

Lycée Privée Ennour  
el Hamma-Gabes  
Niveau : 4<sup>ème</sup> sciences  
informatique

# Devoir de Synthèse n°2

## Sciences physiques

Prof : Daghsni Sahbi  
Coef : 3  
Date : Mars 2010  
Durée : 3Heures

**Chimie : (5 points)** On donne : Volume molaire  $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M_{\text{Cu}} = 63.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  
constante de Faraday :  $F = 96500 \text{ C}$

on réalise l'électrolyse d'une solution de chlorure de cuivre II ( $\text{Cu Cl}_2$ ) avec deux électrodes inattaquables en graphite .On observe un dépôt de cuivre à l'une des électrodes et il se forme du gaz dichlore  $\text{Cl}_2$  sur l'autre électrode .

- 1°) a°) Faire un schéma annoté du montage permettant de réaliser cette électrolyse
- b°) Préciser sur ce schéma le sens de déplacement des porteurs de charge.
- 2°) a°) Sur quelle électrode (Anode ou cathode )a lieu le dépôt de cuivre ?
- b°) Ecrire les demi équations s' effectuant au niveau de la cathode et au niveau de l' anode
- c°) En déduire l équation de la réaction d'oxydoréduction qui se produit pendant cette électrolyse
- d°) S -agit -il d'une réaction spontanée ?Justifier
- 3°) Cette électrolyse dure **45minutes** et l'intensité du courant est maintenue constante égale à **1.8A**
- a°) Déterminer la masse m du dépôt de cuivre formé
- b°) Déterminer le volume de  $\text{Cl}_2$  dégagé.

## Physique : (15 points)

### Exercice n°1 : (5,5 points)

**Partie A** : Avec un résistor de résistance R et un condensateur de capacité  $C = 10^{-6} \text{ F}$  , on réalise un filtre passe haut et on applique à son entrée une tension sinusoïdale  $U_E(t) = U_{E_{\text{max}}} \sin(2f Nt)$

- 1°) Schématiser le filtre réalisé.
- 2°) On donne sur la **figure A( voir annexe page 3)** deux courbes (1) et (2) représentant chacune l'évolution du gain G en fonction de la fréquence N.
- a°) Identifier la courbe de réponse du filtre passe haut .
- b°) Déterminer sa fréquence de coupure basse  $N_b$  puis calculer sa valeur de R.

**Partie B** : On réalise un quadripôle passe bande avec un condensateur de capacité  $C = 0,5 \text{ nF}$  en série avec une bobine purement inductive d'inductance  $L = 9,8 \text{ mH}$  et un résistor  $R = 370 \Omega$ .

- 1°) Schématiser le filtre réalisé.
- 2°) Déterminer l'équation différentielle en fonction de la tension de sortie  $U_s(t)$
- 3°) Représenter le diagramme de Fresnel dans le cas ou  $\tilde{S} > \tilde{S}_0$

4°) Montrer que la transmittance T de ce filtre s'écrit sous la forme : 
$$T = \frac{T_0}{\sqrt{1 + Q^2 \left(x - \frac{1}{x}\right)^2}}$$

- 5°) a°) Calculer le facteur de qualité Q de ce filtre
- b°) Calculer la largeur de sa bande passante
- c°) En déduire  $N_b$  et  $N_h$

## Exercice°2 : (6 , 5 points)

On considère le filtre schématisé par la figure 1.

