

Niveau :

4<sup>ème</sup> sciences informatique

# Devoir de contrôle n°2

Prof: Daghsni Sahbi

Coef : 3

Sciences physiques

Date : Janvier 2013

Durée : 2 Heures

## Chimie : Piles électrochimiques (5 points)

On réalise la pile symbolisée par :  $\text{Cu} / \text{Cu}^{2+} (1 \text{ mol.L}^{-1}) // \text{Zn}^{2+} (1 \text{ mol.L}^{-1}) / \text{Zn}$

1°) a°) Schématiser la pile avec toutes les indications utiles. (0.5pt)

b°) Ecrire l'équation chimique associée. (0.5pt)

c°) Rappeler le rôle du pont salin. (0.5pt)

2°) On donne la fém de cette pile  $E = -0,9\text{V}$ .

a°) Déterminer les polarités des bornes ainsi que le sens de circulation du courant dans le circuit extérieur. (1pt)

b°) Quelle est la réaction qui se produit spontanément si la pile débite un courant. (0.5pt)

3°) Quelle est l'électrode dans la masse diminue au cours du fonctionnement. (1pt)

4°) sachant que la diminution de masse de cette électrode est égale à 13 mg.

Quelle est l'augmentation de masse de l'autre électrode ? (1pt)

On donne :  $M(\text{zn}) = 65 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .

## Physique : Thème : Oscillations électriques forcées – filtres électriques (15 points)

### Exercice n°1 : (8 points)

Un générateur de basse fréquence **GBF**, délivrant une tension sinusoïdale  $u(t) = U_m \cdot \sin(2\pi \cdot N \cdot t)$ , d'amplitude  $U_m$  constante et de fréquence  $N$  variable, alimente un circuit électrique comportant en série :

- \* Un condensateur de capacité  $C$ .
- \* Une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne négligeable.
- \* Un conducteur ohmique  $R$ .
- \* Un milliampèremètre (**mA**).

Un oscilloscope bi courbe est branché aux points M, A et B du circuit du GBF à la valeur  $N_1$  sur l'écran de l'oscilloscope apparaît l'oscillogramme ci-dessous

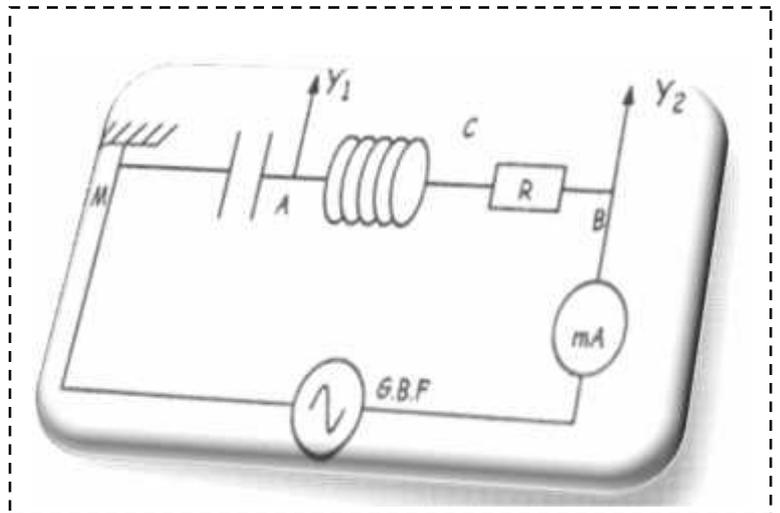
figure n° 1:

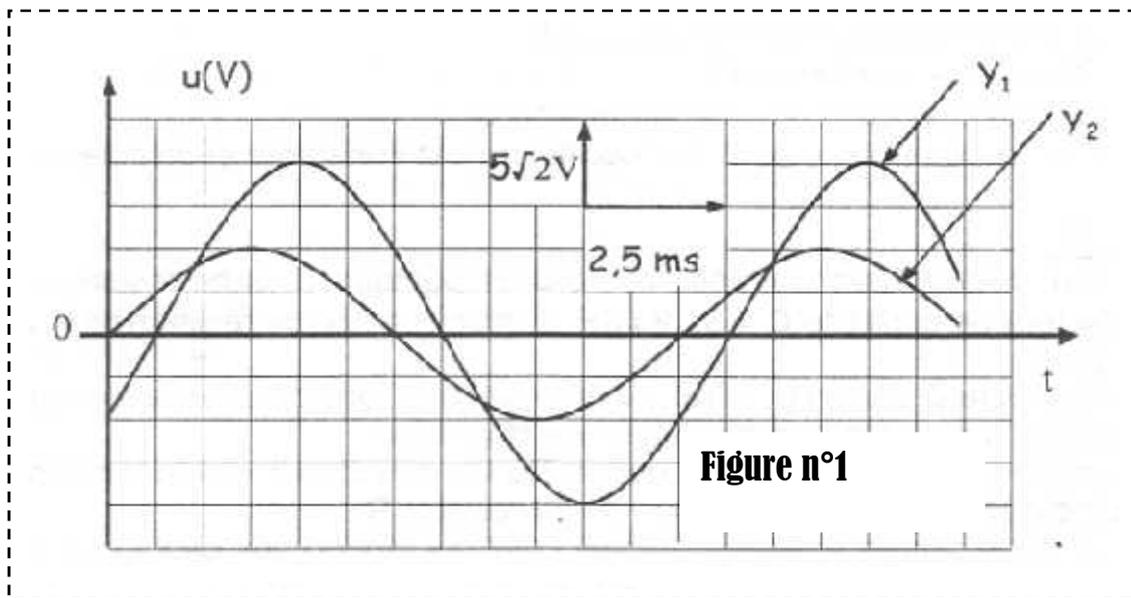
1°) a°) Préciser la tension visualisée sur chacune des deux voies  $Y_1$  et  $Y_2$  de l'oscilloscope. (0.5pt)

b°) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de  $i(t)$ . (1pt)

c°) Faire associer à chaque terme de l'équation différentielle le vecteur de Fresnel correspondant. (1pt)

2°) a°) Déterminer le déphasage  $\left\{ u - \left\{ u_c \right.$  entre la tension excitatrice  $u(t)$  et la tension  $u_c(t)$  aux bornes du condensateur. (0.5pt)





b°) Etablir les expressions de  $u(t)$  puis  $uc(t)$  en précisant à chaque fois la valeur de l'amplitude, la pulsation et la phase initiale. (1pt)

c°) Préciser si le circuit est capacitif ou inductif. Justifier. (0,5pt)

3°) Le milliampèremètre indique pour cette fréquence  $N_1$ , une valeur de l'intensité du courant  $I_1 = 3,14 \text{ mA}$ .

a°) Montrer que la capacité  $C$  du condensateur a pour expression :  $C = \frac{I_1 \sqrt{2}}{2 \cdot f \cdot N_1 \cdot U_{cm}}$ . (1pt)

$U_{cm}$  : l'amplitude de la tension  $uc(t)$ .

b°) Calculer la valeur numérique de  $C$ . (0,5pt)

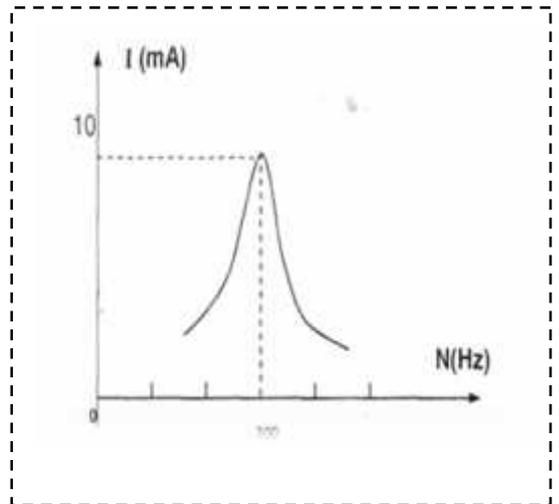
4°) On fait varier maintenant la fréquence  $N$  du GBF, on suit les variations de l'intensité  $I$  du courant indiquées par le milliampèremètre, ce qui a permis de tracer la courbe :  $I=f(N)$ . (voir graphe ci -contre).

