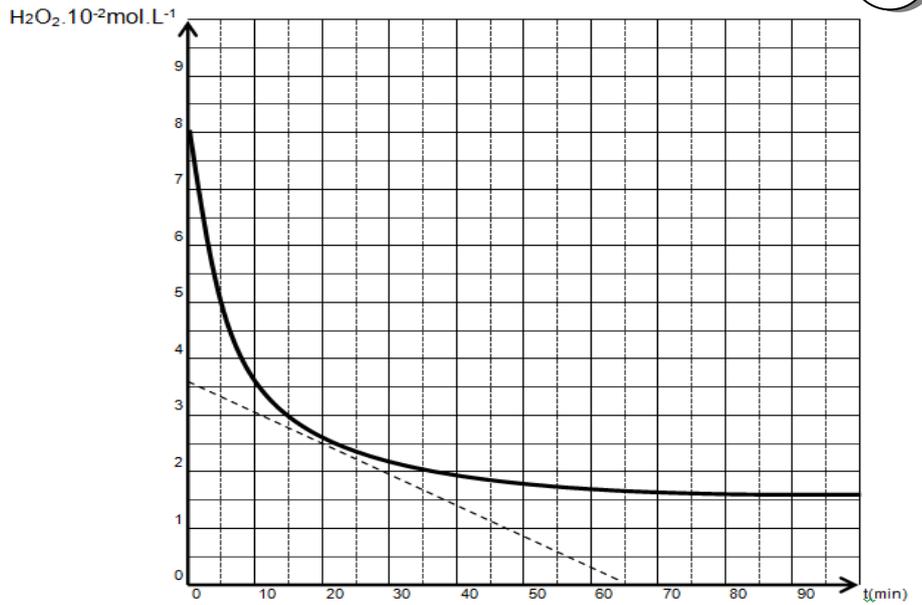
# ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE



Nom et prénom : ..... Numéro : .....

1

## Exercice chimie 1



## Exercice 2 chimie

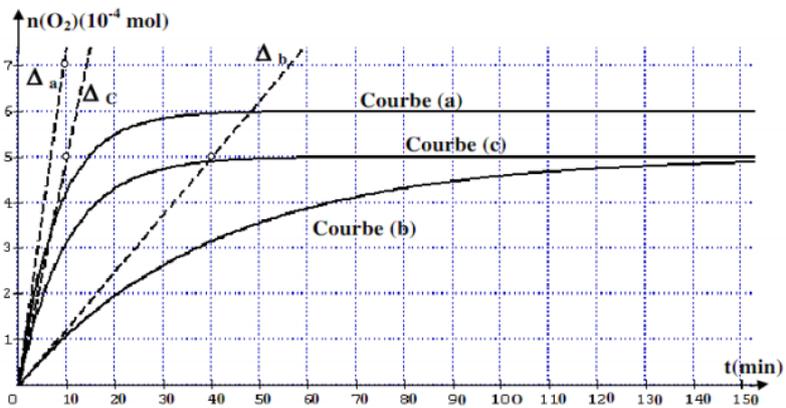


Figure-2-

|                              |   |   |   |
|------------------------------|---|---|---|
| <u>Numéro expérience</u>     | 1 | 2 | 3 |
| <u>Courbe correspondante</u> |   |   |   |