A l'entrée du filtre , on applique une tension

$$U_E(t) = U_{E_{\max}} \sin(2f Nt)$$

$$U_S(t) = U_{S_{\max}} \sin(2f Nt + \{s\}) \text{ d'amplitude}$$

$$U_{E_{\max}} = 2V \text{ et de fréquence réglable .}$$

La tension de sortie

$$\text{est : } U_S(t) = U_{S_{\max}} \sin(2f Nt + \{s\})$$

L'amplificateur opérationnel est supposé idéal et

polarisé à  $\pm 15V$

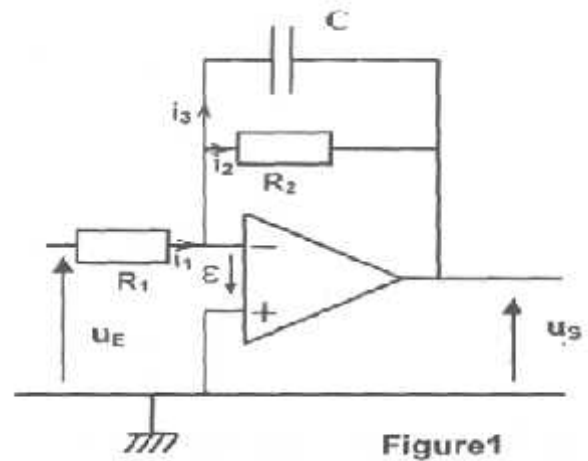


Figure1

**Partie A :** On suit la variation de la transmittance  $T$  du filtre considéré en fonction de la fréquence  $N$  du générateur et on trace la courbe traduisant l'évolution du gain  $G$  du filtre en fonction de la fréquence  $N$  (**figure 2 voir annexe page 3**)

1°) En exploitant cette courbe , préciser en le justifiant :

- a°) La nature du filtre considéré ( passif ou actif)
- b°) Si la tension d'entrée peut être amplifiée ou non.
- c°) S'il s'agit d'un filtre passe -haut ou passe -bas.

2°) Déterminer graphiquement :

- a°) La valeur du gain maximal  $G_0$  du filtre.
- b°) Une valeur approchée de la fréquence de coupure  $N_c$  du filtre .La méthode utilisée sera indiquée sur la courbe de la figure 2

**Partie B :**

1°) Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de la tension de sortie  $U_S(t)$  du filtre s'écrit :

$$\frac{R_1}{R_2} U_S + R_1 C \frac{dU_S}{dt} = -U_E$$

2°) Faire la construction de Fresnel relative à l'équation différentielle précédente.

3°) En exploitant cette construction, déterminer la transmittance  $T$  du filtre.

On rappelle que : 
$$T = \frac{U_{S_{\max}}}{U_{E_{\max}}}$$

4°) Dédurre que l'expression du gain  $G$  du filtre peut s'écrire sous la

$$\text{forme : } G = 20 \log \frac{R_2}{R_1} - 10 \log(1 + (2f R_2 C)^2)$$

5°) a°) Déterminer l'expression du gain maximal  $G_0$ . Calculer sa valeur et la comparer à celle obtenue graphiquement . On donne :  $R_2 = 2R_1$

b°) Quelle condition doit satisfaire le gain  $G$  pour que le filtre soit passant ?

c°) Montrer que la fréquence de coupure  $N_c$  du filtre a pour expression  $N_c = \frac{1}{2f R_2 C}$  Calculer,

alors , sa valeur théorique .On donne :  $R_2 = 318\Omega$  et  $C = 0.47 \sim F$

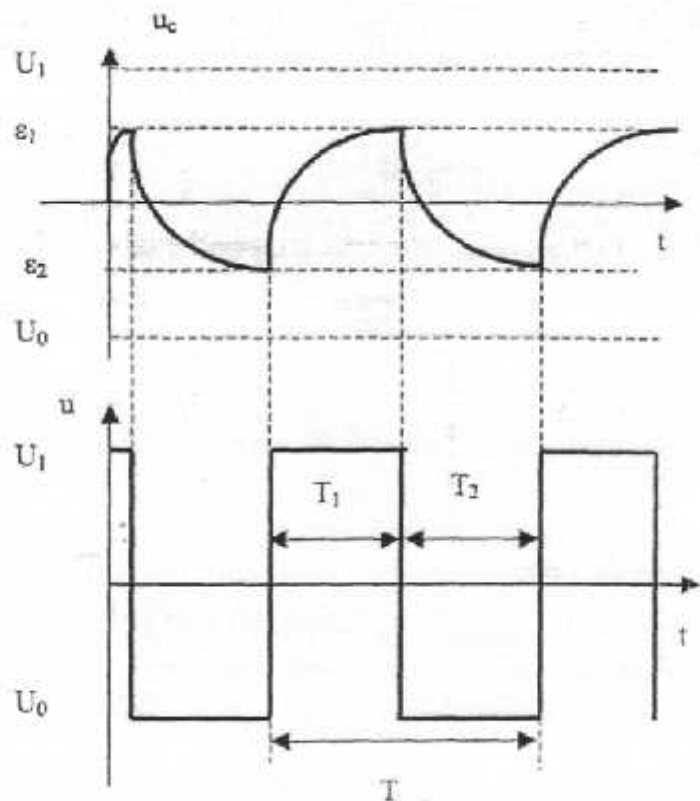
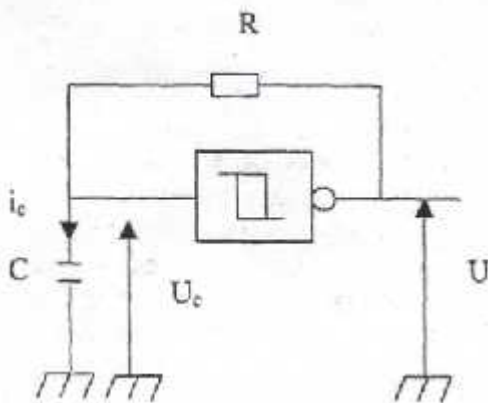
### Exercice n°3 : (3 points) « Etude d'un texte scientifique »

