

CHIMIE (7 POINTS)

Exercice 1 (4 points)

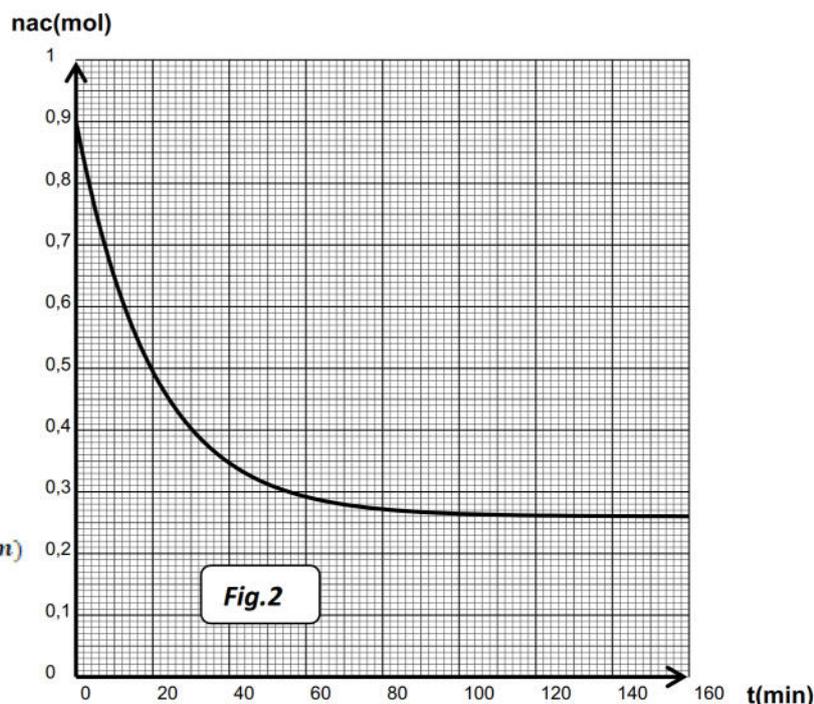
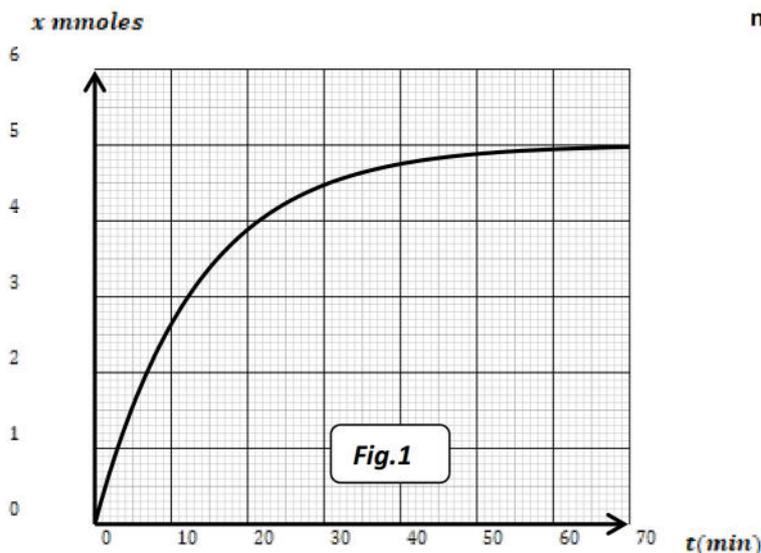
A 25°C, au laboratoire du lycée, une solution contenant des ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$ et des ions iodure I^- se transforme lentement. Le système contenant initialement un volume $V_1=40$ ml de peroxydisulfate potassium de concentration $C_1=0,25$ mol. L^{-1} et un volume $V_2=50$ ml d'iodure de potassium de concentration $C_2=0,2$ mol. L^{-1} .

L'équation bilan traduisant cette réaction est :



Les élèves tracent alors le chronogramme de la variation de l'avancement x en fonction du temps. (fig.1)

- 1- Calculer les quantités de matières initiales n_{01} ($S_2O_8^{2-}$) et n_{02} (I^-).
- 2- Tracer le tableau d'avancement relatif à la réaction
- 3- Identifier le réactif limitant
- 4- a. Calculer la quantité de matière de diiode I_2 à l'instant $t = 30$ min
b. En déduire celle de I^- formé au même instant t .
c. Donner la quantité de matière finale de diiode I_2 .
d. Calculer le taux d'avancement final de la réaction, en déduire que la réaction est totale

Exercice N°2 (3points)

On étudie à une certaine température, la cinétique de la réaction d'estérification d'un mélange **équimolaire** d'acide éthanoïque pur (CH_3COOH) et de méthanol CH_3-OH

A l'aide d'un protocole expérimental approprié on détermine la quantité d'acide n_{ac} restant entre l'instant $t = 0$ et l'instant $t=100$ min qui correspond à l'équilibre dynamique du mélange réactionnel.

Ceci permet de tracer la courbe portée sur la figure -2- .

- 1- Dresser le tableau d'avancement relatif à cette réaction.
- 2-
 - a. Citer deux moyens permettant d'augmenter la vitesse de la réaction.
 - b. Comment appelle-t-on la réaction inverse de cette réaction.
 - c. Montrer que la réaction d'estérification est limitée.
 - d. déterminer la composition à l'équilibre de cette réaction.
- 4- Tracer sur le même graphe l'allure de la courbe relative à la formation de l'ester en fonction du temps



PHYSIQUE (13 POINTS)

Exercice N°1(7 points)

Un flash électronique d'appareil photo est alimenté par deux piles permet de charger un condensateur de capacité $C = 450 \text{ mF}$ à 1 % à une tension $U = 20 \text{ volts}$.

