

Le sujet comporte 5 pages numérotées de 1 à 5

La feuille 5 est à rendre avec la copie

Chimie: (7 points)

EXERCICE N°1:

A 25°C, on réalise la pile suivante $\text{Sn}/\text{Sn}^{2+}(\text{C}_1) // \text{Pb}^{2+}(\text{C}_2) \text{Pb}$ dont sa f.e.m normale $E^0=0.01\text{V}$

- 1- Compléter le schéma de la figure (1) de la page (5) avec les expressions suivantes : pont salin, solution aqueuse du sulfate de plomb, électrode de plomb, solution aqueuse du sulfate d'étain et électrode d'étain.
- 2- Préciser le rôle de pont salin.
- 3- Ecrire l'équation de la réaction associée.
- 4- a- Calculer la valeur de la constante d'équilibre K relative à la réaction associée et comparer le pouvoir réducteur des couples mis en jeux.
b- Calculer la f.e.m normale $E^0 (\text{Pb}^{2+}/ \text{Pb})$, sachant que $E^0 (\text{Sn}^{2+}/ \text{Sn})= -0.14\text{V}$.
- 5- a- Donner l'expression de la f.e.m initiale E_i de la pile en fonction de C_1 et C_2 .
b- Quelle relation, doivent vérifier C_1 et C_2 , pour obtenir un dépôt de plomb (Pb).
- 6- On prendra dans la suite $\text{C}_1 = 10^{-2}\text{mol.l}^{-1}$ et $\text{C}_2 = 10^{-1}\text{mol.l}^{-1}$
 - a- Calculer la valeur de la f.e.m initiale E_i de la pile.
 - b- Ecrire l'équation de la réaction spontanée.
 - c- Sachant que le pont salin est imbibé dans une solution de chlorure de potassium (K^+ , Cl^-), préciser, en le justifiant, le sens de déplacement des ions K^+ et Cl^-
 - d- On laisse la pile débiter le courant électrique au circuit extérieur jusqu'à l'instant t où les concentrations en ions métalliques dans les demi-piles deviennent égales ; soit C' cette concentration commune
 - i- Le système est-il en équilibre à cet instant t ?
 - ii- Calculer la valeur de C', sachant que les deux solutions ont le même volume $v=100 \text{ ml}$.
 - iii- Calculer à cet instant la masse de dépôt formé. On donne $M_{\text{Pb}}=207\text{g.mol}^{-1}$ et $M_{\text{Sn}}=119\text{g.mol}^{-1}$

EXERCICE N°2:

La purification des métaux par électrolyse est possible grâce à l'emploi d'une anode soluble.

Le métal impur constitue l'anode : Ce métal subit une oxydation et passe à l'état d'ion en solution. Les impuretés libérées tombent au fond de l'électrolyseur ou restent dans la solution.

On plonge dans un électrolyseur contenant une solution de sulfate de cuivre, une électrode constituée de cuivre impur et une électrode en graphite voir figure-2- de la page -5-

Partie I :

- 1 – Indiquer, sur le schéma, l'anode, la cathode, le sens du courant et le sens de déplacement des électrons.
- 2 – La transformation qui se produit lors d'une électrolyse est-elle une réaction d'oxydoréduction spontanée ou forcée ? Justifier.
- 3 – Ecrire les équations des transformations qui se déroulent aux électrodes, en précisant l'anode et la cathode.
- 4 – En déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui se déroule dans l'électrolyseur.
- 5 – pourquoi qualifie-t-on cette électrolyse à anode soluble.

Partie II :

A l'aide du montage décrit dans la partie I, on désire déposer par électrolyse une couche de cuivre sur une plaque d'acier. Lors de l'électrolyse d'une durée $t = 30 \text{ min}$, l'intensité du courant est constante et vaut $I = 400 \text{ mA}$.

1 – La plaque d'acier doit-elle jouer le rôle de cathode ou d'anode ?

2 – Exprimer la quantité d'électricité Q qui a traversé le circuit pendant l'électrolyse en fonction de I et t .