#### Le Multivibrateur astable

Lorsqu'un signal électrique est porteur d'une information, cette dernière est traduite dans la forme de ce signal en électronique analogique et dans la succession de ses niveaux en électronique numérique. A l'interface de ces deux domaines se trouvent les comparateurs qui sont commandés par des signaux analogiques et qui délivrent des signaux numériques. Cette situation fonde l'importance de ces dispositifs. Les multivibrateurs ou bascules, sont des générateurs de production des signaux périodiques non sinusoïdaux à résistance (s) et capacité (s) dont le circuit possède deux états de fonctionnement. Selon la stabilité de ces états, se distinguent les multivibrateurs astables à deux états instables. Ces multivibrateurs sont des oscillateurs de relaxation. Le schéma du multivibrateur à bascule de Schmitt inverseuse est donné à la figure ci-dessous dont les chronogrammes de tensions sont  $U_c(t)$  et  $U(t)$ . La bascule de Schmitt peut être réalisée par un amplificateur opérationnel ou CMOS.

Prépa électronique I, Edition Hachette Livre.

- 1°) Dégager à partir du texte la définition d'un multivibrateur
- 2°) Pour un multivibrateur astable, préciser si le basculement d'un état de fonctionnement à l'autre état se fait spontanément ou d'une façon provoquée
- 3°) Préciser la signification des termes suivants :  $V_1, V_2, T$  et  $T_1 / T$
- 4°) Représenter la caractéristique de transfert de ce multivibrateur. (On précisera sur cette courbe les tensions de basculement)



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

Exercice n°1 :

