

Collège <b>Sadiki</b>	<u>Devoir de contrôle n° : 1</u> <u>Sciences physiques</u>	<b>4è maths et 4è Sc-exp</b>
Samedi 19 -11-2011	Durée : 2 heures	<b>Profs</b> : Fkih-Hrizi-Abid et Cherchari
<ul style="list-style-type: none"> <li>• On donnera l'expression littérale avant de passer à l'application numérique.</li> <li>• L'utilisation de la calculatrice non programmable est autorisée.</li> <li>• Numérotter les questions.</li> </ul>		

### **Chimie ( 9 pts)**

Au cours d'un devoir de travaux pratiques de cinétique chimique, il est demandé à trois candidats  $E_1$  ;  $E_2$  et  $E_3$  de réaliser, à température constante  $\theta_1$  et à un instant  $t=0$ , le mélange d'une solution ( $S_1$ ) d'iodure de potassium KI de concentration molaire  $C_1$  et de volume  $V_1=200$  mL et d'une solution ( $S_2$ ) de peroxydisulfate de potassium  $K_2S_2O_8$  de concentration molaire  $C_2$  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  $Na_2S_2O_3$  de concentration molaire  $C_3=0,2$  mol.L<sup>-1</sup> pour suivre l'évolution de la réaction de réduction des ions iodures  $I^-$  par les ions peroxydisulfates  $S_2O_8^{2-}$ .

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 :

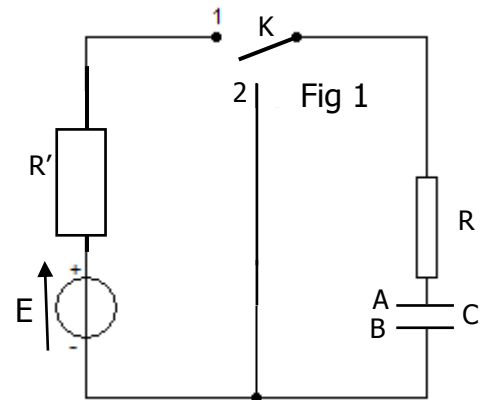
- $E_1$  de tracer la courbe d'évolution de l'avancement  $x$  au cours du temps. ( fig 1 **Page 3 à compléter et à remettre avec la copie**)
  - $E_2$  de tracer la courbe d'évolution de la concentration molaire de diiode formé au cours du temps. (fig 2 **Page 3**)
  - $E_3$  de tracer la courbe d'évolution de la quantité de matière de l'ion iodure au cours du temps. (fig3 **Page 3**).
- 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  $n_0(I^-)$  quantité de matière initiale des ions iodures et  $n_0(S_2O_8^{2-})$  quantité de matière initiale des ions peroxydisulfates.
  - 3- D'après le graphe de la figure :
    - 1, prélever la valeur de l'avancement final.
    - 2, prélever la valeur de la concentration molaire finale de diiode et déduire le volume  $V$  de chaque prélèvement.
    - 3, prélever la quantité de matière finale des ions iodures. Préciser le réactif limitant et déduire  $n_0(I^-)$  et  $n_0(S_2O_8^{2-})$ .
  - 4- Trouver  $C_1$  et  $C_2$ .
  - 5-
    - a- Faire un schéma annoté du dispositif du dosage.
    - b- Ecrire l'équation de la réaction de dosage puis calculer le volume  $V_3$  de thiosulfate de sodium versé à l'équivalence à  $t=t_1$  (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 :
    - $E_1$  d'ajouter quelques gouttes d'une solution de sulfate de fer II dans le mélange et de répéter l'expérience.
    - $E_2$  de dissoudre une masse  $m$  d'iodure de potassium dans le mélange (sans variation de volume) et de répéter l'expérience.
    - $E_3$  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 ( 13 pts)

### Exercice 1 ( 7 pts ):

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  $E=6V$ . Un conducteur ohmique a une résistance  $R=300\ \Omega$  alors que l'autre sa résistance  $R'$  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 2 **(page à compléter et à remettre avec la copie)**.



1°) En désignant par  $q$  la charge positive portée par l'armature A du condensateur à une date  $t$ . Indiquer sur le schéma le sens arbitraire positif du courant  $i(t)$ .

2°) En appliquant la loi des mailles, établir l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité du courant  $i(t)$ .

3°) Cette équation différentielle admet pour solution:  $i(t)=A.e^{-\alpha t}$  où  $A$  et  $\alpha$  sont deux constantes positives qu'on déterminera leurs expressions.

4°) Déterminer l'expression de la tension aux bornes du condensateur  $u_{AB}(t)$ .

5°) En utilisant le graphe de  $i(t)$ , déterminer :

a- la valeur de la résistance  $R'$ .

b- la valeur de la constante de temps  $\tau$ . 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  $R$  en fonction de  $u_{AB}^2$ . La courbe obtenue est donnée par la figure 3 **(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  $u_{AB}(t)=E.e^{-t/\tau}$ .

3°) Trouver l'expression de l'intensité du courant et déduire le sens du courant réel.