1) Etude du flash.

a) Donner l'expression de l'énergie électrique E_c stockée dans le condensateur de ce flash lorsqu'il est chargé. Calculer sa valeur numérique.

b) La décharge rapide dans la lampe à éclats provoque un éclair d'une durée d'environ une milliseconde. Quelle est la valeur numérique de la puissance électrique P_c consommée durant cet éclair ?

2) Etude expérimentale du circuit RC.

Pour vérifier la valeur de la capacité C de ce condensateur, un élève a réalisé le montage ci-contre.

La résistance R à une grande valeur et le générateur de tension continue a pour force électromotrice $E = 12 \text{ V}$. A la date $t = 0$, il ferme le circuit et note les intensités dans le circuit toutes les 10 secondes

a) Sachant que le condensateur est déchargé à la date $t = 0$, déterminer la valeur de la résistance R utilisée dans ce montage.

b) Donner le branchement nécessaire à l'oscilloscope pour visualiser les deux tensions $U_R(t)$ et $U_C(t)$.

c) Montrer que l'équation différentielle qui régit les variations de $U_R(t)$ s'écrit $U_R + RC \frac{dU_R}{dt} = 0$

d) Vérifier que la solution de cet équation est $U_R(t) = E \cdot e^{-t/\tau}$ avec $\tau = RC$ est la constante de temps.

e) L'intensité du courant électrique durant cette expérience décroît en fonction du temps selon la loi :

$$i(t) = I_0 \cdot e^{-t/RC} \text{ où } \tau \text{ étant la constante de temps de ce circuit et } I_0 \text{ l'intensité à } t = 0 : I_0 = i(0).$$

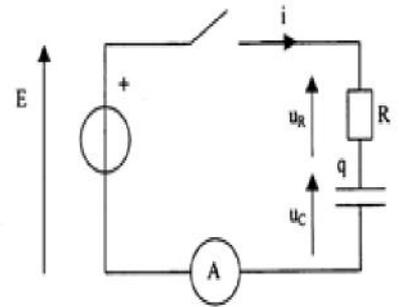
- Quelle est la valeur numérique de l'intensité $i(t)$ dans ce circuit lorsque $t = \tau$?

- Lire sur le graphe la valeur de τ et en déduire la valeur de la capacité C de ce condensateur. Ce résultat vous semble-t-il conforme aux indications du fabricant ?

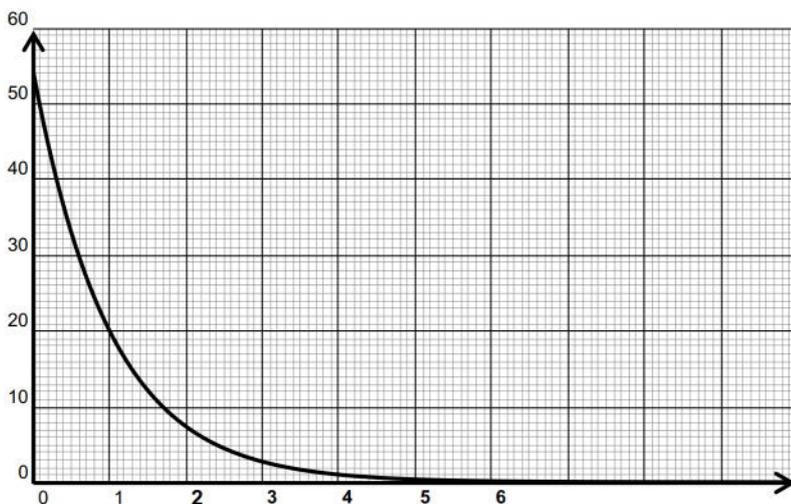
f) Donner le temps de charge θ nécessaire à cette charge, montrer qu'il est proche de 5τ et retrouver la valeur de τ sachant qu'un condensateur est considéré chargé totalement s'il atteint 99 % de sa charge maximale.

3) A partir de la valeur de déduire celle de la résistance du dipôle résistor R

4) Calculer de deux matières différentes la valeur de la tension U_R aux bornes du dipôle résistor en déduire celle de U_C aux bornes du condensateur à $t = 2\tau$.



$i(\text{mA})$



$t(\text{s})$



Exercice N°2 (6points)

Lors d'une séance de travaux pratique un groupe d'élèves dispose d'une bobine d'inductance L et de résistance interne négligeable, un résistor de résistance $R=4000\Omega$, et d'un générateur de basses fréquences GBF délivrant une tension triangulaire. Un oscilloscope est utilisé pour visualiser les tensions U_{AM} aux bornes de la bobine et U_{BM} aux bornes de résistor.

- 1- Proposer un schéma du montage, indiquer les branchements de l'oscilloscope pour ces tensions, justifier l'inversion faite sur l'une des voies
- 2- On obtient sur l'oscilloscope les deux courbes suivantes ci contre avec les réglages suivants:
 - * balayage horizontal (temps) : **0,5 ms / division**
 - * balayage vertical (tensions): **2 V / division pour la voie A**
et **0,1 V / division pour la voie B.**
 - Identifier en le justifiant, les courbes A,B de l'oscilloscope.
- 3- Orienter le circuit. Exprimer la tension U_{AM} en fonction de L et de i .
- 4- Exprimer la tension U_{BM} en fonction de R et de i .
- 5- En déduire la relation liant les tensions U_{BM} et U_{AM} .
Justifier l'allure de l'oscillogramme correspondant à U_{AM}
- 6- Déterminer la valeur de l'inductance L de la bobine

