

## Corrigé

**Chimie:****Commentaire**

Pour répondre aux questions de la partie chimie, le candidat du bac est appelé à maîtriser les concepts suivants :

La quantité de matière  $n = CV$

La conductance  $G$  d'une portion de solution électrolytique est égale à l'inverse de sa résistance  $R$ .  $G = \frac{1}{R}$   $G$  s'exprime en siemens (S) et la résistance  $R$  en ( $\Omega$ ).

L'électrolyse est donc une transformation réalisée par passage du courant. Une réaction est dite imposée si elle se produit grâce à un apport continu d'énergie.

**Correction de la chimie**

**1-a**  $C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C.V = 5.10^{-2} \text{ mol.}$

**1-b**  $n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n.M = 7.75 \text{ g.}$

**2-a** il y a perte d'électrons, donc il s'agit d'une oxydation.



**2-c**  $P_1$  est une cathode car à son niveau il se produit une réduction.

**2-d**  $P_2$  est reliée au pôle (+) du générateur.

**3-a** Au cours de l'électrolyse, la réaction qui a lieu au niveau de  $P_1$  est :



**3-b** La concentration de la solution en ions  $\text{SO}_4^{2-}$  reste constante au cours de l'électrolyse, car il s'agit d'un ion indifférent qui n'intervient pas dans la réaction.

**3-c**  $n_i(\text{Ni}^{2+}) = 5.10^{-2} \text{ mol}$  et  $n_f(\text{Ni}^{2+}) = 2,5.10^{-2} \text{ mol}$ , ce qui donne :

$$n(\text{Ni})_{\text{déposé}} = 2,5.10^{-2} \text{ mol}$$
 et par la suite  $m_{\text{déposée}}(\text{Ni}) = n.M = 1,475 \text{ g.}$



**4-b** Il s'agit d'une réaction imposée.

**4-c**  $n(\text{Ni})_{\text{déposé}} = 2.n(\text{O}_2)$ , avec  $n(\text{Ni})_{\text{déposé}}$  représente le nombre de moles de  $\text{Ni}$  déposé.

Par la suite  $V(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) . V_M = 0,30 \text{ L.}$

**Physique****L'exercice N°1****Commentaire**

Plusieurs éléments de réponse seront mis en considération pour traiter l'exercice n° 1 tels que :

Le filtre électrique, qui est tout quadripôle ne transmettant que les signaux électriques de

fréquence(s) comprise(s) dans certains domaines. Il est caractérisé par

$U_{sm} / U_{Em}$  étant une caractéristique du filtre.

La fonction de transfert  $T$  ou transmittance notée  $T = U_{sm} / U_{Em}$

Si  $T < 1$ , il y a filtrage avec atténuation du signal traité ( $G < 0$ )

Si  $T = 1$ , il y a uniquement filtrage ( $G = 0$ )

Si  $T > 1$ , il y a filtrage ( $G > 0$ ) avec amplification du signal traité.

Le filtrage est une opération de tri des signaux électriques selon leurs fréquences.

Le gain d'un filtre est  $G = 20 \log T$  s'exprime en décibels.

La bande passante (-3 dB) d'un filtre est l'intervalle des fréquences  $[N_b, N_h]$  pour les quelles

$$G \geq G_0 - 3$$

$G_0$  : gain maximal ;  $N_b$  : fréquence de coupure basse ;  $N_h$  : fréquence de coupure haute.

Un filtre est passant pour tout signal dont la fréquence appartient à sa bande passante.

Un filtre est d'autant plus sélectif que sa bande passante est plus étroite.

Les filtres passifs sont caractérisés par  $T \leq 1, \forall N$ .

Le filtre passe haut actif peut avoir un gain positif.

Le filtre passif passe bas RC est un filtre du premier ordre caractérisé par :

Une fréquence de coupure haute, Transmittance  $T_1 = 1 / \sqrt{1 + (2\pi RCN)^2} \quad \forall N$ ,

Un gain  $G_1 = -10 \log (1 + (2\pi RCN)^2)$  et Tension de sortie est en retard de phase par rapport à la tension d'entrée.

