

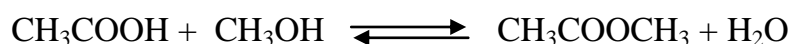
Le sujet comporte trois pages numérotés de 1/3 à 3/3

Chimie :7 points

Exercice n°1 :

Lors d'une séance de travaux pratiques, afin de synthétiser l'éthanoate de méthyle ($\text{CH}_3\text{COOCH}_3$), des élèves réalisent un mélange (M) équimolaire d'acide carboxylique et d'alcool ayant un volume **V**. Le mélange, réalisé dans un ballon placé dans un bain d'eau glacée, est formé de **$n_0 = 0,6 \text{ mol}$** d'acide, **$n_0 = 0,6 \text{ mol}$** d'alcool et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.

L'équation de la réaction est :



I/

- 1) Quel est le rôle d'acide sulfurique?
- 2) Pour quelle raison le mélange (**M**) est réalisé dans un bain d'eau glacée ?

II/ Les élèves divisent le mélange (**M**) dans dix tube à essai contenant chacun un volume $V_0 = \frac{V}{10}$. Ils

scellent les tubes à essai par des tubes capillaires et ils placent, à l'instant de date $t=0$, dans un bain marie à la température constante 80°C . Les élèves suivent l'évolution du système par des dosages successifs de l'acide carboxylique restant dans les différents tubes dégagés du bain marie à des instants convenablement choisie par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) de concentration molaire **$C_B = 2 \text{ mol.L}^{-1}$** .

- 1) Dresser le tableau d'évolution du système chimique dans chaque tube.
- 2) À l'instant de date **$t_1 = 10 \text{ min}$** , le volume de soude versé à l'équivalence pour doser le premier tube est **$V_{B1} = 20 \text{ cm}^3$** . bain d'eau glacée ?
 - a) Expliquer comment identifier l'équivalence acido-basique ?
 - b) Montrer que l'avancement molaire de la réaction à l'instant de date **t_1** est **$x_1 = 0,02 \text{ mol}$** .
 - c) Déduire la composition molaire du système chimique dans ce tube.
 - d) Calculer la fonction des concentrations **π** à la date **t_1** .
- 3) Tous les dosages effectués à partir de l'instant de date **$t = 70 \text{ min}$** , montrent que la quantité d'acide carboxylique présente reste inchangée est égale à **$n = 0,02 \text{ mol}$** .
 - a) Interpréter à l'échelle moléculaire l'état du système à partir de la date **t_2** .
 - b) Calculer le taux d'avancement final **τ_f** de la réaction.
 - c) Donner l'expression de la constante d'équilibre **K** en fonction de **τ_f** et puis calculer sa valeur.
- 4) À un instant **$t > t_2$** , un groupe d'élèves ajoute dans un tube non dosé **$0,02 \text{ mol}$** d'acide éthanoïque et **$0,02 \text{ mol}$** d'eau.
 - a) Le système évolue-t-il ? justifier.
 - b) Calculer le taux d'avancement final **τ_f'** .

Physique:13 points

Exercice n°1 :8 points les parties A et B sont indépendantes

Partie A :

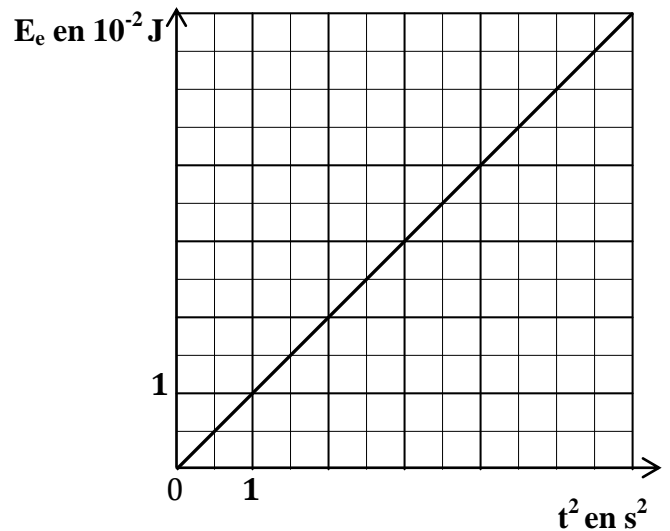
Le circuit de la figure ci-contre comporte :

- Un générateur du courant délivrant un courant d'intensité $I_0 = 0,2 \text{ mA}$
- Un condensateur de capacité C initialement déchargé.
- Un interrupteur K .

À un instant de date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . un système d'acquisition permet de suivre l'évolution de l'énergie électrique E_e emmagasinée par le condensateur.

