

Devoir de contrôle N°1

Section : sciences techniques

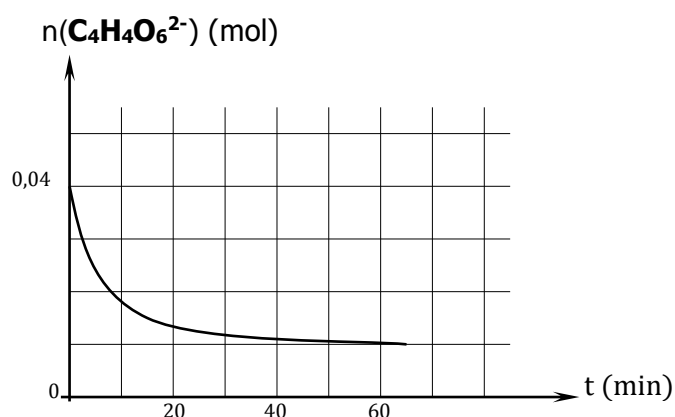
CHIMIE (7 points)

A un instant $t=0$, on réalise un système chimique en mélangeant en milieu acide un volume $V_1=50$ mL d'une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) H_2O_2 de concentration C_1 avec un volume $V_2=50$ mL d'une solution aqueuse d'ions tartrate $C_4H_4O_6^{2-}$ de concentration $C_2=0,8$ mol.L⁻¹ en Présence d'un excès d'ion H_3O^+

Avec le temps, un dégagement gazeux prend naissance et le système est le siège d'une réaction chimique totale d'équation :

$$5 H_2O_2 + C_4H_4O_6^{2-} + 2 H_3O^+ \rightarrow 10 H_2O + 4 CO_2$$

La courbe de la figure ci-contre représente les variations de la quantité de matière des ions tartrate $C_4H_4O_6^{2-}$ au cours du temps



- 1 - Cette réaction est-elle rapide ou lente? Justifier
- 2- Dresser un tableau descriptif d'évolution du système.
- 3- Sans faire de calcul, préciser le réactif limitant.
- 4- a)- Déterminer graphiquement la valeur de l'avancement final x_f de cette réaction.
b)- Déduire la valeur de C_1
- 5- Calculer le nombre de mole qu'il faut ajouter initialement pour que le nombre de mole final $n(C_4H_4O_6^{2-})$ final s'annule .

PHYSIQUE (13 points)

Dans une séance de travaux pratiques, on se propose de déterminer la valeur de la capacité C d'un condensateur. Pour ce faire, deux groupes d'élèves (G_1) et (G_2) réalisent respectivement les circuits (1) et (2) de la figure 1 ci-dessous avec le même condensateur et un conducteur ohmique de résistance R réglable :

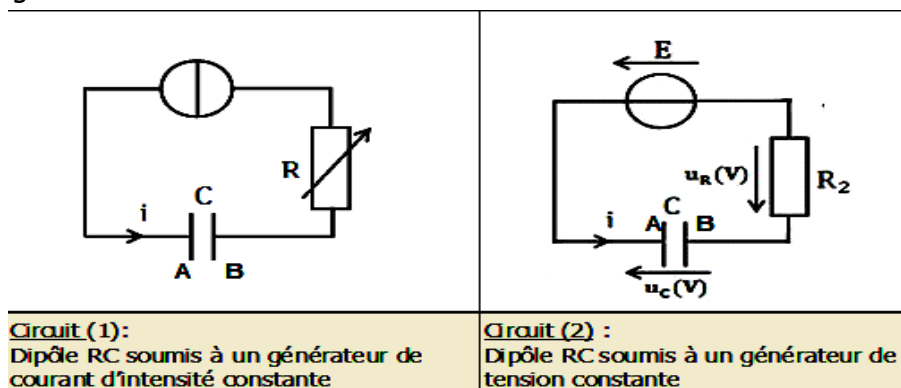


Figure 1

1) Etude du circuit (1):

On considère le circuit (1) de la figure 1. Le générateur de courant débite dans le circuit un courant d'intensité constante de valeur $I= 20 \mu A$. A un instant $t=0$, on ferme le circuit, et on enregistre la courbe

de la figure 2, donnant l'évolution de l'énergie E_c emmagasinée par le condensateur en fonction du carré de la durée de sa charge.

- Interpréter à l'échelle microscopique, le phénomène qui se produit aux niveaux de chaque armature A et B du condensateur.
- Définir la charge du condensateur ?
- Justifier l'allure de la courbe de la figure 2. En déduire la valeur de la capacité C.

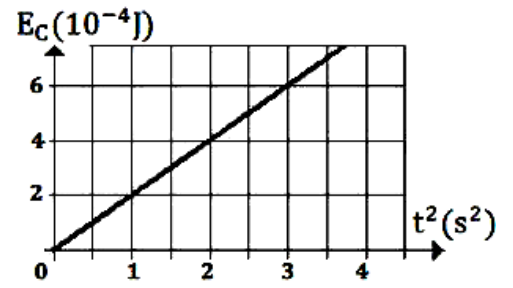


Figure 2

2) Etude du circuit (2) :

le circuit (2) comporte en plus du condensateur et du conducteur ohmique, un générateur de tension continue de fém E et de résistance interne négligeable. Le condensateur est initialement déchargé et la résistance est réglée à la valeur $R_2 = 10^3 \Omega$

A un instant $t=0$ s, on ferme le circuit.

- Reproduire sur la copie, le schéma du circuit et préciser les connexions et les précautions à faire pour visualiser à l'aide d'un oscilloscope numérique
 - la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur sur la voie X ;
 - la tension $u_{R_2}(t)$ aux bornes du conducteur ohmique sur la voie Y.

- La courbe de la figure 3 représente l'évolution temporelle de l'une des tensions visualisées. Choisir en le justifiant, parmi les tensions $u_c(t)$ et $u_{R_2}(t)$ celle qui correspond à cette tension $u(t)$. Justifier la réponse.

- Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution temporelle de la tension $u(t)$.

- La solution de l'équation différentielle obtenue est :

$$u(t) = \alpha e^{-\beta t}$$

où α et β sont deux grandeurs constantes. Déterminer les expressions de α et β . Déduire alors l'expression de l'autre tension visualisée

- Déterminer graphiquement en justifiant la valeur de la fém E

- Définir la constante du temps du dipôle RC. Déterminer sa valeur graphiquement. En déduire la valeur de la capacité C.

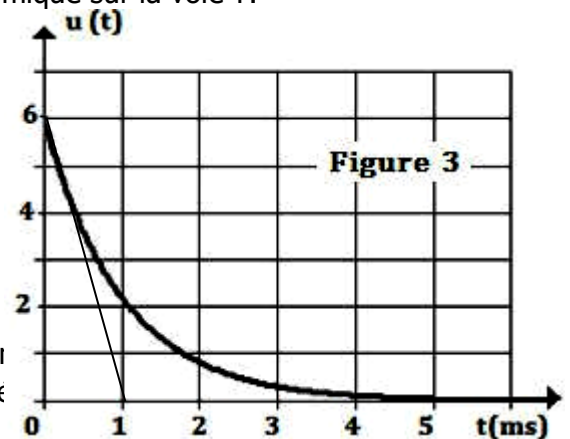


Figure 3