

Direction régionale de Ben Arous
Lycée secondaire Mourouj1

Février 2013

* *-----* *

4^{ème} SI_{1&2} : coefficient 3

Epreuve de

Devoir de contrôle N°2

Sciences physiques

Durée : 2 heures

M. Otmani & Mme Ghodhène

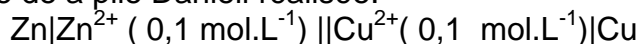
N.B : il faut écrire l'application littérale avant tout calcul numérique

CHIMIE (5 points)

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

On réalise une pile Daniell en utilisant deux solutions (S_1) et (S_2) telles que (S_1) est une solution de sulfate de cuivre II ($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) et (S_2) est une solution de sulfate de zinc ($\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$)

1- On donne le symbole de la pile Daniell réalisée:



a- Quelle est la solution placée à droite (0,25pt)

b- Faire le schéma complet de cette pile **sur la feuille à rendre avec les copies** (0,75pt)

c- Ecrire l'équation de la réaction chimique associée à cette pile (0,5pt)

d- Quel est le rôle du pont salin (0,5pt)

2- Sachant que la f.é.m de cette pile est $E = 1,1 \text{ V}$.

a- Préciser la borne positive de cette pile et déduire le sens du courant lorsque la pile se trouve dans un circuit fermé (0,5pt)

b- Ecrire la demi équation électronique qui se produit au niveau de chaque électrode et déduire l'équation de la réaction qui se produit spontanément lorsque la pile débite un courant. (1pt)

3- a- Sachant que le volume de la solution (S_1) est $V_1 = 100 \text{ mL}$, déterminer la quantité de matière initiale des ions Cu^{2+} (0,5pt)

b- Après une durée Δt de fonctionnement de la pile, la quantité de matière des ions Cu^{2+} restant est $n(\text{Cu}^{2+}) = 5.10^{-3} \text{ mol}$. Déterminer la masse du cuivre déposé. (1pt)

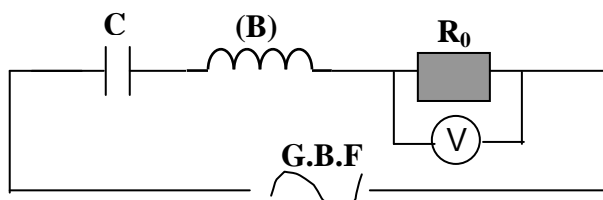
PHYSIQUE (15 points)

Exercice N°1: (10 pts) On prendra $\sqrt{2} = 1,41$

On considère une portion de circuit constituée d'un résistor de résistance R_0 en série avec une bobine d'inductance L et de résistance interne r et un condensateur de capacité $C = 4 \mu\text{F}$. Ce circuit est branché aux bornes d'un générateur B.F délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U_M \sin(2\pi Nt)$ de fréquence N réglable. Un voltmètre branché aux bornes du résistor R_0 nous donne la tension efficace aux bornes de ce dipôle.

On étudie la tension excitatrice $u(t)$ et la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur à l'aide d'un oscilloscope bicourbe.

I- Représenter **sur la feuille à rendre avec les copies** les connexions entre le montage et l'oscilloscope afin de visualiser la tension excitatrice $u(t)$ sur la voie Y_1 et la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur sur la voie Y_2 (0,5pt)