4°) Montrer que l'énergie dissipée par effet joule dans le résistor  $R$  s'écrit sous la forme :

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

5°) En utilisant le graphe de la figure 3 :

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

### Exercice 2 ( 4 pts ):

Un condensateur plan est formé par deux feuilles de surface en regard  $S = 1\ m^2$ , séparées par un isolant de permittivité absolue  $\epsilon$  et d'épaisseur  $e = 0,1\ mm$ .

1°) On charge le condensateur, à l'aide d'un générateur de courant continu d'intensité  $I = 1,8\ \mu A$ . On ferme le circuit à l'aide d'un interrupteur à l'instant pris comme origine du temps ( $t=0s$ ).

a) Représenter le schéma d'un montage qui permet de suivre l'évolution de la tension aux bornes du condensateur.

b) Déterminer la valeur de la charge  $q$  accumulée sur l'armature positive du condensateur à  $t=20s$ .

c) La tension aux bornes du condensateur prend la valeur  $u_c=12\ V$  à l'instant  $t=20s$ . Calculer la capacité  $C$  du condensateur.

d) Calculer la permittivité électrique absolue  $\epsilon$  de l'isolant.

2°) La valeur de l'énergie électrique maximale qui peut être accumulée par le condensateur est égale à  $3,75 \cdot 10^{-3}\ J$ .

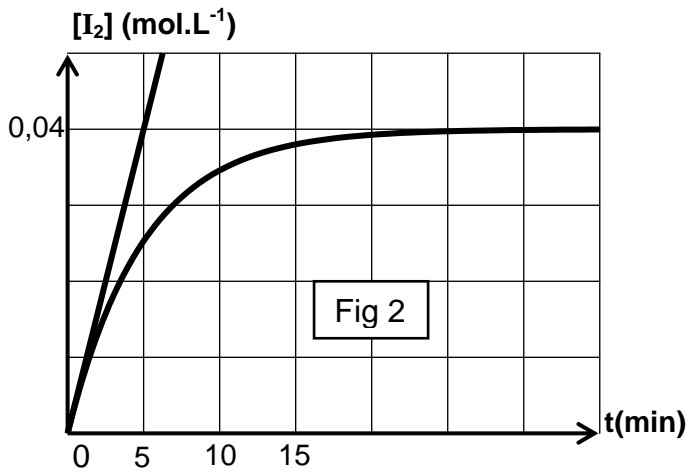
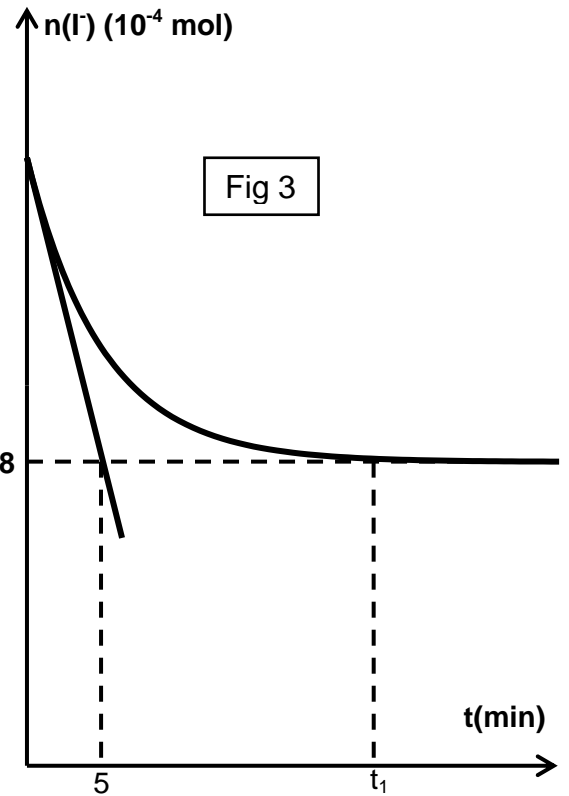
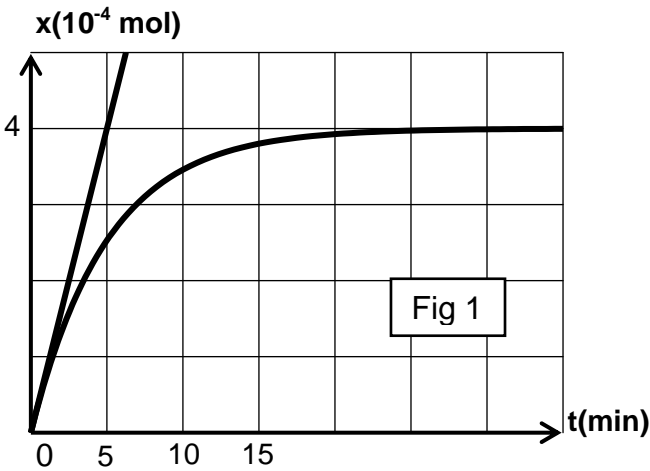
a) Calculer la tension de claquage du condensateur.

b) la durée maximale de la charge du condensateur.



Nom : ..... Prénom : ..... Classe : .....

Chimie



Physique