3 – Exprimer Q' en fonction de n_e (quantité de matière d'électron transférés au cours de l'électrolyse), N_A et e . (Quantité de matière de cuivre formé)

4 – En déduire l'expression littérale de la masse de cuivre formé m_{Cu} (masse de cuivre formée). La calculer.

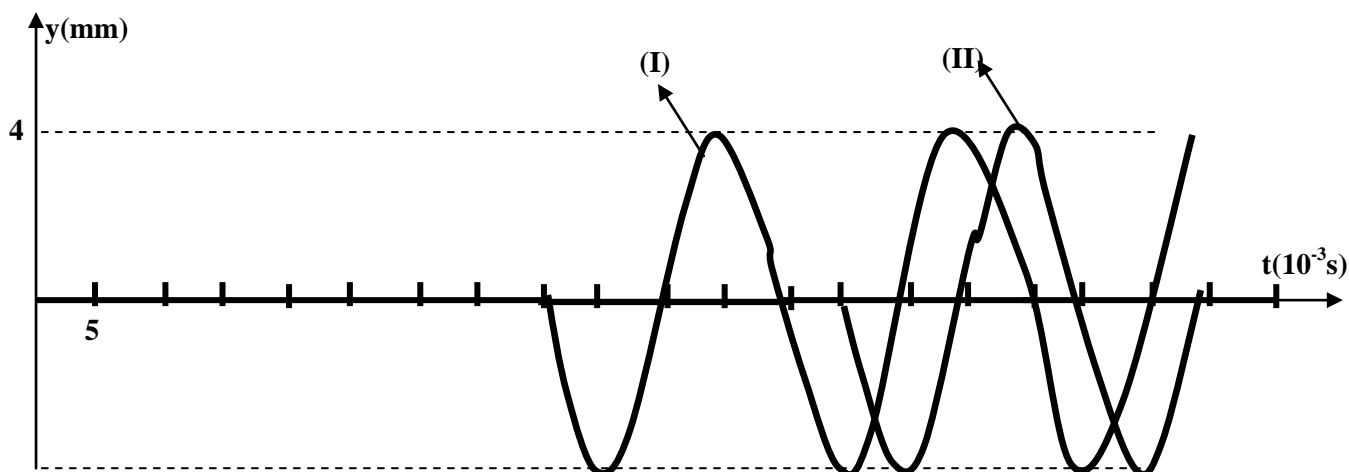
On donne : $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$ $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Physique: (13 points)

EXERCICE N°1:

Une lame vibrant sinusoïdalement, impose à l'extrémité S d'une corde homogène de longueur $l=80 \text{ Cm}$, et tendue horizontalement, un mouvement rectiligne transversal d'amplitude a et de fréquence N . L'autre extrémité de la corde est accrochée à une masse marquée où on met du coton. Le mouvement de S débute à la date $t=0$, à partir de sa position d'équilibre prise comme origine des élongations y .

La figure ci-dessous représente les diagrammes (I) et (II) de mouvement des points A et B de la corde, situés au repos, respectivement aux distances $x_A=40\text{Cm}$ et $x_B=65\text{Cm}$ de la source S.