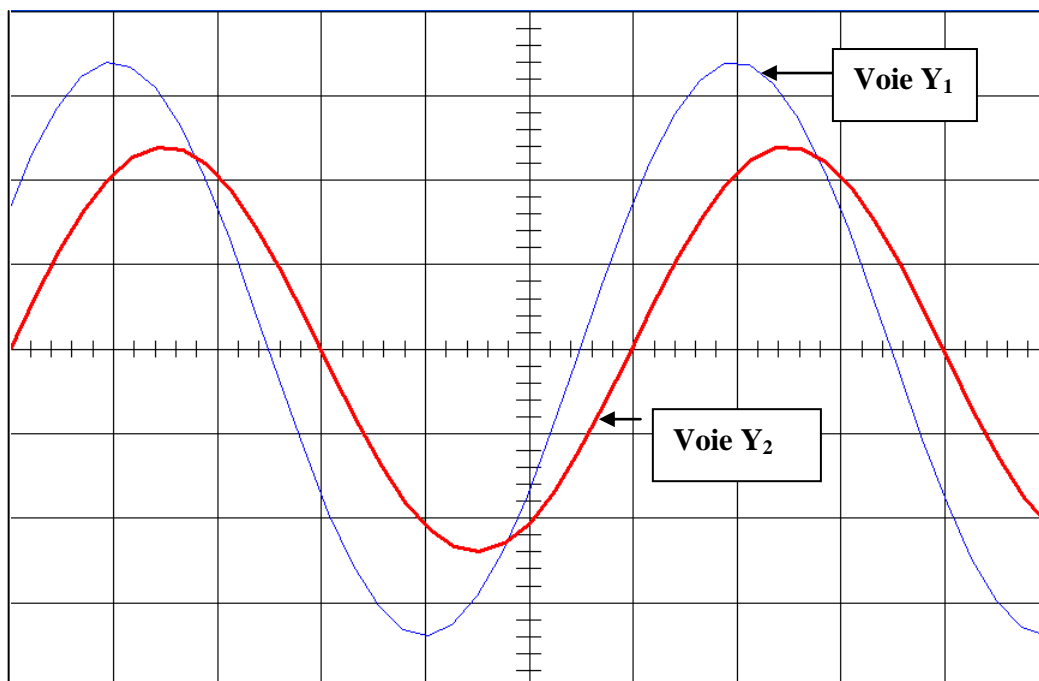


II- Pour une fréquence N_1 de la tension excitatrice on observe sur l'écran de l'oscilloscope les courbes de la figure ci-dessous et le voltmètre branché aux bornes du résistor indique **une tension efficace $U_{R0} = \sqrt{2}$ V.**

sensibilité verticale : 2 V/div pour la voie Y_1

20 V/div pour la voie Y_2

Balayage temps : 1ms/div



1-Déterminer à partir du graphique :

- a- Les valeurs maximales U_M et U_{CM} des tensions $u(t)$ et $u_c(t)$ **(0,5pt)**
- b- Déterminer la période T_1 et déduire la fréquence N_1 **(0,25pt+0,75pt)**
- c- Déduire que la valeur maximale de l'intensité du courant qui circule dans le circuit est $I_M = 0,2A$ **(0,75pt)**

2-Déterminer la valeur de la résistance R_0 **(0,5pt)**

3-a-Déterminer le déphasage $\varphi_u - \varphi_{u_c}$, déphasage de $u(t)$ par rapport à $u_c(t)$ **(1pt)**

b- Déduire le déphasage $\varphi_u - \varphi_i$, de la tension excitatrice par rapport à l'intensité de courant i **(0,5pt)**

c-Le circuit est-il résistif, inductif ou capacitif? Justifier **(0,5pt)**

4-Calculer la puissance électrique moyenne consommée par le circuit. **(0,75pt)**

5-a- Etablir l'équation différentielle reliant l'intensité du courant $i(t)$, sa dérivée première $\frac{di}{dt}$ et sa primitive $\int i dt$. **(0,75pt)**

b- Faire la représentation de Fresnel dans le cas où le circuit est capacitif **(0,75pt)**

c- Montrer que l'inductance $L = 0,2$ H et que la résistance de la bobine est $r = 7 \Omega$ **(1pt)**

III-On augmente la fréquence N de la tension excitatrice, pour une valeur N_2 , la tension aux bornes du condensateur est en quadrature retard de phase par rapport à $u(t)$.

1-Montrer que ce circuit est à la résonance d'intensité. **(0,5pt)**

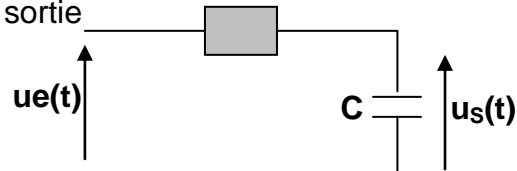
2- Calculer N_2 ainsi que le facteur de surtension Q **(1 pt)**

Exercice N°2:

