

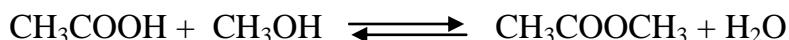
**Le sujet comporte trois pages numérotés de 1/3 à 3/3**

**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  $80^\circ\text{C}$ . 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  $\pi$  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  $\tau_f$  de la réaction.
  - c) Donner l'expression de la constante d'équilibre K en fonction de  $\tau_f$  et puis calculer sa valeur.
- 4) À un instant  $t > t_2$ , un groupe d'élèves ajoute dans un tube non dosé **0,02 mol** d'acide éthanoïque et **0,02 mol** d'eau.
  - a) Le système évolue-t-il ? justifier.
  - b) Calculer le taux d'avancement final  $\tau_f$ .

## Physique:13 points

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

### Partie A :

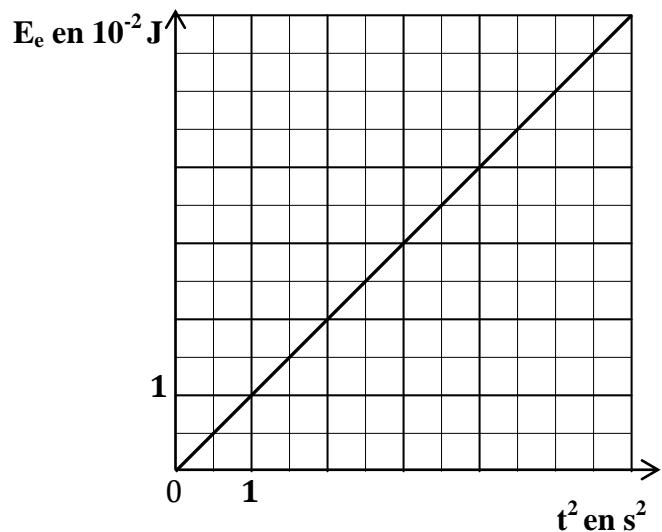
Le circuit de la figure ci-contre comporte :

- 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.

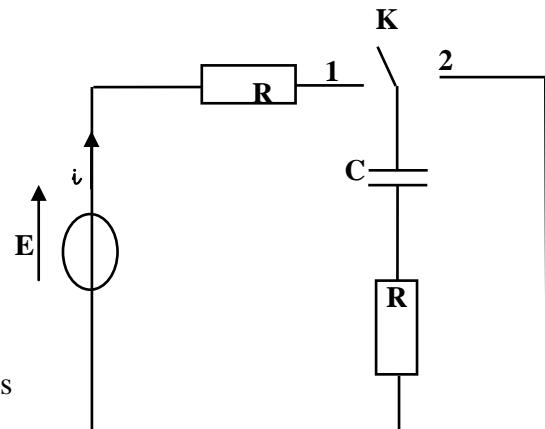
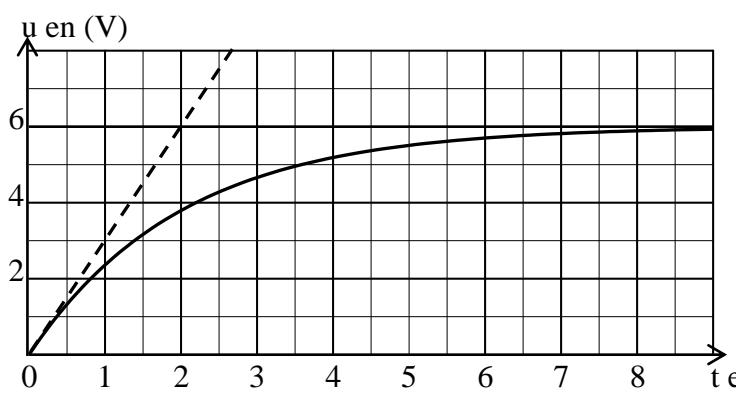
On obtient la courbe suivante :

- 1) Donner le nom du phénomène qui  
Se produit au niveau du condensateur.
- 2)
  - a) Exprimer  $E_e$  en fonction de  $t, I_0$  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 :

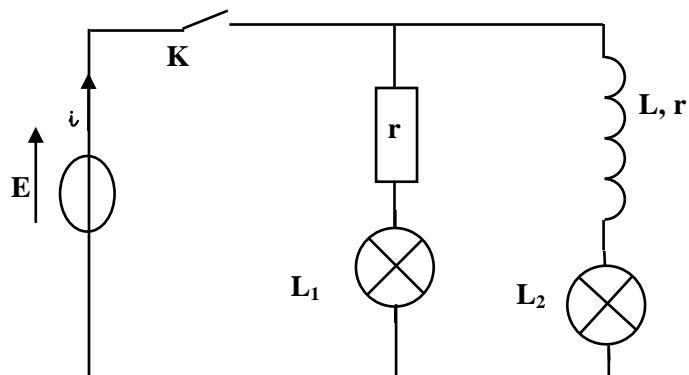


- 1) Justifier que la courbe (b) représente le chronogramme de la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur.
- 2) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension  $u_C(t)$ .
- 3) La solution de l'équation différentielle peut s'écrire sous la forme  
$$u_C(t) = A (1 - e^{-\frac{t}{B}})$$
 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  $\mathbf{R}$  de circuit.
- 6) Montrer que  $(\frac{d u_C}{dt})_{t=0} = \frac{A}{B}$ . En déduire qu'à cet instant origine, l'intensité 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

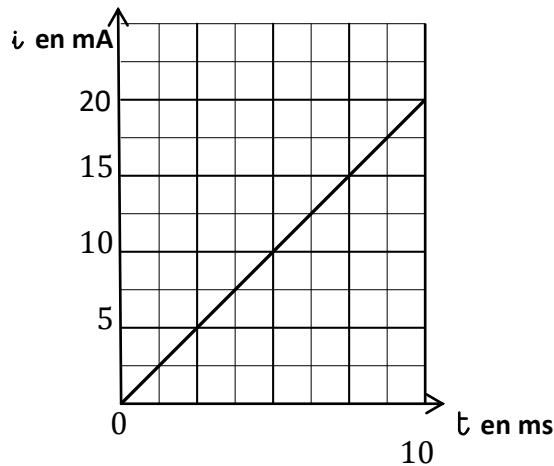
On réalise le circuit schématisé sur la figure ci-contre :



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 dans 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 : [0,10ms].  
b) Sachant que la force électromotrice d'auto-induction dans cette intervalle est  $e = -0,5$  V, calculer l'inductance  $L$  de la bobine.  
c) Calculer l'énergie  $E_m$  emmagasinée par la bobine à l'instant de date  $t = 10$  ms

Bon travail