

REPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTERE DE L'EDUCATION ※※※※ EXAMEN DU BACCALAUREAT SESSION 2015	Epreuve : SCIENCES PHYSIQUES
	Durée : 3 H
	Coefficient : 2
Section : Sciences de l'informatique	Session principale

Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.

Chimie (5 points)

On réalise la pile électrochimique (P) dont le schéma est donné par la figure 1, avec $[Zn^{2+}] = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ et $[Cu^{2+}] = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$.

Les deux compartiments de la pile ont le même volume $V = 50 \text{ mL}$. La mesure de la fem initiale E_i de la pile (P) donne $E_i = -1,10 \text{ V}$.

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

1- Donner le symbole de la pile (P).

2-a- Préciser les couples redox mis en jeu.

b- Ecrire l'équation chimique associée à (P).

3-a- Préciser la polarité de la pile (P).

b- En déduire le sens de circulation du courant dans le circuit extérieur de la pile (P) à travers un conducteur ohmique de résistance R.

4-a- Ecrire les équations des transformations chimiques qui ont lieu au niveau des électrodes de la pile (P).

b- En déduire l'équation bilan de la réaction spontanée qui a lieu lorsque la pile débite.

5- Après une certaine durée de fonctionnement, on ouvre le circuit. La nouvelle concentration de la pile en ions Cu^{2+} est égale à $0,07 \text{ mol.L}^{-1}$.

a- En déduire la nouvelle concentration de la pile (P) en ions Zn^{2+} .

b- Calculer la masse m de cuivre déposé au cours de cette transformation.

Donnée : $M(Cu) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$.

On supposera que durant le fonctionnement de la pile, les volumes des solutions restent constants et qu'aucune des deux électrodes ne disparaît complètement.

Physique (15 points)

Exercice 1 (6 points)

On réalise le montage série de la figure 2, constitué d'une bobine B d'inductance L et de résistance r, d'un conducteur ohmique de résistance $R_0 = 100 \Omega$, d'un générateur de tension de fem $E = 5 \text{ V}$ et d'un interrupteur K.

1- Montrer que l'équation différentielle régissant la variation de l'intensité $i(t)$ du courant électrique est de la forme :

$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i = \frac{E}{L}, \text{ avec } \tau = \frac{L}{R_0 + r}.$$

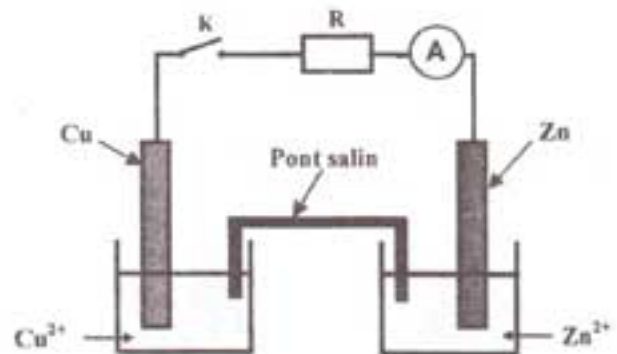


Fig 1

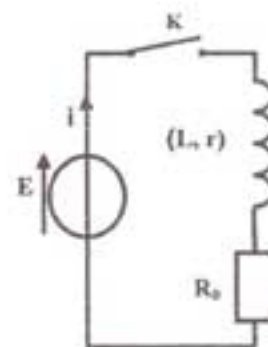


Fig 2

- 2- Vérifier que : $i(t) = A(1 - e^{-t/\tau})$ est solution de cette équation différentielle pour une expression de A que l'on précisera.
- 3- Déterminer l'expression de l'intensité maximale I_0 du courant qui circule dans le circuit.
- 4- A un instant $t = 0$, on ferme le circuit. Un oscilloscope permet de suivre l'évolution de la tension $u_B(t)$ aux bornes de la bobine. Le chronogramme de la figure 3 donne la variation de la tension $u_B(t)$, avec (Δ) la tangente à la courbe $u_B(t)$ à l'instant $t = 0$.

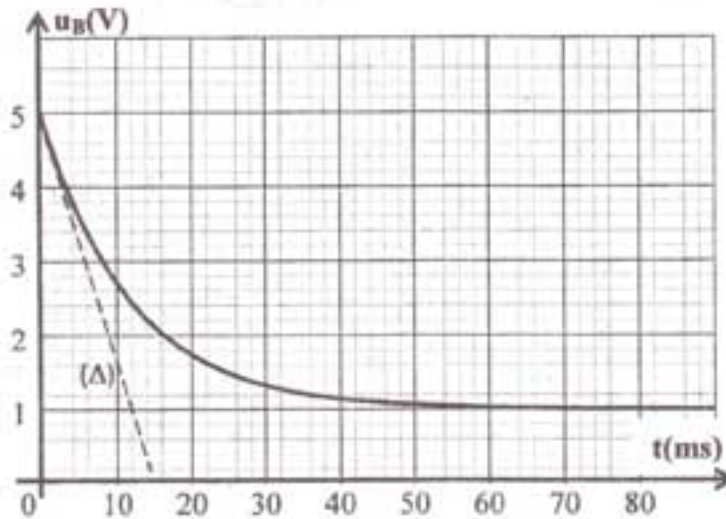


Fig 3

- a- Déterminer la valeur de la constante de temps τ du dipôle RL, en précisant la méthode utilisée.
- b- Evaluer la durée du régime transitoire et la comparer à la valeur de τ .
- c- Préciser la valeur de la tension aux bornes de la bobine et celle aux bornes du résistor, aux instants $t_1 = 16 \text{ ms}$ et $t_2 = 70 \text{ ms}$.
- d- En déduire la valeur de l'intensité maximale I_0 du courant qui circule dans le circuit.
- e- Déterminer la valeur de la résistance r et celle de l'inductance L de la bobine.

