

## DEVOIR DE CONTROLE N°1

Prof : RAMZI Rebai

Sciences Physiques

Classe : 4sc<sub>1</sub> – Durée : 2heures**Chimie : (9pts)**

Au cours d'un devoir de travaux pratiques de cinétique chimique, il est demandé à trois candidats E<sub>1</sub> ; E<sub>2</sub> et E<sub>3</sub> de réaliser, à température constante  $\theta_1$  et à un instant  $t=0$ , le mélange d'une solution (S<sub>1</sub>) d'iodure de potassium KI de concentration molaire C<sub>1</sub> et de volume V<sub>1</sub>=200 mL et d'une solution (S<sub>2</sub>) de peroxydisulfate de potassium K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> de concentration molaire C<sub>2</sub> et de volume  $V_2 = \frac{V_1}{4}$ . Les candidats doivent répartir le

mélange sous forme de prélèvements identiques de volume V afin de les doser par une solution de thiosulfate de sodium Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de concentration molaire C<sub>3</sub>=0,2 mol.L<sup>-1</sup> pour suivre l'évolution de la réaction de réduction des ions iodures I<sup>-</sup> par les ions peroxydisulfates S<sub>2</sub>O<sub>8</sub><sup>2-</sup>.

A l'instant prévu t, ils versent de l'eau distillée glacée dans l'un des prélèvements puis ils dosent la quantité de matière de diiode formé. Il est demandé au candidat :

\* E<sub>1</sub> de tracer la courbe d'évolution de l'avancement x au cours du temps. ( fig 1 Page 4 à compléter et à remettre avec la copie)

\*E<sub>2</sub> de tracer la courbe d'évolution de la concentration molaire de diiode formé au cours du temps. (fig 2 Page 4)

\* E<sub>3</sub> de tracer la courbe d'évolution de la quantité de matière de l'ion iodure au cours du temps. (fig3 Page 4).

1°)- Ecrire les équations des deux demi-réactions ainsi que l'équation bilan de la réaction des ions iodures avec les ions peroxydisulfates.

2°)- Dresser le tableau d'évolution de la réaction précédente en utilisant n<sub>0</sub> (I<sup>-</sup>) quantité de matière initiale des ions iodures et n<sub>0</sub>(S<sub>2</sub>O<sub>8</sub><sup>2-</sup>) quantité de matière initiale des ions peroxydisulfates.

3°)- D'après le graphe de la figure n°:

- 1, relever la valeur de l'avancement final.

- 2, relever la valeur de la concentration molaire finale de diiode et déduire le volume V de chaque prélèvement.

- 3, relever la quantité de matière finale des ions iodures. Préciser le réactif limitant et en déduire les valeurs de n<sub>0</sub>(I<sup>-</sup>) et n<sub>0</sub>(S<sub>2</sub>O<sub>8</sub><sup>2-</sup>).

4°)- Trouver les valeurs de C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>.

5°)- a- Faire un schéma annoté du dispositif du dosage.

b- Ecrire l'équation de la réaction de dosage puis calculer le volume V<sub>3</sub> de thiosulfate de sodium versé à l'équivalence à t = t<sub>1</sub> (voir fig 3).

6°)- a- Définir la vitesse instantanée d'une réaction chimique.

b- Donner l'expression de la vitesse instantanée établie par chaque candidat pour déterminer sa valeur à partir du graphe qui l'a tracé.

c- Déterminer la valeur de la vitesse maximale calculée par chaque candidat.

7°)- Pour étudier l'effet des facteurs cinétiques sur la vitesse de la réaction étudiée, il est demandé au candidat :

\* E<sub>1</sub> d'ajouter quelques gouttes d'une solution de sulfate de fer II dans le mélange et de répéter l'expérience.

\* E<sub>2</sub> de dissoudre une masse m d'iodure de potassium dans le mélange (sans variation de volume) et de répéter l'expérience.

\* E<sub>3</sub> de répéter la même expérience mais à une température  $\theta_2 > \theta_1$ .

a- Donner la définition d'un catalyseur.

b- Tracer sur le même graphe, l'allure de la courbe obtenue lors de la deuxième expérience pour chaque candidat.

