

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

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 θ_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⁻¹ 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 :

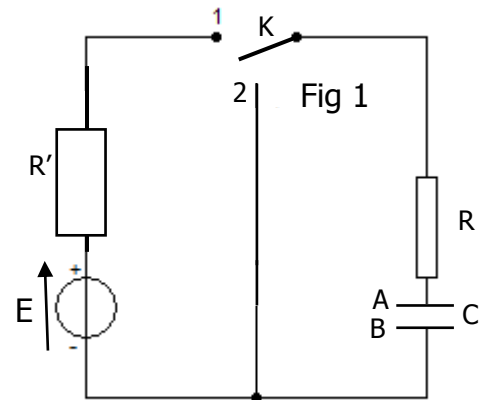
- E_1 de tracer la courbe d'évolution de l'avancement x au cours du temps. (fig 1 **Page 3 à compléter et à remettre avec la copie**)
 - E_2 de tracer la courbe d'évolution de la concentration molaire de diiode formé au cours du temps. (fig 2 **Page 3**)
 - E_3 de tracer la courbe d'évolution de la quantité 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 α 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 τ . 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 ϵ 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 ϵ de l'isolant.

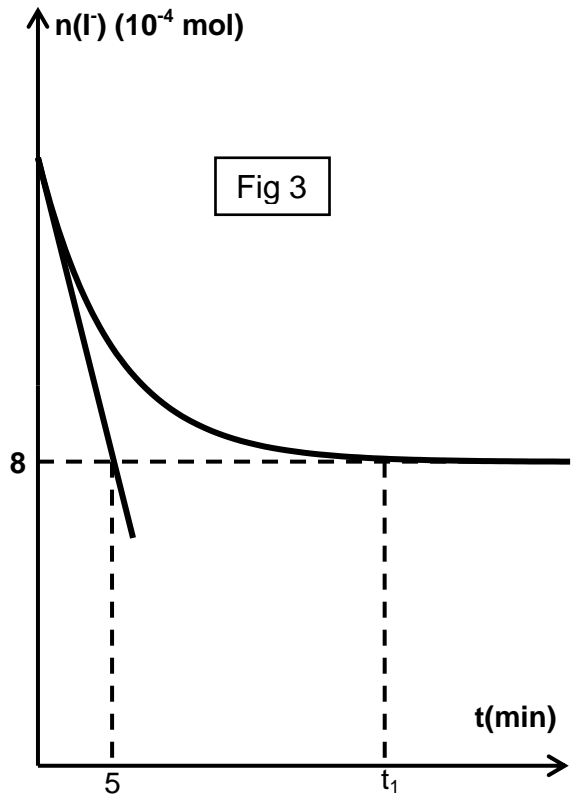
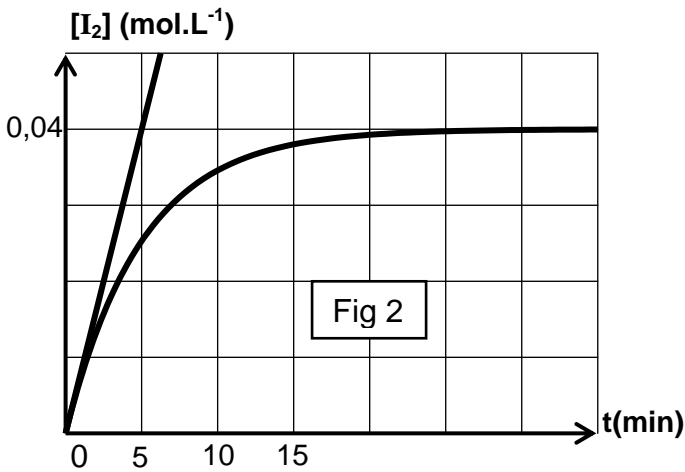
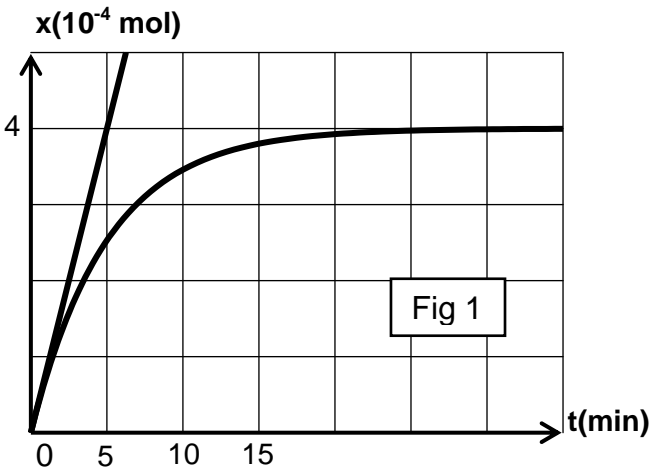
2°) La valeur de l'énergie électrique maximale qui peut être accumulée par le condensateur est égale à $3,75 \cdot 10^{-3}\ J$.

a) Calculer la tension de claquage du condensateur.

b) la durée maximale de la charge du condensateur.

Nom : Prénom : Classe :

Chimie



Physique

