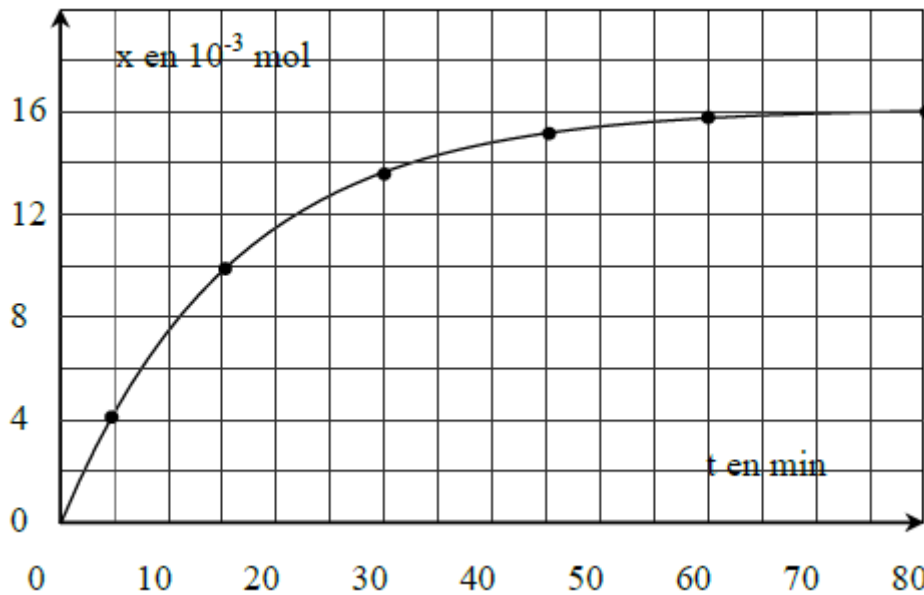


Devoir de contrôle n° 1

CHIMIE**Exercice n° 1 :**

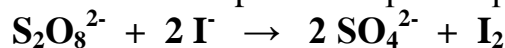
On étudie la cinétique de la réaction d'oxydation des ions iodures (I^-), par les ions peroxydisulfate ($\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$). La représentation graphique de la figure 1 donne la variation de l'avancement x de la réaction au cours du temps.



1) a) Donner l'expression de la vitesse instantanée de réaction en fonction de l'avancement x .

b) Déterminer sa valeur à la date $t = 15$ min.

2) La transformation chimique étudiée est représentée par l'équation suivante :



À l'origine des dates la quantité de matière initiale des ions peroxydisulfate est la même que celle des ions iodure, soit : $n_0(\text{S}_2\text{O}_8^{2-}) = n_0(\text{I}^-) = a$.

a) Montrer que le mélange réactionnel n'est pas dans les proportions stœchiométriques. Préciser alors le réactif limitant.

b) Donner, en fonction de a et de l'avancement final x_F de la réaction, la composition finale du mélange. Déduire la valeur de a .

c) Déterminer la composition du mélange à la date $t = 15$ min.

Exercice n° 2 :

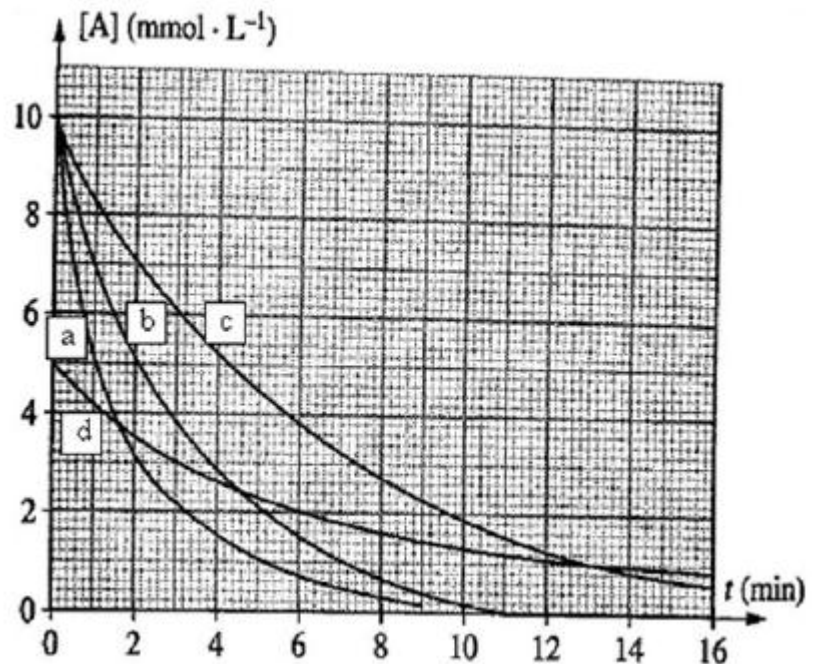
À un instant pris pour origine des dates, on mélange des volumes égaux de deux réactifs **A** et **B** en solution aqueuse. L'équation chimique qui symbolise la réaction modélisant cette transformation est : $\text{A} + 2 \text{B} \rightarrow \text{C}$

