

CHIMIE : (5 points)

- Les couples oxydant /réducteur : Cu^{2+}/Cu et Cl_2/Cl^-
- Masses molaires : $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$
- Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
- Charge élémentaire de l'électron : $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$.

Dans un tube en forme de U on verse une solution aqueuse de chlorure de cuivre II $\text{CuCl}_2 (\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-)$. On plonge dans chaque branche du tube une électrode inattaquable de graphite. On relie les deux électrodes aux bornes d'un générateur de tension continue, Lorsque l'interrupteur est fermé, on observe :

- un dépôt rouge de cuivre **Cu** au niveau de l'électrode relié à la borne négative du générateur ;
- un dégagement du dichlore Cl_2 (gaz) au niveau de l'électrode reliée à la borne positive du générateur.

1°) Représenter un schéma du montage électrique de l'électrolyse et préciser le sens du courant et le sens de circulation des électrons dans le circuit extérieur.

2°) a- Ecrire les demi équations des transformations aux niveaux des électrodes ainsi l'équation de la réaction bilan de l'électrolyse. Préciser si cette réaction est spontanée ou imposée.

b- Dire en le justifiant si l' électrode de droite représente l'anode ou la cathode.

3/ L'électrolyse fonctionne pendant $\Delta t = 10 \text{ min}$, tel que l'intensité du courant est constante de valeur $I = 0,5 \text{ A}$.

a- Déterminer la quantité d'électricité **Q** échangée.

b- En déduire la quantité d'électricité **Q'** équivalent à la charge transporté par n mole d'électron qui a circulé pendant cette durée (la quantité de matière d'électrons n_e)

c- Déterminer la relation qui existe entre la quantité de matière du cuivre formé $n(\text{Cu})$ et la quantité de matière n_e d'électrons qui a circulé pendant la même durée.

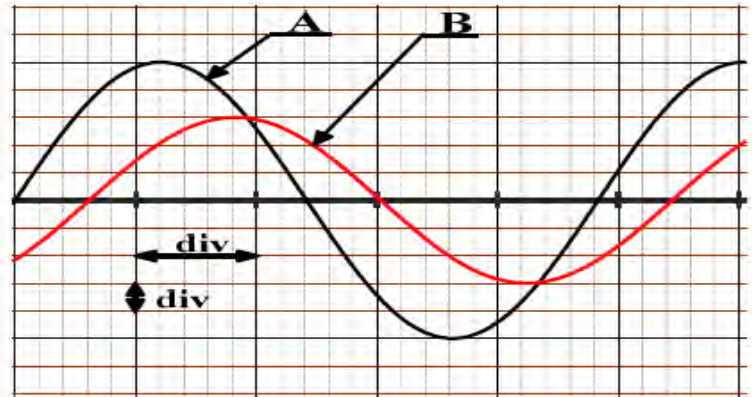
d- En déduire la masse du cuivre déposé.

PHYSIQUE : (15 points)**Exercice N°1 : (8 points)**

On monte en série un résistor de résistance $R=100\Omega$, une bobine d'inductance L et de résistance r et un condensateur de capacité $C=2\mu\text{F}$. Aux bornes de la portion du circuit ainsi réalisé, on applique par un GBF une tension alternative sinusoïdale $u_1(t)$ de fréquence N variable, d'amplitude U_m maintenue constante et d'expression

$$u_1(t) = U_m \sin(2\pi Nt).$$

Sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe convenablement branché, on visualise en voie Y_1 la tension $u_1(t)$ et en voie Y_2 la tension aux bornes du résistor $u_2(t)$.



1°) Proposer un schéma pour ce montage et indiquer les connexions à réaliser avec l'oscilloscope pour visualiser ces deux tensions

2°) Etablir l'équation différentielle qui régit l'intensité du courant électrique $i(t)$ qui s'installe dans le circuit.

3°) Montrer que la courbe (A) correspond à la tension $u_1(t)$

4°) A partir des oscillogrammes de la figure précédente :

a- Déterminer la période des oscillations et en déduire la fréquence N

b- Préciser laquelle des grandeurs $u_1(t)$ ou $i(t)$ est en avance de phase sur l'autre.

Déduire alors la valeur de la phase initiale φ_i de $i(t)$. On donne $i(t) = \text{Im} \sin(2\pi Nt + \varphi_i)$

c- Ecrire les expressions de $u_1(t)$ et de $i(t)$.

d- Déterminer la valeur de l'impédance du circuit. En déduire la valeur de r .

5°) Déduire de ce qui précède la valeur de l'inductance de la bobine

6°) Pour une valeur N' de la fréquence, on constate que les deux courbes sont en phase

a- De quel phénomène s'agit-il ? Déterminer alors la valeur de N'

b- Quelle est la valeur de l'intensité efficace correspondante.

