

<u>LYCEE SIDI MAKHLOUF</u>	<u>DEVOIR DE CONTROLE N° 2</u>	<u>Classe : 4 Info</u>
<u>Durée : 2h</u>	<u>SCIENCES PHYSIQUES</u>	<u>Prof : AHMED HOSNI</u>

### CHIMIE( 5 points)

On donne  $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$

On considère la pile électrochimique symbolisée par :



- 1) Nommer et schématiser, avec toutes les indications utiles, cette pile.
- 2) Ecrire l'équation chimique associée à cette pile.
- 3) Citer le(s) rôle(s) du pont salin dans la pile.
- 4) Une mesure de la f.é.m de cette pile donne  $E = - 1,1 \text{ V}$ .  
Préciser la polarité des bornes de la pile. Justifier.
- 5) La pile débite maintenant un courant électrique dans un circuit extérieur.
  - a- Préciser, à l'aide d'un schéma, le sens du courant électrique (en rouge) et celui de la circulation des électrons (en vert).
  - b- Ecrire les équations des réactions se produisant aux niveaux des électrodes.
  - c- Déduire l'équation de la réaction chimique qui se produit spontanément quand la pile débite un courant.
- 6) Après une durée de fonctionnement, la masse du métal déposé sur l'une des deux lames est  $m = 230 \text{ mg}$ 
  - a- Préciser le métal déposé. Justifier.
  - b- Déterminer la nouvelle concentration molaire  $C'$  de la solution de sulfate de cuivre.  
On suppose le volume de la solution reste constant

### PHYSIQUE (15 points)

#### Exercice 1( 7.5 points)

A l'aide d'un amplificateur opérationnel, dont la sortie est rebouclée sur l'entrée par un dipôle RC, on réalise un multivibrateur astable schématisé sur la **figure 2.(Annexe)**

Un dispositif informatisé a permis de tracer le graphique de la **figure 3 (annexe)** qui représente la tension du condensateur  $u_C(t)$  et la tension de sortie  $u_S(t)$ .

- 1) a- Définir un multivibrateur astable.
- b- Nommer les deux parties (I) et (II) délimitées en pointillées.
- 2)a) Exprimer  $u_{R1}$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $u_S$ .

b) Déduire la relation : 
$$\varepsilon = \frac{R_1}{R_1+R_2} u_S - u_C.$$

- 3) a- Préciser si l'amplificateur opérationnel fonctionne en régime linéaire où saturé.
- b) Sachant que :  $u_S = U_{\text{sat}}$  pour  $\varepsilon > 0$  et  $u_S = -U_{\text{sat}}$  pour  $\varepsilon < 0$  avec  $U_{\text{sat}}$  la tension de saturation de l'amplificateur opérationnel. Montrer que les expressions des tensions de basculement  $U_{\text{HB}}$  et  $U_{\text{BH}}$  du multivibrateur sont

$$U_{\text{HB}} = \frac{R_1}{R_1+R_2} U_{\text{sat}} \quad \text{et} \quad U_{\text{BH}} = -\frac{R_1}{R_1+R_2} U_{\text{sat}}.$$

4) La tension initiale du condensateur  $u_c(0) = U_i$  puis  $u_c(t)$  augmente visant une tension finale  $U_f$ , elle atteindra la tension  $U_0$  au bout d'une durée  $T_i$  donnée par la

relation : 
$$T_i = RC \text{Log} \left( \frac{U_i - U_f}{U_0 - U_f} \right)$$

a) Exprimer, en fonction de  $R$ ,  $C$ ,  $R_1$  et  $R_2$ , les durées  $T_1$  et  $T_2$  correspondant respectivement aux états haut et bas du multivibrateur.

b) En déduire la valeur du rapport cyclique  $\delta$  du multivibrateur.

