

| | | | |
|--|---|--|----------|
| REPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTERE DE L'EDUCATION - LYCEE IBN KHALDOUN FERNANA DEVOIR DE CONTROLE N°2 | | ANNEE SCOLAIRE : 2012-2013 Prof : BAYREM GHIDAOUI Date : 02 Février 2013 | |
| CLASSE | 4 ^{ème} SCIENCES DE L'INFORMATIQUE | | |
| EPREUVE | SCIENCES PHYSIQUES | DUREE : 2H | COEF : 3 |

CHIMIE (5 points)

Une pile électrochimique est constituée de deux demi-piles (A) e (B) communicant par une bande de papier imbibée de solution concentrée de nitrate d'ammonium. Le symbole de cette pile est :



- 1- Faire un schéma légendé de la pile ainsi constituée.
- 2- Ecrire l'équation associée à la pile étudiée.
- 3- Quel est le rôle de la bande de papier-filtre ? Comment la nomme-t-on ?
- 4- Lorsque la pile ne débite aucun courant, un voltmètre branché à ses bornes indique une valeur $X = -1,1 \text{ V}$.
 - a- Que représente X ?
 - b- Préciser la polarité des bornes et le sens de circulation du courant dans le circuit extérieur.
 - c- Déduire l'équation chimique qui symbolise la réaction qui se produit spontanément quand la pile débite du courant.
- 5- Lorsque la pile débite, comment varie :
 - a- la concentration en ions zinc ?
 - b- la masse de l'électrode de cuivre ?

PHYSIQUE (15 points)

Exercice n°1 : (7,5 points)

On étudie un circuit électrique comportant, montés en série:

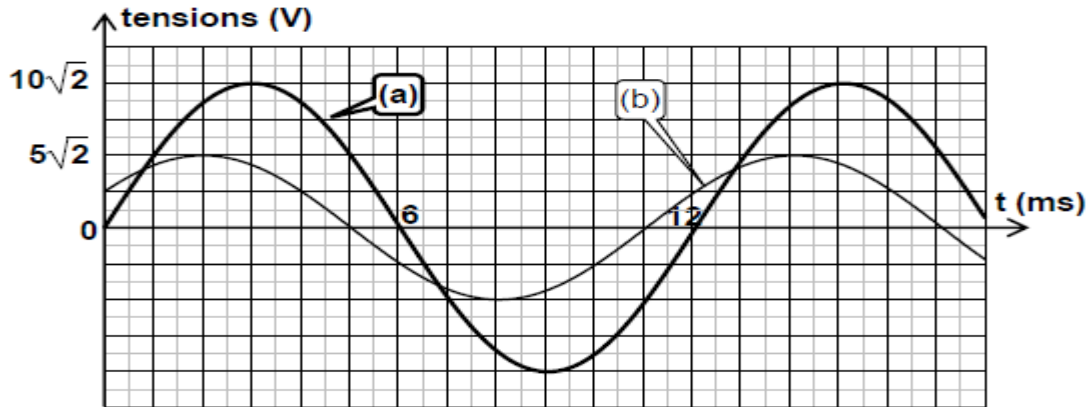
- Un condensateur de capacité C .
- Un résistor de résistance $R = 100 \Omega$
- Une bobine de résistance propre r et d'inductance L .

L'ensemble est branché aux bornes d'un générateur de tension sinusoïdale, de fréquence variable lisible sur l'afficheur digital du générateur.

On souhaite visualiser, à l'aide d'un oscilloscope bi- courbe:

- la tension instantané $u(t)$ aux bornes du générateur sur sa voie A ;
- la tension instantanée $u_R(t)$ aux bornes du résistor sur sa voie B.

- 1- Faire le schéma du montage en précisant les connexions avec l'oscilloscope.
- 2- Lorsqu'on applique aux bornes du circuit une tension $u(t) = U_m \sin(2\pi N_1 t)$, l'oscilloscope donne les oscillogrammes (a) et (b) de la figure ci-dessous.



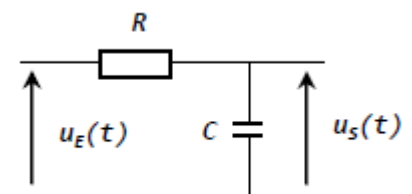
- Montrer que le chronogramme (a) correspond à la tension $u(t)$.
- Déterminer graphiquement le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ de $u(t)$ par rapport à l'intensité du courant $i(t)$ en déduire l'état du circuit (**capacitif**, **inductif** ou bien **résistif**).
- Reproduire et compléter le tableau suivant, en précisant les valeurs des grandeurs physiques :

| Tensions | Valeur maximale | Phase initiale | Fréquence N_1 |
|----------|-----------------|----------------|-----------------|
| $u(t)$ | | | |
| $u_R(t)$ | | | |