## Physique : (11pts)

### Exercice n°1 : (5pts)

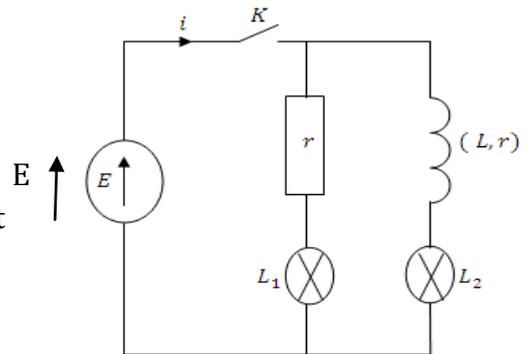
Un circuit électrique comporte une bobine de résistance  $r$ , un dipôle générateur idéal de tension, un conducteur ohmique de résistance  $r$ , deux lampes identiques notées  $L_1$  et  $L_2$  et un interrupteur  $K$ .

1°)-

a- Qu'observe-t-on ferme l'interrupteur  $K$  ?

Interpréter le résultat.

b- En déduire le nom du phénomène qui se produit au niveau de la bobine.



2°)- La bobine précédente est insérée dans un autre circuit électrique.

Elle est parcourue par un courant variable dont l'intensité varie comme le montre la courbe de la figure suivante :

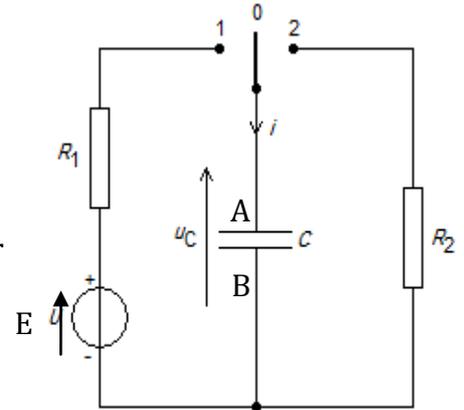


a- Déterminer les expressions de l'intensité  $i$  du courant électrique dans les intervalles de temps  $[0 ; 20\text{ms}]$  et  $[20\text{ms} ; 28\text{ms}]$ .

- b- Déterminer l'inductance  $L$  de la bobine sachant que dans l'intervalle de temps  $[0 ; 20\text{ms}]$ , la f.em d'auto-induction a la valeur  $e_1 = -0,64\text{V}$ .
- c- En déduire la valeur  $e_2$  de la d'auto-induction dans l'intervalle  $[20\text{ms} ; 28\text{ms}]$ .
- 3°)- Calculer l'énergie magnétique restituée par la bobine à la date  $t = 24\text{ms}$ .

### Exercice n°2 : (6pts)

I-/ Le condensateur de capacité  $C$  utilisé dans le montage Schématisé ci-contre est alimenté par un générateur de tension supposé idéal délivrant entre ses bornes une tension  $E=6\text{V}$ . Un conducteur ohmique a une résistance  $R_2=300\ \Omega$  alors que l'autre sa résistance  $R_1$  est inconnue. Le condensateur étant initialement déchargé, le commutateur  $K$  est placé sur la position 1 à un instant pris comme origine de temps et à l'aide d'un ordinateur muni d'une interface on a pu suivre l'évolution de l'intensité de courant électrique dans le circuit voir figure 1.



(page à compléter et à remettre avec la copie).

1°) En appliquant la loi des mailles, montrer que l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité du courant  $i(t)$  s'écrit sous la forme :  $\frac{di}{dt} + \frac{1}{R_1 C} i = 0$ .

2°) Cette équation différentielle admet pour solution:  $i(t)=A \cdot e^{-\alpha t}$  où  $A$  et  $\alpha$  sont deux constantes positives, déterminer leurs expressions.

3°) Déterminer l'expression de la tension aux bornes du condensateur  $u_{AB}(t)$ .

4°) En utilisant le graphe de  $i(t)$ , déterminer :

a- la valeur de la résistance  $R_1$ .

b- la valeur de la constante de temps  $\tau_1$ . Déduire la valeur de la capacité  $C$ .

II-/ Lorsque l'intensité de courant s'annule dans le circuit, on bascule le commutateur  $K$  sur la position 2 à une date considérée comme origine de temps alors qu'on a programmé l'ordinateur pour tracer la courbe d'évolution de l'énergie dissipée dans le résistor  $R_2$  en fonction de  $u_{AB}^2$ . La courbe obtenue est donnée par la figure 2 (page à compléter et à remettre avec la copie).

1°) En appliquant la loi des mailles, établir l'équation différentielle régissant les variations de la tension  $u_{AB}(t)$ .

2°) La solution de l'équation différentielle précédente est  $u_{AB}(t)=E \cdot e^{-t/\tau}$ .

