

**CHIMIE (7 POINTS)**

**Exercice 1 (4 points)**

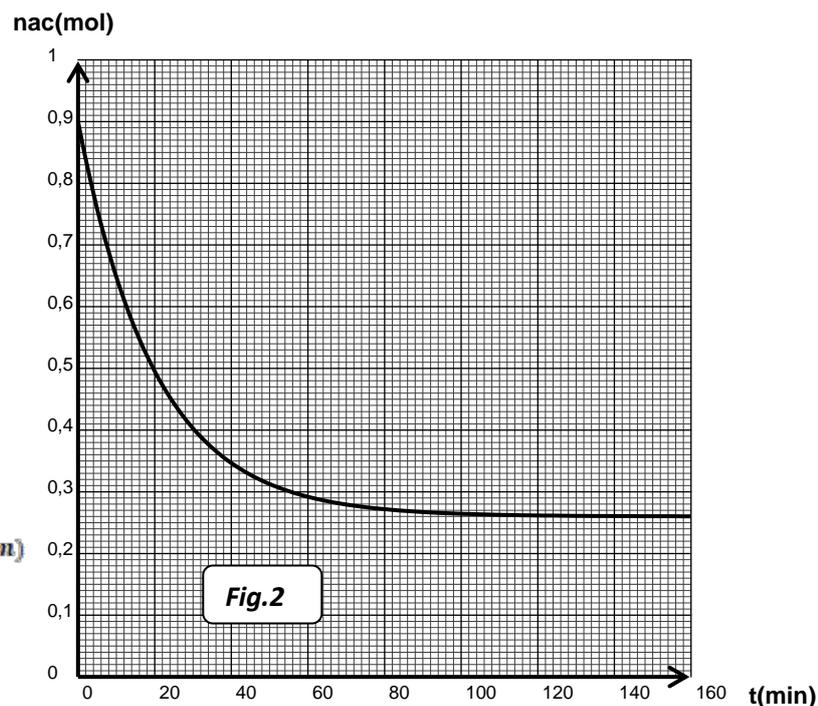
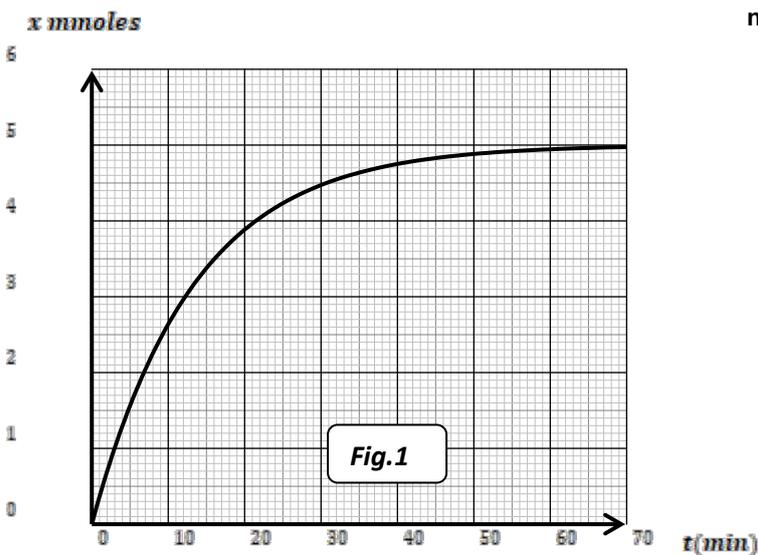
A 25°C, au laboratoire du lycée, une solution contenant des ions peroxydisulfate  $S_2O_8^{2-}$  et des ions iodure  $I^-$  se transforme lentement. Le système contenant initialement un volume  $V_1=40$  ml de peroxydisulfate potassium de concentration  $C_1=0,25$  mol.  $L^{-1}$  et un volume  $V_2=50$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

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

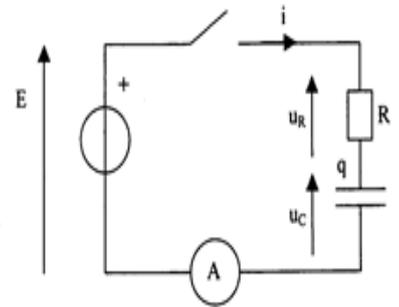
- Quelle est la valeur numérique de l'intensité  $i(t)$  dans ce circuit lorsque  $t = \tau$  ?

- Lire sur le graphe la valeur de  $\tau$  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  $\theta$  nécessaire à cette charge, montrer qu'il est proche de  $5\tau$  et retrouver la valeur de  $\tau$  sachant qu'un condensateur est considéré chargé totalement s'il atteint 99 % de sa charge maximale.

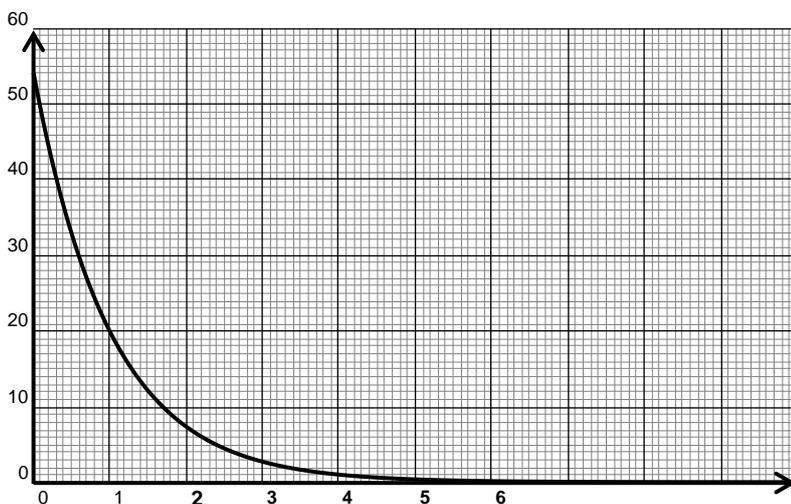
3) A partir de la valeur de déduire celle de la résistance du dipôle résistor  $R$

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



$$U_R + RC \frac{dU_R}{dt} = 0$$

$i(\text{mA})$



$t(\text{s})$

### 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