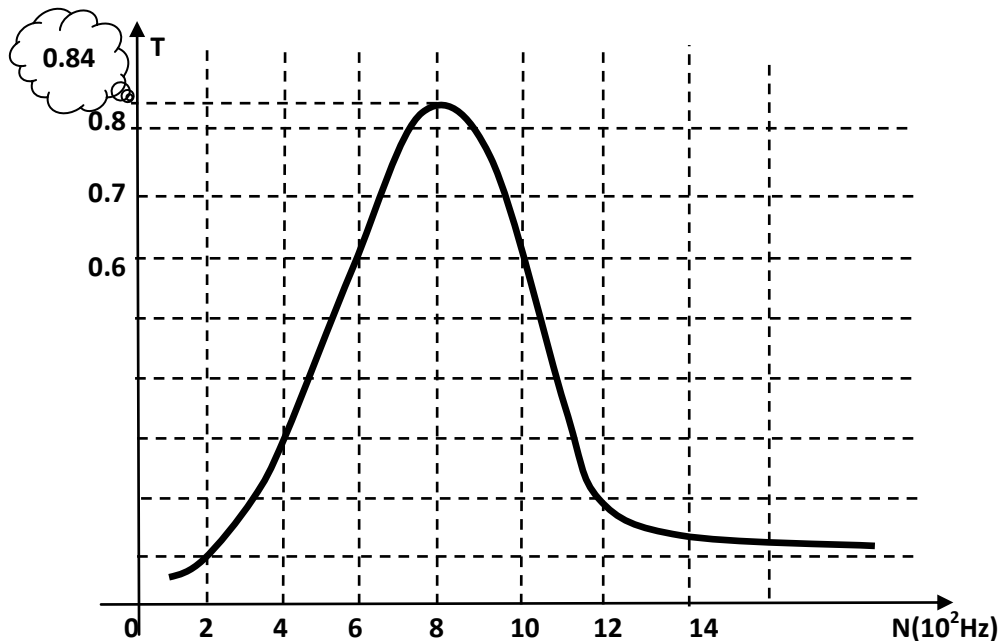


- 1- Préciser le rôle du coton dans cette expérience.
- 2- Identifier, en justifiant, le diagramme de mouvement de A et dire comment vibre ce point par rapport à B.
- 2- Déterminer graphiquement l'amplitude a , la fréquence des vibrations N et vérifier que la célérité de l'onde $V=10\text{ms}^{-1}$ et la longueur d'onde $\lambda=20\text{Cm}$.
- 3- Donner l'équation horaire d'un point M situé à une distance x par rapport la source en fonction de a , T , λ , x et φ_S .
- 4- Montrer que la source S et le point A vibrent en phase.
- 5- a- Déduire l'équation du mouvement de la source S en vérifiant que $\varphi_S=\pi$.
b- Déterminer le nombre et les lieux des points qui vibrent en quadrature retard par rapport à la source.
- 6- Représenter l'aspect de la corde à la date $t_1=0.04\text{s}$.

EXERCICE N°2: On prend $\pi^2=10$ et $\sqrt{2}=1.4$

I/ A l'entrée d'un filtre passif, formé par un condensateur de capacité $C=1\mu\text{F}$, une bobine supposée idéal d'inductance L et d'un résistor de résistance R , on applique une tension sinusoïdale de fréquence N variable donnée par : $u_E(t)= 2.\sin(2\pi Nt)$

La variation de la fonction de transfert T du filtre en fonction de la fréquence N de la tension d'entrée est représentée sur la figure suivante :



1- Déterminer la valeur maximale T_0 de la fonction de transfert. Le filtrage est-il accompagné d'une amplification ou d'une atténuation ?

2- Déterminer la fréquence propre N_0 correspondante. Déduire la valeur de L .

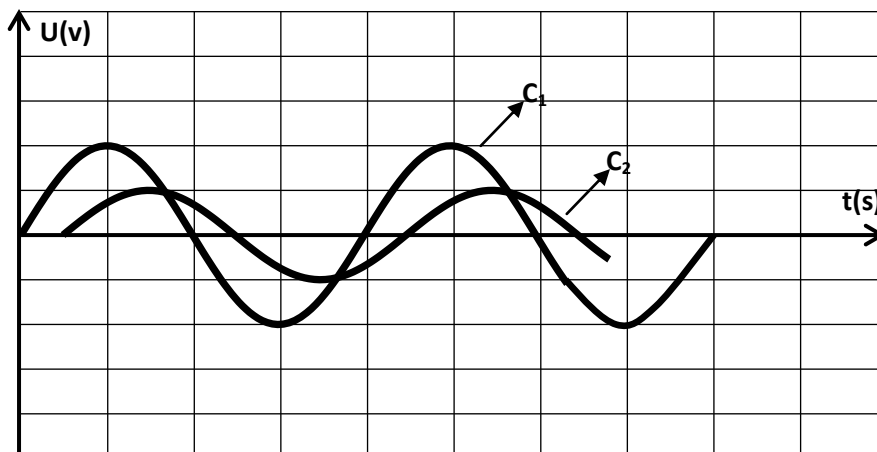
3- Déterminer la (ou les) fréquence(s) de coupure du filtre étudié.