Préciser l'état d'oscillation du circuit (R,L,C) pour  $N_2=300 \text{ Hz}$ . (0,5pt)

5°) Pour la valeur de la fréquence  $N_2=300 \text{ Hz}$  :

a°) Etablir l'expression de  $i(t)$ . (1pt)

b°) Calculer la valeur de l'inductance  $L$ . (0,5pt)

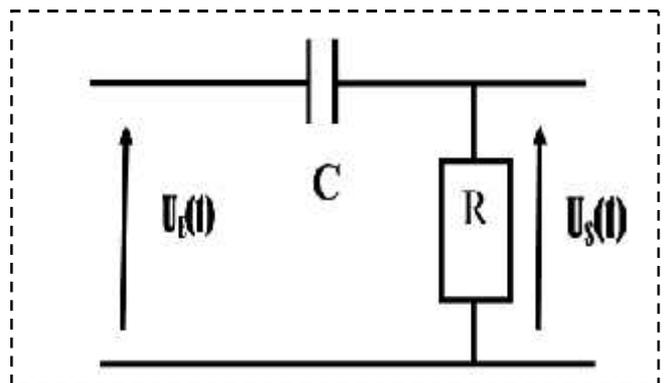


### Exercice n°2 : (7points)

A l'entrée du filtre (F) schématisé par la figure n°2, on applique une tension sinusoïdale  $U_E(t)$  de valeur

$U_{E \text{ max}}$  constante, et de fréquence  $N$  réglable :

$$u_E(t) = U_{Em} \sin(2fNt)$$



On désigne par  $U_s(t)$ , la tension de sortie du filtre :

$$u_s(t) = U_{s \max} \cdot \sin(2fNt + \phi_s)$$

### Partie A :

1°) a°) Définir un filtre électrique. (0.5 pt)

b°) Indiquer la différence entre un filtre passe - bas et un filtre passe - haut. ( 0.5 pt)

2°) a°) Etablir l'équation différentielle régissant  $U_s(t)$  . (0.5 pt)

b°) Associer à chaque terme de l'équation différentielle le vecteur de Fresnel correspondant. ( 0.5 pt)

c°) Faire le schéma de Fresnel de ce filtre. . ( 0.5 pt)

3°) La transmittance du filtre ainsi réalisé est :  $T = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{(2fNRC)^2}}}$

a°) Montrer que la gain s'écrit :  $G = -10\log(1 + \frac{1}{(2fNRC)^2})$ . (0.5 pt)

b°) Montrer que la valeur maximale  $G_0$  du gain du filtre est nulle ( $G_0 = 0dB$ ). ( 0.5 pt)

4°) a°) Quelle condition doit satisfaire le gain  $G$  pour que le filtre soit passant ? ( 0.5 pt)

b°) Montrer que la fréquence de coupure  $N_c$  du filtre est :  $N_c = \frac{1}{2fRC}$  ( 0.5 pt)

### Partie B :

Pour une tension maximale  $U_{E \max}$  donnée, l'évolution du gain  $G$  du filtre en fonction, de la fréquence est donnée par la figure n°3 (voir annexe page 4). En exploitant ce graphe :

1°) a°) Montrer que le filtre (F) est passif. ( 0.5 pt)

b°) Déterminer graphiquement la valeur de sa fréquence de coupure  $N_c$  . ( 0.5 pt)

c°) En déduire la bande passante du filtre. Ce filtre est -il passe haut-ou passe bas ? ( 0.5 pt)

2°) a°) Déterminer la valeur de la capacité  $C$ . On donne  $R = 500\Omega$  et  $f = 3,14$  ( 0.5 pt)

b°) On applique à l'entrée du filtre, deux signaux ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ) de fréquences respectives :

$N_1 = 600\text{Hz}$  et  $N_2 = 10\text{KHz}$ .

Préciser, en le justifiant, lequel des deux signaux est transmis. ( 0.5 pt)

## Annexe à compléter et à rendre avec la copie

Nom : ..... Prénom : ..... Niveau : 4<sup>ème</sup> sc. informatique

Exercice n°2 :