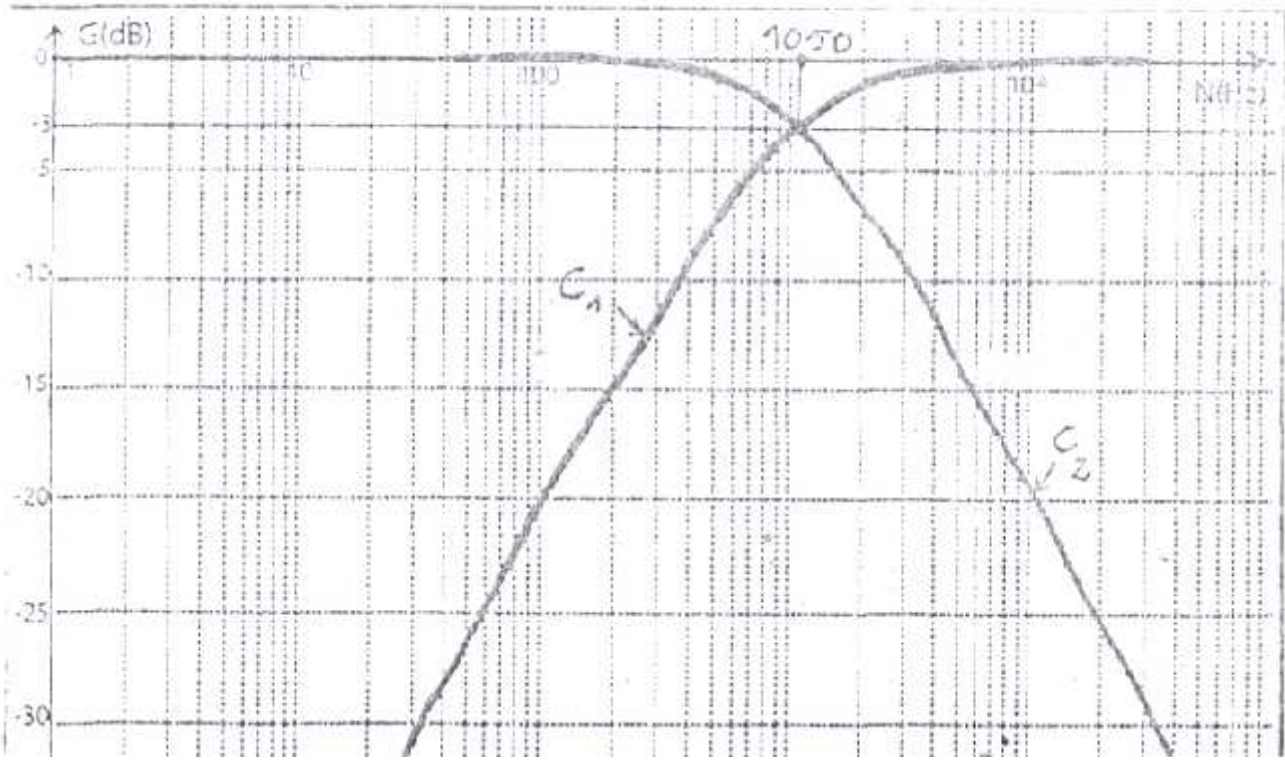


Figure n°A

Exercice n°2 :

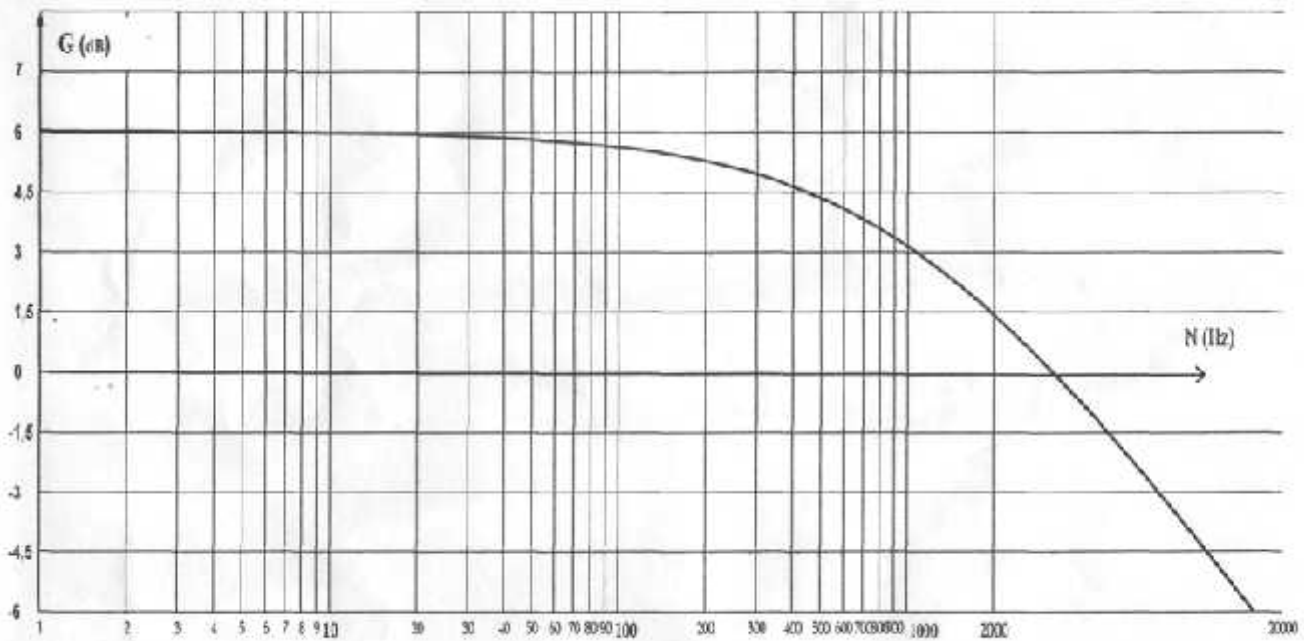


Figure 2