5) Par exploitation du graphique de la **figure 3**,

a) a<sub>1</sub>) Déterminer les valeurs de l'état haut  $E_H$ , de l'état bas  $E_B$ , les seuils de basculement  $U_{HB}$  et  $U_{BH}$

a<sub>2</sub>) Sachant que  $R_1 = 10 \text{ K}\Omega$ , Calculer la valeur de  $R_2$ .

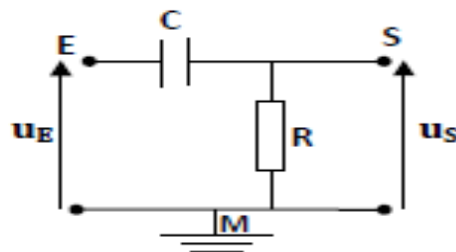
b) b<sub>1</sub>) Déterminer les durées  $T_1$  et  $T_2$ .

b<sub>2</sub>) Sachant que  $R = 4,7 \text{ K}\Omega$ , en déduire la valeur la capacité  $C$ .

6) Tracer la caractéristique de transfert  $u_s = f(u_E)$  de ce montage

### **Exercice 2( 7.5 points)**

A l'entrée du filtre (F) schématisé ci-contre, on applique une tension sinusoïdale  $u_E(t) = U_{Em} \sin(2\pi Nt)$  de valeur maximale  $U_{Em}$  constante, et de fréquence  $N$  réglable  
La tension de sortie du filtre est  $u_s(t) = U_{Sm} \sin(2\pi Nt + \varphi)$ .



**Filtre (F)**

**A/ Etude théorique :**

1) a- Définir un filtre électrique.

b- Indiquer la différence entre un filtre passe-bas et un filtre passe-haut

2)a- Etablir l'équation différentielle régissant la tension de sortie  $u_s$  du filtre (F).

b- En utilisant la construction de Fresnel associé à l'équation différentielle précédente, déterminer l'expressions de la transmittance  $T$  du filtre (F).

c) En déduire que le gain du filtre s'écrit  $G = -10 \log \left( 1 + \frac{1}{(2\pi NRC)^2} \right)$ .

d- Montrer que la valeur maximale  $G_0$  du gain du filtre est nulle ( $G_0 = 0 \text{ dB}$ ).

3) a- Quelle condition doit satisfaire le gain  $G$  pour que le filtre soit passant ?

b- Montrer que la fréquence de coupure du filtre est :  $N_C = \frac{1}{2\pi RC}$

### **B/ Etude expérimentale :**

Pour une tension maximale  $U_{Em}$  donnée, l'évolution du gain  $G$  du filtre en fonction de la fréquence  $N$  est donnée par le graphe de la **figure 4 (annexe)**

1) a- Montrer que le filtre (F) est passif.

b- Déterminer graphiquement la valeur de sa fréquence de coupure  $N_c$ .

c- En déduire la bande passante du filtre. Ce filtre est-il passe-haut ou passe-bas ?

d- Déterminer la valeur de la capacité  $C$ . On donne  $R=500\Omega$ .

2) On applique à l'entrée du filtre, deux signaux ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ) de fréquences respectives :  $N_1=600$  Hz et  $N_2=2000$  Hz.

a- Préciser, en le justifiant, lequel des deux signaux est transmis.

b- On garde le condensateur précédent de capacité  $C$ , et on remplace le conducteur ohmique de résistance  $R$  par un autre de résistance  $R'=2R$ .

Justifier que les deux signaux ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ) sont transmis

Annexe à rendre avec la copie

Nom et Prénom..... Classe..... N°.....