4- Calculer :

a. la valeur de la bande passante du filtre de ΔN .

b. le facteur de qualité Q du filtre. Déduire la valeur de R .

II/ Un oscilloscope connecté au filtre permet de visualiser sa tension d'entrée $u_E(t)= 2.\sin(2\pi Nt)$ et sa tension de sortie. Pour une fréquence N_1 , et avec un balayage vertical de 1V/div et un balayage horizontal de 2.10^{-4}s/div de l'oscilloscope, on obtient les oscillogrammes donnés par la figure suivante :



- 1- Identifier la courbe qui corresponde à $u_s(t)$.
 - 2- Déterminer la fréquence N_1 , la phase φ_s de la tension $u_s(t)$ et préciser la nature du circuit.
 - 3- Pourquoi ce filtre est dit quadripôle linéaire.
 - 4- Cette tension $u_e(t)$ est-elle atténuée par le filtre. Justifier.
 - 5- Calculer le gain du filtre dans ce cas.
 - 6- Sachant que $u_s(t) = U_{sm} \sin(2\pi Nt + \varphi_s)$, faire la construction de Fresnel correspondante.
 - 7- Dédire en fonction de R, C, L et N_1 , les expressions :
 - a- De la transmittance T de ce filtre.
 - b- Du gain G de ce filtre.
- III/ On remplace le résistor R par un autre $R' = 2R$ sans modifier les autres composants du circuit.
- 1- Indiquer si les grandeurs suivantes sont modifiées ou restent inchangées. Justifier :
 - a- La fréquence N_0 .
 - b- Facteur de qualité Q.
 - 2- Dire en le justifiant si le filtre devient plus et moins sélectif.

EXERCICE N°3: Document scientifique

En électronique, un filtre électrique linéaire est une interconnexion de dipôles électriques linéaires (condensateur, résistance, ...), de sorte à modifier un signal. On obtient ainsi un filtre linéaire.

Le signal à la sortie d'un tel montage est donc transformé. De fait, on utilise ces filtres pour sélectionner certaines fréquences d'un signal, c'est-à-dire atténuer l'amplitude de certaines fréquences et éventuellement amplifier d'autres. Afin d'améliorer la sélectivité des filtres, on utilise, en plus des dipôles passifs, des composants actifs tels les amplificateurs opérationnels.

Si un filtre électrique passif est toujours stable, l'ajout de composants actifs peut modifier ce comportement. En effet, ils injectent de la puissance dans le circuit, qui peut contrecarrer les pertes énergétiques et rendre le montage instable.

techno-science.net/onglet=glossaire&definition

Questions :

- 1- Définir un filtre linéaire.
- 2- Préciser le rôle d'un filtre.
- 3- Comment peut-on améliorer la sélectivité des filtres ?
- 4- Préciser la différence entre un filtre passif et un filtre actif.

Bonne réussite au bac 2011/2012

Feuille est à rendre avec la copie

Nom : Prénom :