## Exercice 1 Physique

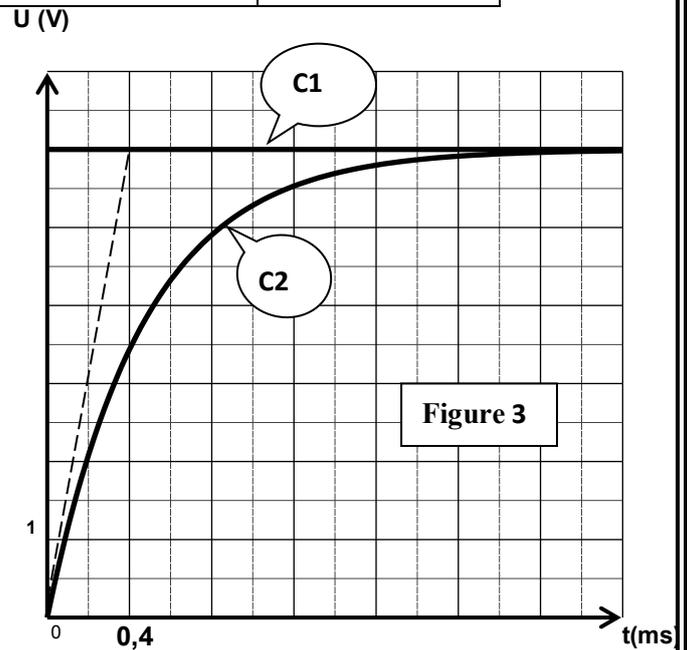
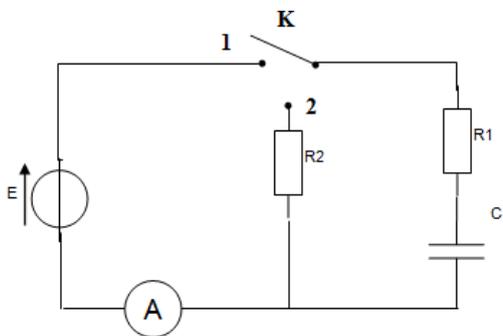


Figure 3

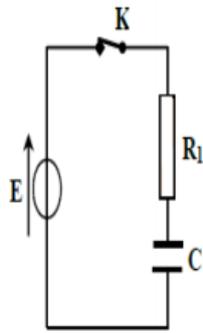
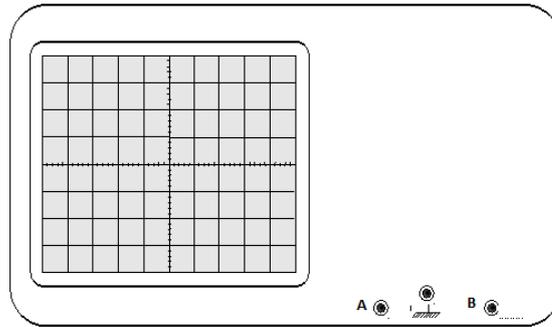


Figure-4



| instants    | 0 | $\tau$ | $5\tau$ |
|-------------|---|--------|---------|
| $u_C(v)$    |   |        |         |
| $u_{R1}(v)$ |   |        |         |

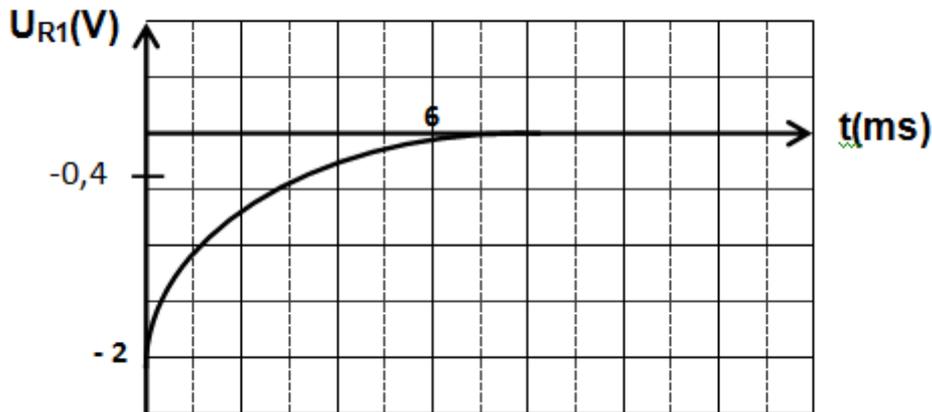


Figure 5

Exercice 2 Physique

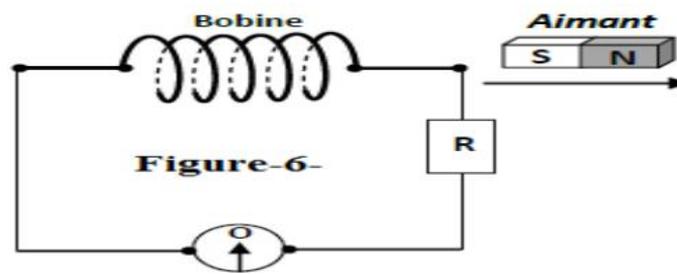


Figure-6-