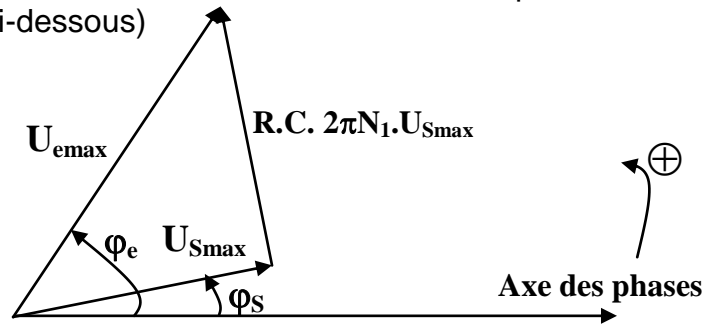
A l'entrée d'un filtre RC, de résistance R et de capacité $C = 0,5 \mu F$, on applique une tension sinusoïdale $u_e(t)$ de fréquence N réglable telle que $u_e(t) = U_{emax} \cdot \sin(2\pi N \cdot t + \varphi_e)$.

1- Montrer que l'équation différentielle relative à la tension de sortie

$$u_s(t) \text{ est : } R.C. \frac{du_s}{dt} + u_s = u_e \quad \textbf{(0,5pt)}$$



2- On fixe la fréquence de la tension d'entrée à une valeur N_1 et on donne la représentation de Fresnel relative au filtre étudié (Figure ci-dessous)



a- La solution de l'équation différentielle est $u_s(t) = U_{Smax} \cdot \sin(2\pi N \cdot t + \varphi_s)$, montrer que

$$U_{Smax} = \frac{U_{emax}}{\sqrt{1 + (R.C. 2\pi N_1)^2}} \quad (0,75pt)$$

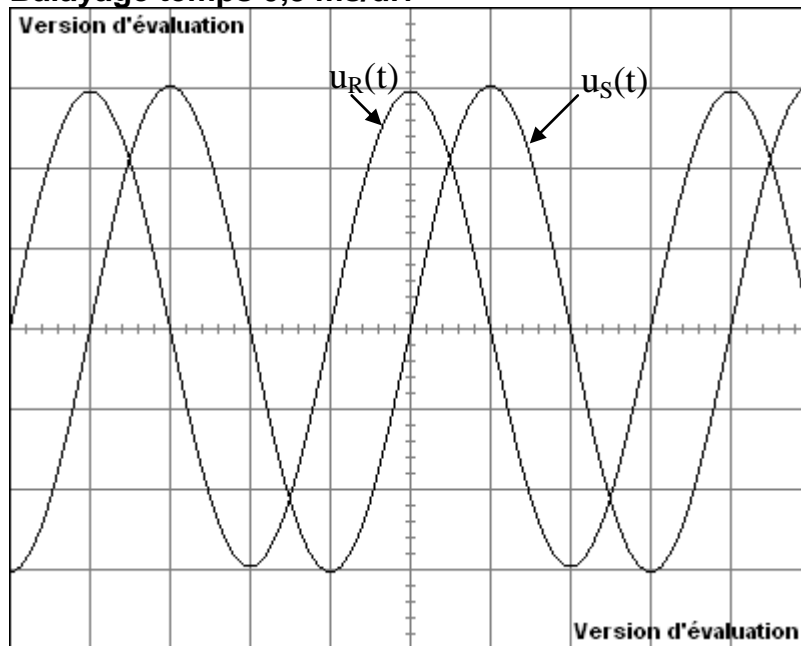
a- Donner les expressions de la transmittance T et du gain du filtre **(0,5pt)**

b- Etablir l'expression de la fréquence de coupure de ce filtre. **(0,75pt)**

3- On visualise la tension de sortie $u_s = u_c(t)$ aux bornes du condensateur et la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor à l'aide d'un oscilloscope bicourbe.

Sensibilité verticale 1V/div

Balayage temps 0,5 ms/div



a- Déterminer les valeurs maximales des tensions aux bornes du résistor et du condensateur **(0,5pt)**

b- Déterminer la fréquence N_1 **(0,5pt)**

c- Montrer que la fréquence N_1 est la fréquence de coupure du filtre **(0,5pt)**

d- Montrer que la valeur maximale de la tension d'entrée est $U_{emax} = 3\sqrt{2} \text{ V}$ **(0,5pt)**

e- Déterminer la résistance R du résistor **(0,5pt)**

Bon courage

Nom et prénom :	N° :	Classe :
--------------------------	------------	----------

Feuille à rendre avec les copies

Schéma de la pile