Physique

Exercice 1

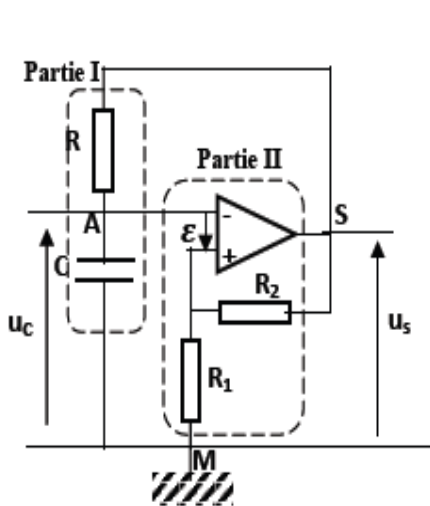


Figure 2

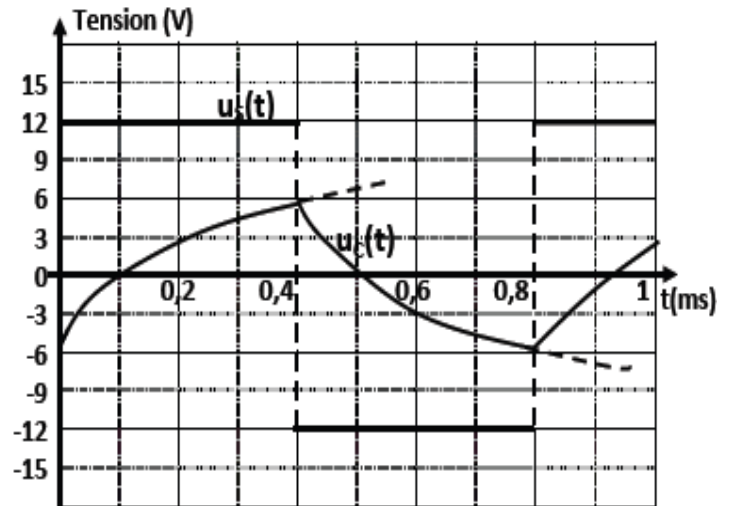


Figure 3

Exercice 2

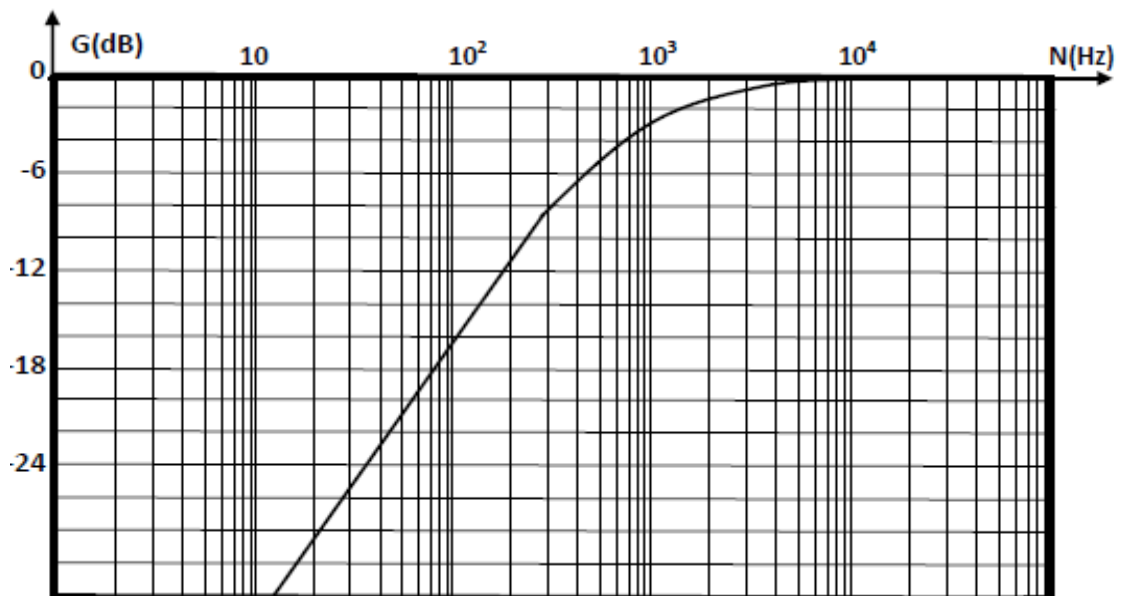


Figure 4