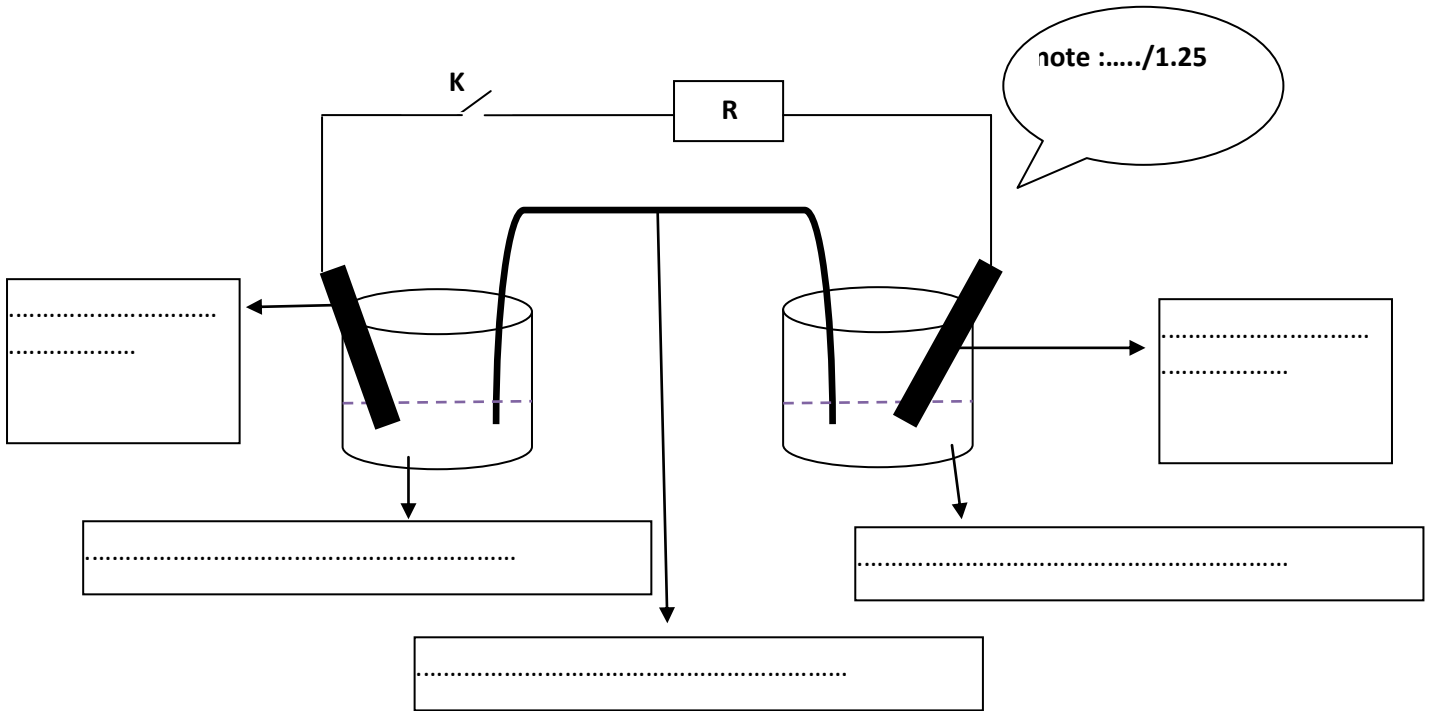


figure-1-

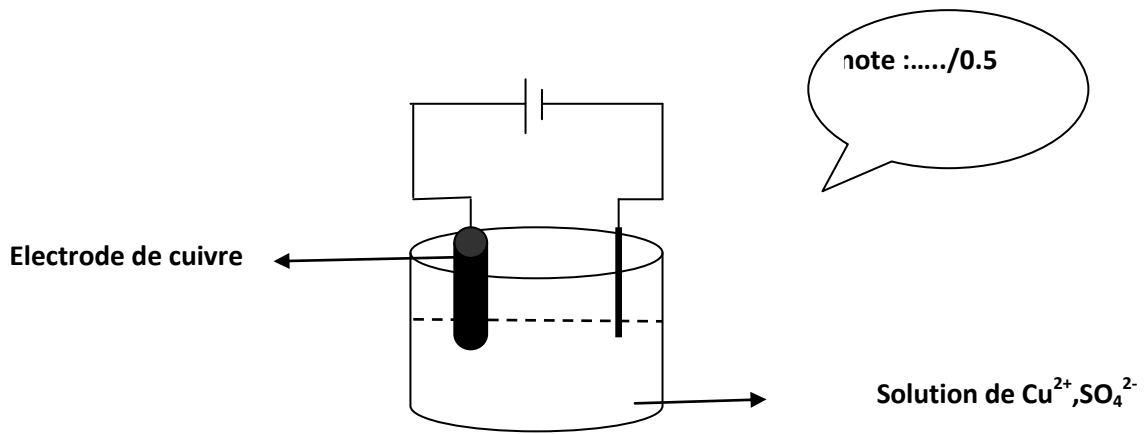


Figure-2-