Trouver l'expression de l'intensité du courant et en déduire le sens du courant réel.

3°) Montrer que l'énergie dissipée par effet joule dans le résistor  $R_2$  s'écrit sous la forme:

$$E_{\text{dissipée}} = -\frac{1}{2} C \cdot u_{AB}^2 + \frac{1}{2} C E^2$$

4°) En utilisant le graphe de la figure 2 :

a- Retrouver la valeur de la capacité du condensateur.

b- Déterminer l'instant  $t$  pour lequel l'énergie dissipée est égale à l'énergie emmagasinée dans le condensateur

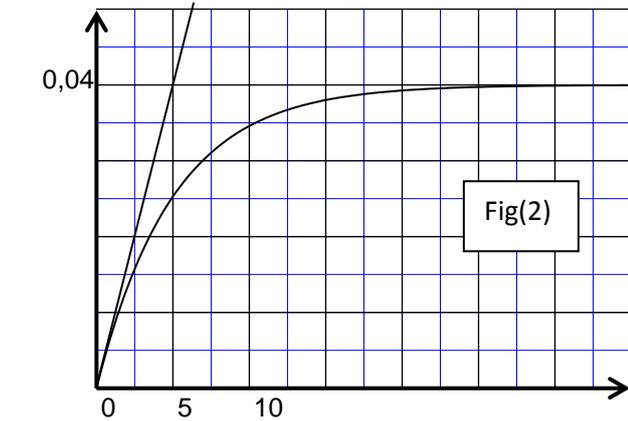
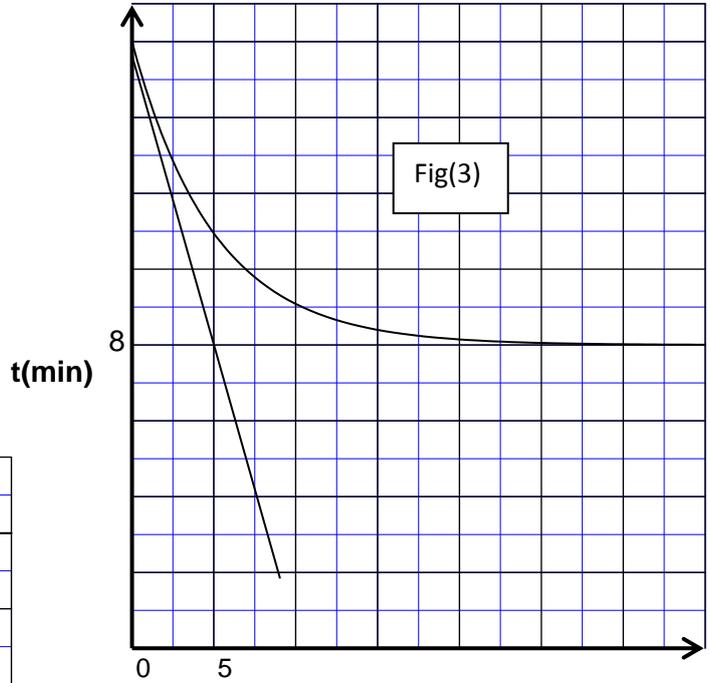
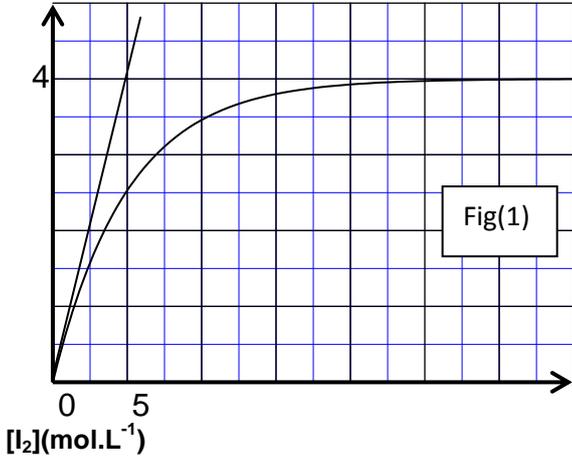
**Page à compléter et à remettre avec la copie**

**Nom : .....Prénom : .....**

**Exercice de chimie**

$x(10^{-4} \text{ mol})$

$n(I^-)(10^{-4} \text{ mol})$



**Exercice n°2 - Physique**

$i(\text{mA})$

$E_{\text{dissipée}}(10^{-5} \text{ J})$