On obtient la courbe suivante :

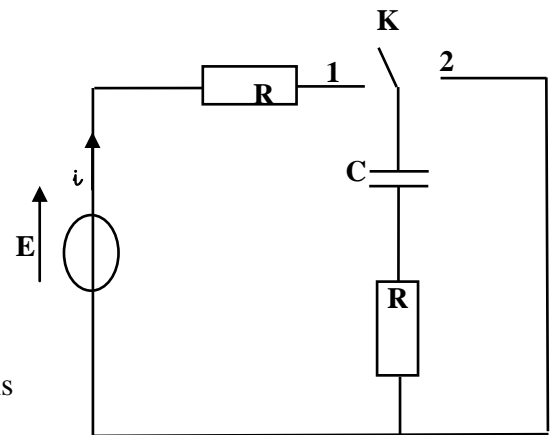
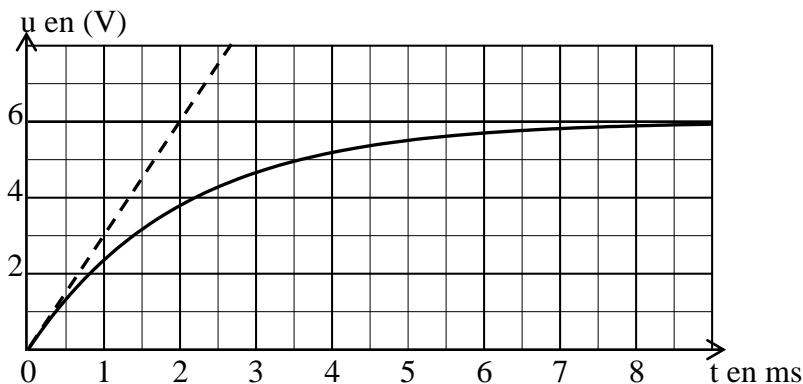
- 1) Donner le nom du phénomène qui
Se produit au niveau du condensateur.
- 2)
 - a) Exprimer E_e en fonction de t, I et C .
 - b) En exploitant la courbe calculer C .



Partie B:

Pour étudier la charge d'un condensateur initialement déchargé, on réalise le circuit de la figure ci-dessous. Comportant un condensateur de capacité $C = 2 \cdot 10^{-6} \text{ F}$, un échelon de tension $E = 6 \text{ V}$ produit par un générateur de tension idéal et deux conducteurs ohmiques identiques de résistance commune R

On place le commutateur à la position **1** et on visualise les chronogrammes suivants :

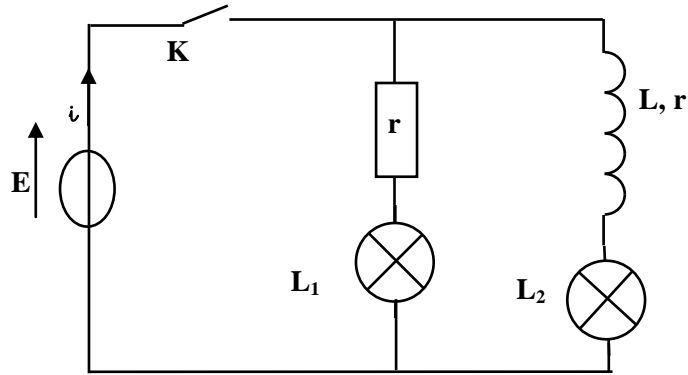


- 1) Justifier que la courbe (b) représente le chronogramme de la tension u_C aux bornes du condensateur.
- 2) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension $u_C(t)$.
- 3) La solution de l'équation différentielle peut s'écrire sous la forme
 $u_C(t) = A (1 - e^{-\frac{t}{B}})$ en déduire l'expression et la signification de chaque terme A et B .
- 4) Déterminer graphiquement les valeurs de A et B .

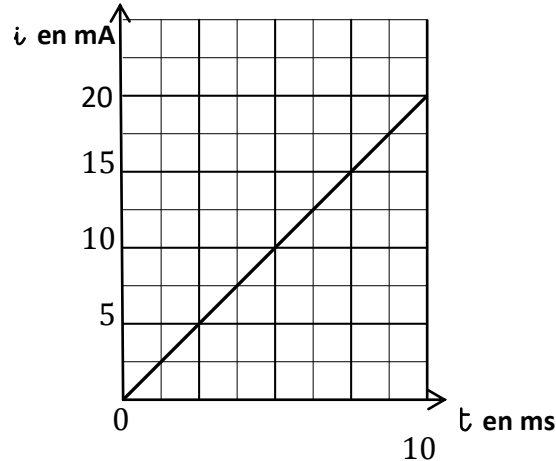
- 5) Déterminer la valeur de la résistance R de circuit.
- 6) Montrer que $(\frac{d u_C}{dt})_{t=0} = \frac{A}{B}$. En déduire qu'à cet instant origine, l'intensité a une valeur maximale que l'on calculera.
- 7) Déterminer l'instant de date t_e où la tension $u_R = u_C$

Exercice n°2 : 5 points

On réalise le circuit schématisé sur la figure ci-contre :



- 1)
 - a) Décrire ce que l'on observe lors de l'expérience.
 - b) Expliquer le phénomène et donner son nom.
- 2) La bobine est insérée maintenant en série avec un générateur délivrant une tension triangulaire et un dipôle résistor. La variation du courant dans le circuit est donnée par le chronogramme suivant :



- a) Déterminer les expressions de l'intensité i du courant électrique dans l'intervalle : $[0, 10\text{ms}]$.
- b) Sachant que la force électromotrice d'auto-induction dans cette intervalle est $e = -0,5 \text{ V}$, calculer l'inductance L de la bobine.
- c) Calculer l'énergie E_m emmagasinée par la bobine à l'instant de date $t = 10 \text{ ms}$

Bon travail