On réalise plusieurs fois ce mélange, en modifiant les conditions expérimentales, comme est indiqué dans le tableau suivant.

| Expérience n° | Température | [A] ₀ | [B] ₀ | Catalyseur |
|---------------|-------------|---|------------------|------------|
| 1 | 20 °C | 10 ⁻² mol.L ⁻¹ | C' | Non |
| 2 | 40 °C | 10 ⁻² mol.L ⁻¹ | C' | Non |
| 3 | 40 °C | 10 ⁻² mol.L ⁻¹ | C' | Oui |
| 4 | 20 °C | 5. 10 ⁻³ mol.L ⁻¹ | C' | Non |

On détermine, pour chaque expérience, les valeurs de la concentration du réactif A à différents instants, et on trace l'évolution de cette concentration en fonction du temps.

- Donner la définition de la vitesse volumique instantanée de réaction. Expliquer la méthode de sa détermination graphiquement.
- Préciser l'évolution de la vitesse de réaction avec :
 - la température,
 - la concentration en réactif.
- Associer, en justifiant la réponse, chaque expérience à une des courbes



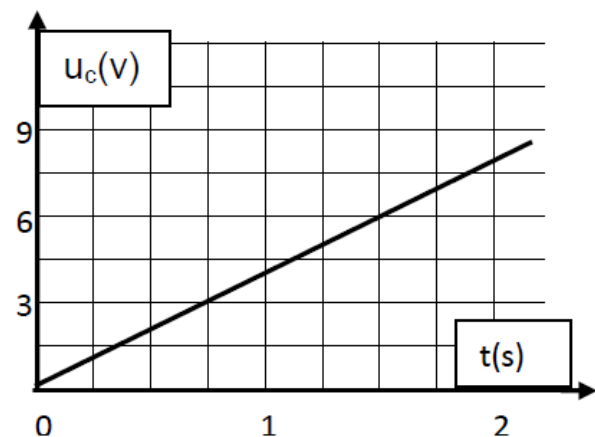
PHYSIQUE

Exercice n° 1 :

Partie A : Étude d'un condensateur

On veut déterminer la valeur de la capacité C d'un condensateur. Pour cela, on réalise un circuit permettant d'obtenir la courbe ci-contre représentant la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps $U_C = f(t)$. L'intensité du courant dans le circuit est constante et vaut $I = 40 \mu\text{A}$.

- Proposer un schéma du montage permettant d'obtenir cette courbe.
- En exploitant la courbe $U_C = f(t)$,
 - Déterminer l'équation de cette courbe.
 - En déduire la capacité C du condensateur.
- Déterminer la valeur de la permittivité absolue ϵ du diélectrique, sachant que l'air de la surface de regard est $S = 1,5 \text{ cm}^2$ et que l'écartement des armatures est $e = 0,15 \text{ mm}$.
- Calculer la tension U_C aux bornes du condensateur ainsi que l'énergie stockée à $t = 4 \text{ s}$.



Partie B : Charge et décharge d'un condensateur

On considère le circuit représenté par la figure -a- ci-dessous, formé par deux conducteurs ohmiques : $R_1 = R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, un condensateur de capacité C , un générateur de tension idéal de f.é.m. E et un commutateur K .

➤ On bascule le commutateur sur la position 1.

1) On veut visualiser sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe à mémoire, la tension u_C aux bornes du condensateur sur la **voie A**, et la tension aux bornes du générateur sur la **voie B**. Schématiser sur la figure -a-, le branchement de l'oscilloscope.

2) a) Établir l'équation différentielle régissant les variations de u_C en fonction du temps.

b) Montrer que la solution de cette équation différentielle s'écrit : $u_C = A(1 - e^{-\alpha t})$, où A et α sont deux constantes non nulles dont on déterminera leurs expressions.

3) Le graphe de la figure -b-, traduit les variations de u_C en fonction du temps.

a) De quel phénomène s'agit-il ? Justifier, puis déduire la f.é.m. E du générateur.

b) Déterminer graphiquement la constante de temps τ_1 , en décrivant brièvement la méthode utilisée. En déduire la capacité C du condensateur.

c) Montrer que τ_1 est homogène à une durée de temps.

