

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

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 :

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

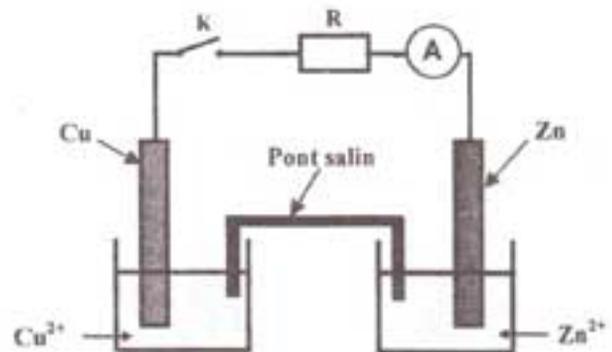


Fig 1

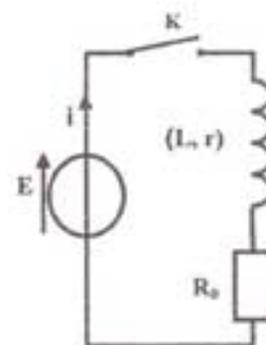


Fig 2

- 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  $(\Delta)$  la tangente à la courbe  $u_B(t)$  à l'instant  $t = 0$ .

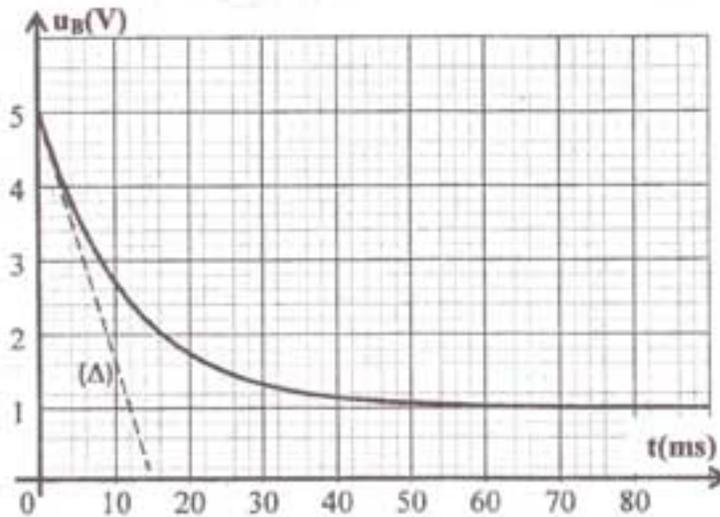


Fig 3

- a- Déterminer la valeur de la constante de temps  $\tau$  du dipôle RL, en précisant la méthode utilisée.
- b- Evaluer la durée du régime transitoire et la comparer à la valeur de  $\tau$ .
- c- Préciser la valeur de la tension aux bornes de la bobine et celle aux bornes du résistor, aux instants  $t_1 = 16$  ms et  $t_2 = 70$  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  $\pm U_{Sat}$ .

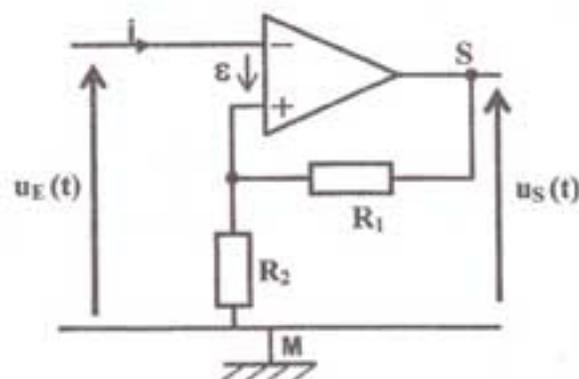


Fig 4

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

a<sub>2</sub>- Justifier que pour  $\varepsilon > 0$ , on a :  $u_E(t) < \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_{Sat}$ .

a<sub>3</sub>- 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.

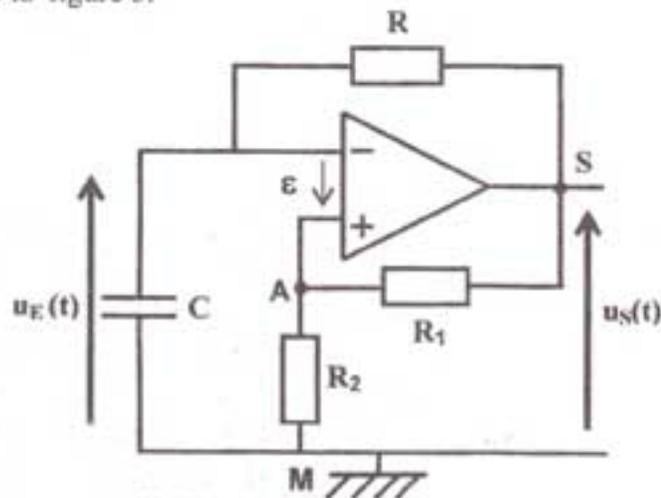


Fig 5

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.

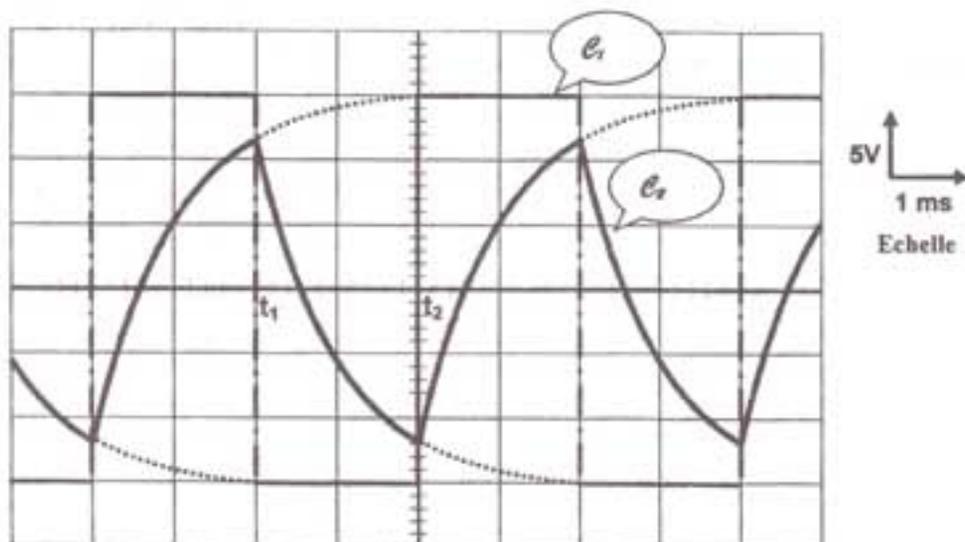


Fig 6