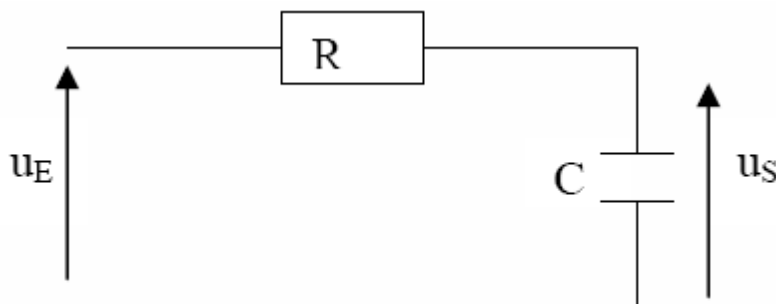
c- Calculer le facteur de surtension Q .

Exercice N°2 : (7 points)

A l'entrée d'un filtre RC schématisé par la figure-suivante, on applique une tension

sinusoïdale $u_E(t)$ de fréquence N réglable : $u_E(t) = U_{Em} \sin(2\pi Nt + \frac{\pi}{2})$.

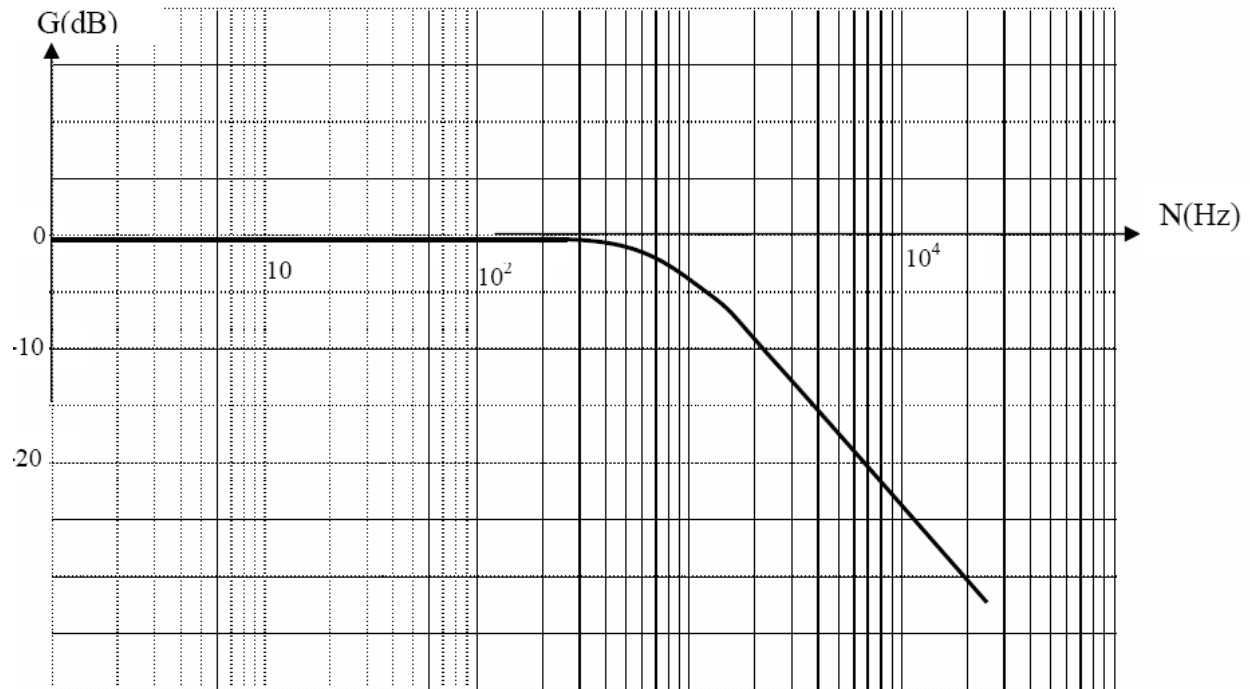
On donne : $C = 0,47 \text{ mF}$.



1°) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension de sortie $u_S(t)$. en déduire qu'il s'agit d'un filtre de premier ordre.

- 2°) Sachant que la tension de sortie s'écrit : $u_s(t) = U_{sm} \sin(2\pi Nt + \varphi_s)$;
- a- Faire la construction de Fresnel correspondante et préciser l'axe des phases.
 - b- Etablir l'expression de la **transmittance T** du filtre et déduire celle du **gain G**.
 - c- Etablir l'expression La fréquence de coupure haute N_h .
 - d- Préciser en justifiant la réponse le nom de ce filtre.

3°) On fait varier la fréquence N et à l'aide d'un décibel mètre, on mesure à chaque fois le gain correspondant. On trace ainsi la courbe de réponse suivante :



Déterminer graphiquement :

- a- Le gain maximal G_0 .
 - b- La fréquence de coupure haute N_h en indiquant la méthode utilisée et déduire la valeur de R .
- 4°) Pour la fréquence $N=N_h$, déterminer le déphasage de $u_s(t)$ par rapport à $u_E(t)$ et déduire φ_s .