Le filtre actif passe bas, réalisé avec un amplificateur opérationnel, un condensateur et des résistors est un filtre du premier ordre, caractérisé par : une fréquence de coupure haute, une

transmittance  $T = \frac{T_0}{T_1}$ ,  $T_0 = \frac{R_1}{R_0}$ , un gain  $G = G_0 + G_1$ ;  $G_0 = 20 \log T_0$  et une tension de sortie

et en avance de phase à la tension d'entrée.

Le filtre passe haut RC : filtre du premier ordre caractérisé par : une fréquence de coupure, une transmittance, un gain  $G$ , une tension de sortie en avance de phase par rapport à la tension d'entrée.

Le filtre passif passe bande RLC est un filtre du second ordre.

**Correction :**

**I- 1-a-** Il s'agit d'un filtre actif car  $G_0 > 0$ .

**b-** La tension  $u_E(t)$  peut être amplifiée pour tout  $G > 0$ .

**c-** Il s'agit d'un filtre passe-bas car il laisse passer les basses fréquences.

**2-a**  $G_0 = 6$  dB.

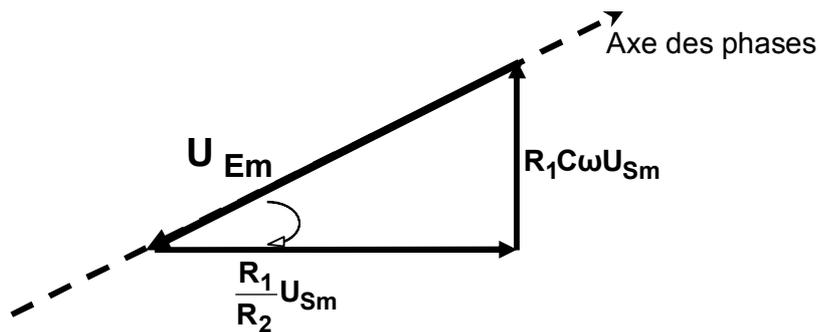
**2-b**  $N_c \approx 1050$  Hz pour  $G = G_0 - 3$  dB.

**II-1-** On a:  $u_E = R_1 i_1$ ,  $u_S = -R_2 i_2$  et  $u_S = -\frac{q_3}{C} \Rightarrow i_3 = -C \frac{du_S}{dt}$ .

D'autre part:  $i_1 = i_2 + i_3$

Ainsi on aura :  $\frac{u_S}{R_2} + C \cdot \frac{du_S}{dt} = -\frac{u_E}{R_1}$  d'où  $\frac{R_1}{R_2} u_S + R_1 C \cdot \frac{du_S}{dt} = -u_E$ .

2-



3-  $T = \frac{U_{Sm}}{U_{Em}}$ ; d'après la construction de Fresnel on a :

$$\left(\frac{R_1}{R_2} U_{Sm}\right)^2 + (R_1 C \cdot \omega U_{Sm})^2 = (U_{Em})^2, \text{ ce qui donne:}$$

$$T = \frac{U_{Sm}}{U_{Em}} = \frac{R_2/R_1}{\sqrt{1 + (2 \cdot \pi \cdot N \cdot R_2 \cdot C)^2}}$$

4-  $G = 20 \cdot \log(T) = 20 \cdot \log\left(\frac{R_2}{R_1}\right) - 10 \cdot \log\left[1 + (2 \cdot \pi \cdot N \cdot R_2 \cdot C)^2\right]$ .

5-a  $G_{\max} = G_0 = 20 \cdot \log\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$ . A.N :  $G_0 \text{ théorique} = 6,02 \text{ dB}$ .

$G_0 \text{ théorique} \approx G_0 \text{ graphique}$ .

5-b  $G \geq G_0 - 3 \text{ dB}$ .

5-c  $10 \log[1 + (2\pi N R_2 C)^2] \leq 3$ , ce qui donne :  $N = N_C \approx 1065 \text{ Hz}$ .