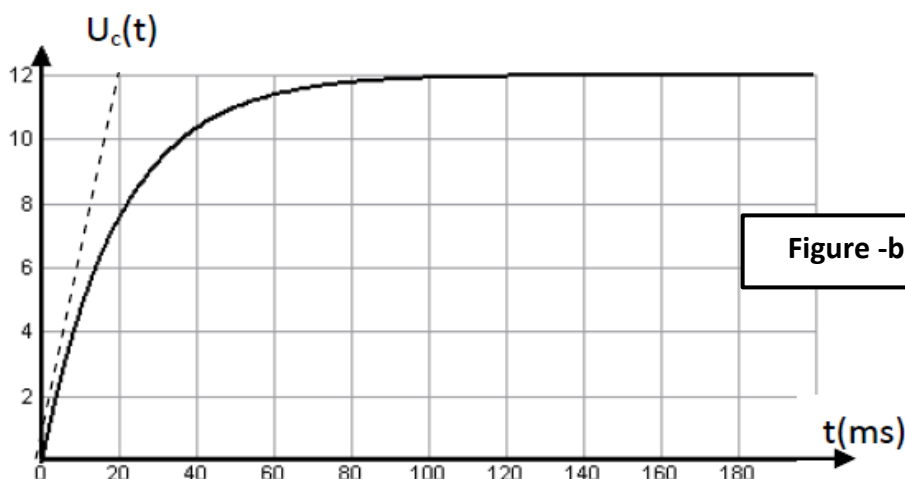
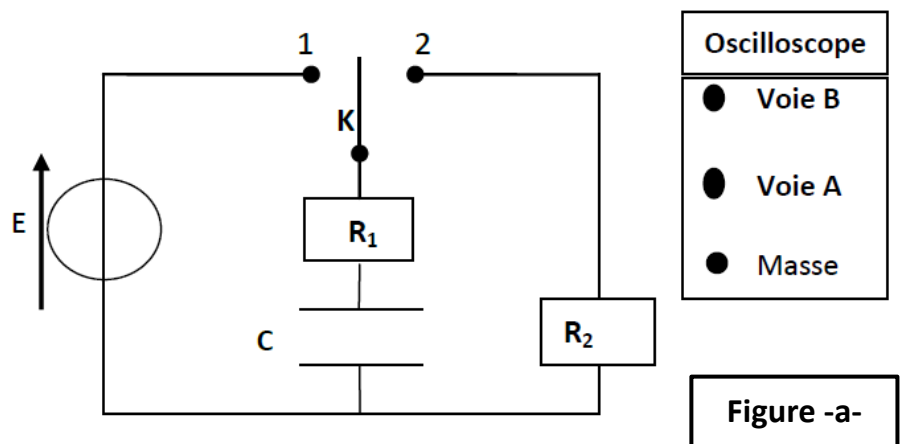
4) On admet qu'un condensateur est chargé s'il atteint **99,3 %** de sa charge maximale. Au bout de quelle durée ce condensateur est chargé ?

➤ On bascule le commutateur sur la position 2.

5) a) De quel phénomène s'agit-il ?

b) Exprimer, puis calculer la constante de temps τ_2 relative à ce phénomène.

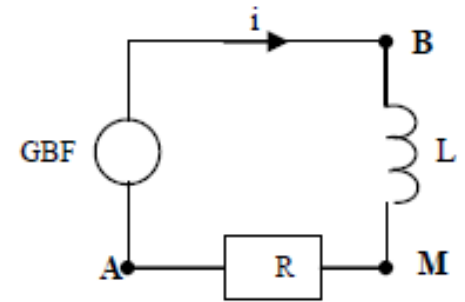
c) Représenter sur le graphe de la figure -b-, les variations de u_C en fonction du temps en précisant les coordonnées des points particuliers.



Exercice n° 2 :

Un générateur basse fréquence délivrant à ses bornes une tension triangulaire. On associe en série avec ce générateur une bobine d'inductance $L = 240 \text{ mH}$ et de résistance supposée nulle comparée à celle d'un résistor de résistance R .

Dans le but de déterminer la valeur de R , on réalise le circuit de la figure ci-contre.



1) Reproduire ce circuit en précisant les branchements à effectuer avec un oscilloscope à mémoire afin de visualiser sur sa voie (X) la tension aux bornes du résistor et sur sa voie (Y) la tension aux bornes de la bobine.

2) a) Rappeler les expressions des tensions u_{AM} et u_{BM} en fonction de i , $\frac{di}{dt}$, R et L .

b) Montrer alors que : $u_{BM} = -\frac{L}{R} \frac{du_{AM}}{dt}$.

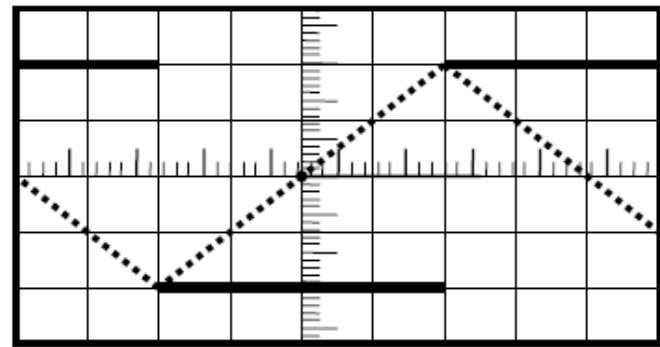
3) Les sensibilités de l'oscilloscope sont fixées aux valeurs suivantes :

Voie (X) : 5 V/div .

Voie (Y) : 1 V/div .

Sensibilité horizontale : 5 ms/div .

Sur l'écran, apparaît les deux oscillogrammes de la figure ci-contre.



a) Montrer que l'oscillogramme en trait continu correspond à u_{BM} .

b) Déterminer la valeur de la résistance R du résistor.

4) Donner l'allure de la courbe de variation de $u_{AM}(t)$ lorsqu'on augmente la valeur de l'inductance de cette bobine.