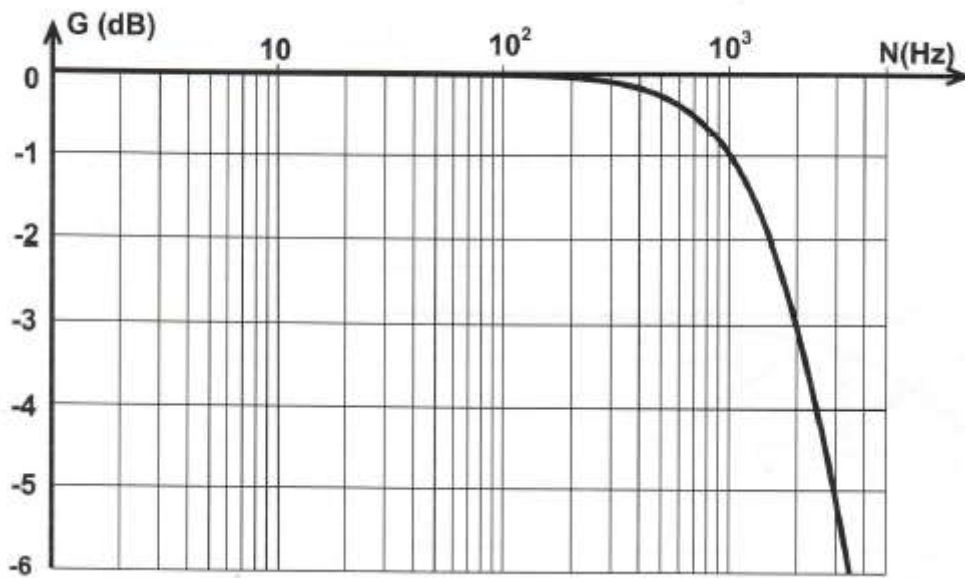
- Déterminer l'intensité maximale du courant électrique qui circule dans le circuit, en déduire l'impédance Z du circuit.
- Pour une valeur $N_2=125 \text{ Hz}$ de la fréquence N , l'amplitude U_{Rm} de la tension u_R est maximale.
 - Montrer que le circuit est dans ces conditions en résonance d'intensité.
 - Calculer la capacité du condensateur sachant que l'inductance de la bobine est $L=500\text{mH}$.
 - À l'aide d'un voltmètre on mesure une tension de 7V aux bornes de la résistance R .
 - Déterminer l'intensité efficace du courant.
 - Déterminer la résistance r de la bobine.

Exercice n°2 : (7,5 points)

Un générateur basses fréquences (**GBF**) délivrant une tension sinusoïdale de valeur maximale constante, alimente un filtre **RC** constitué d'un condensateur de capacité **C** réglable et un conducteur ohmique de résistance **R** comme l'indique la figure ci-contre. On désigne par $u_E(t)$ la tension d'entrée du filtre et par $u_S(t)$ sa tension de sortie avec $u_E(t) = U_{Em} \sin(2\pi Nt)$ et $u_S(t) = U_{Sm} \sin(2\pi Nt + \varphi)$.



Une étude expérimentale a permis de tracer la courbe ci-dessous traduisant la variation du gain G en fonction de N .



- 1- **a-** Définir un filtre électrique.
b- Préciser, en le justifiant, si le filtre **RC** considéré est :
 - ❖ actif ou passif.
 - ❖ Passe-haut, passe-bas ou passe-bande.
- 2- Le filtre **RC** permet-il d'amplifier la tension d'entrée ? Justifier.
- 3- **a-** Déterminer graphiquement la valeur de la fréquence de coupure du filtre **N_c** et déduire sa bande passante.
b- On considère le signal (**S₁**) de fréquence **N₁ = 3 KHz**. Vérifier que ce signal n'est pas transmis par le filtre ?
- 4- **a-** Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de **u_s(t)** s'écrit :

$$u_s(t) + RC \frac{du_s(t)}{dt} = u_E(t)$$
b- Faire la construction de Fresnel relative à cette équation différentielle.
- 5- la transmittance **T** du filtre peut se mettre sous la forme : $T = \frac{1}{\sqrt{1 + (2\pi RCN)^2}}$
 - a-** Représenter sur le papier semi-logarithmique (**page 4/4**) l'allure de la courbe **T=f(N)**.
 - b-** Etablir l'expression du gain **G** du filtre étudié.
 - c-** Donner la condition que doit satisfaire le gain **G** pour que le filtre soit passant.
- 6- Déterminer l'expression de la fréquence de coupure **N_c** de ce filtre.
- 7- En déduire la valeur de **C** pour **R=150 Ω**.

Page à remplir et à remettre avec la copie

Nom : Prénom : N°