5-d Pour  $N = N_C$  on a :  $G = 3 \text{ dB}$  et  $U_{sm} = 2.83 \text{ V}$ , ce qui donne  $U_s = 2 \text{ V}$ .

## L'exercice n° 2

### Commentaire

On appelle onde, le phénomène résultant de la propagation d'une succession d'ébranlement dans un milieu donné.

La propagation d'une onde correspond à un transport d'énergie sans déplacement de matière.

La célérité d'une onde dépend du milieu de propagation et de ses propriétés.

Toute onde se propageant dans un milieu ouvert est progressive. Elle est caractérisée par une double périodicité spatiale et temporelle. La période temporelle  $T$  de l'onde est liée à la période spatiale  $\lambda$  par la relation  $\lambda = V \cdot T$ , avec  $V$  la célérité de l'onde. La diffraction d'une onde est la modification de son trajet et par suite sa forme au voisinage d'une ouverture ou d'un obstacle de dimensions comparables à sa longueur d'onde. La diffraction d'une onde se fait sans changement de sa longueur d'onde. Le phénomène de diffraction dépend du quotient  $\frac{\lambda}{a}$ ,  $\lambda$  est

la longueur d'onde et  $a$  est la largeur de la fente.

**Correction :**

1- En lumière ordinaire on observe des rides circulaires concentriques en S et qui se propagent en s'éloignant de la source.

2- La dilution d'énergie est faible au voisinage de la source.

3-a  $M_1$  reproduit le mouvement de la source avec un retard  $\theta = r_1/v$ . Graphiquement

$$\theta = 3 \cdot 10^{-2} \text{ s, par suite on a : } v = r_1 / \theta = 0.5 \text{ m.s}^{-1}.$$

3-b C'est la distance parcourue par l'onde durant une période temporelle T.

$$T = 2 \cdot 10^{-2} \text{ s, par suite: } \lambda = v \cdot T = 10^{-2} \text{ m.}$$

3-c Par extrapolation de la courbe à l'origine du temps on aura :  $\varphi_M = \pi \text{ rad.}$

$$Y_{M_1} = 0 \text{ pour } t \leq \theta.$$

$$Y_{M_1} = a \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi_M) = 3 \cdot 10^{-3} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t + \pi) \text{ avec } t \geq \theta.$$

3-d Le mouvement de la source est celui du point  $M_1$ , avec une avance

$$\theta = r / v. Y_S = a \cdot \sin(\omega \cdot t) = 3 \cdot 10^{-3} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t) \text{ avec } t \geq 0.$$

4-a  $d = v \cdot t_1$  ce qui donne  $t_1 = d / v$ . **A.N:**  $t_1 = 45 \text{ ms.}$

4-b Un point qui vibre en quadrature de phase avec la source est situé à une distance r qui est un multiple impair de  $\lambda / 4$ , avec  $0 < r \leq 2,25 \cdot 10^{-2} \text{ m.}$

$$r = (2 \cdot k + 1) \lambda / 4, \text{ avec } k \text{ appartenant à } \mathbb{Z}.$$

Ces différents points sont:

r ( cm )	0.25	0.75	1.25	1.75	2.25
----------	------	------	------	------	------

5-a- la diffraction mécanique.

5-b-  $\lambda_{\text{trans}} = \lambda_{\text{incidente}}$ , il s'agit toujours du même milieu de propagation.

5-c- Il faut diminuer a pour avoir la valeur de  $a \ll \lambda$ .

**L'exercice n° 3**

**Commentaire :**

Lire attentivement le texte afin de dégager les principales parties de l'alternateur d'automobile et le rôle de chaque partie telle que : le stator, le rotor...

**Correction:**

1- Dans le stator.

2- Variation de la valeur du champ magnétique  $\vec{B}$  et par la suite apparition d'un courant induit dans les bobines du stator.

3- Le stator est l'induit et le rotor est l'inducteur.

4- Il limite la tension au niveau de la bobine et fait éviter sa détérioration.