Exercice 2 (6 points)

I- On considère le montage de la figure 4, constitué d'un amplificateur opérationnel supposé idéal et de deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 . La tension de polarisation de l'amplificateur est $\pm U_{Sat}$.

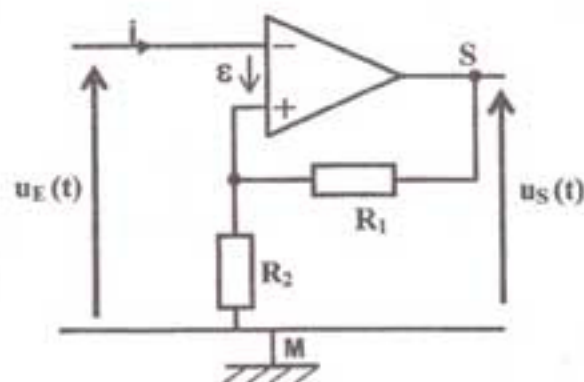


Fig 4

1- a₁- Montrer, par application de la loi des mailles, que : $\varepsilon = \frac{R_2}{R_1 + R_2} u_S(t) - u_E(t)$.

a₂- Justifier que pour $\varepsilon > 0$, on a : $u_E(t) < \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_{Sat}$.

a₃- Justifier que pour $\varepsilon < 0$, on a : $u_E(t) > -\frac{R_2}{R_1 + R_2} U_{Sat}$.

2- En déduire qu'il s'agit d'un comparateur à deux seuils de basculement.

II- A l'amplificateur opérationnel et les conducteurs ohmiques R_1 et R_2 du montage de la figure 4, on associe un condensateur de capacité C et un conducteur ohmique de résistance R . On obtient ainsi le montage de la figure 5.

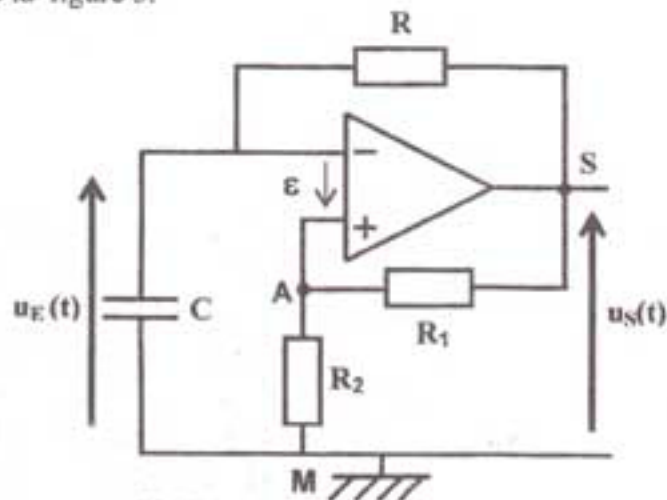


Fig 5

Un oscilloscope, convenablement branché, donne l'évolution des tensions $u_E(t)$ et $u_S(t)$. Après une certaine durée de fonctionnement, on obtient les oscillogrammes e_1 et e_2 de la figure 6.

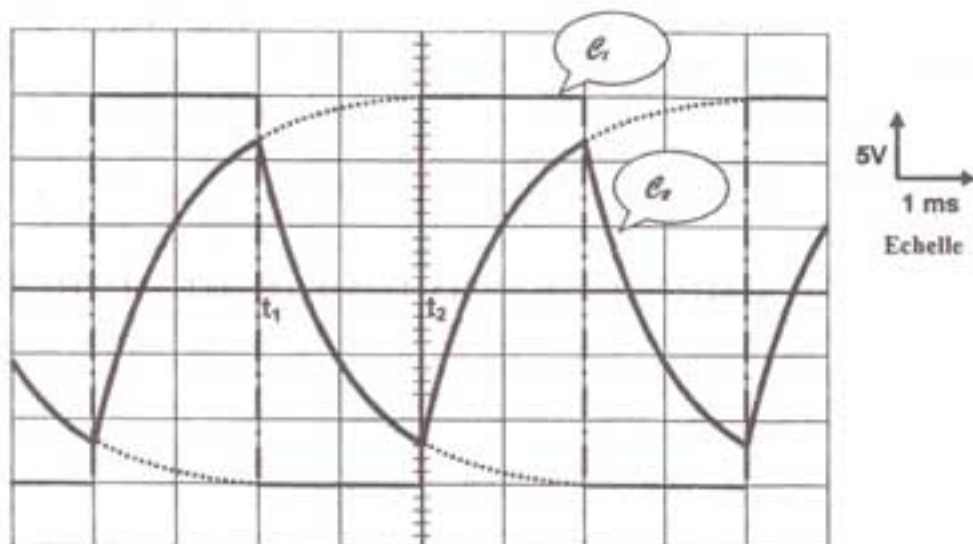


Fig 6