

Corrigé Epreuve sciences physiques : Sciences de l'informatique 2019 (contrôle)

CHIMIE :

Exercice n°1 :

I-1) $G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}$ avec $U=R.I$

$$G = \frac{12 \cdot 10^{-3}}{2} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ S} = 6 \text{ mS}$$

La portion de solution électrolytique se comporte comme un conducteur ohmique de résistance R qui obéit à la loi d'Ohm $U=R.I$.

2-a) D'après la courbe d'étalonnage $G=6\text{mS}$ correspond à $C_1=2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ (concentration molaire)

b) La dilution ne modifie pas la quantité de matière d'où : $C_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_1$ donc $C_0 = \frac{C_1 V_1}{V_0}$

$$C_0 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

3-Si on remplace le G.B.F. par un générateur de tension continue, il se produit la réaction d'électrolyse entre les ions Zn^{2+} et le zinc métallique (Zn). C'est pour cette raison qu'on ne peut pas remplacer le G.B.F. par le générateur de tension continue.

II-1-a) Le zinc (Zn) s'oxyde en ions Zn^{2+} selon la demi-équation : $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2e^-$

L'ion Cu^{2+} se réduit selon la demi-équation : $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}_{(\text{sd})}$

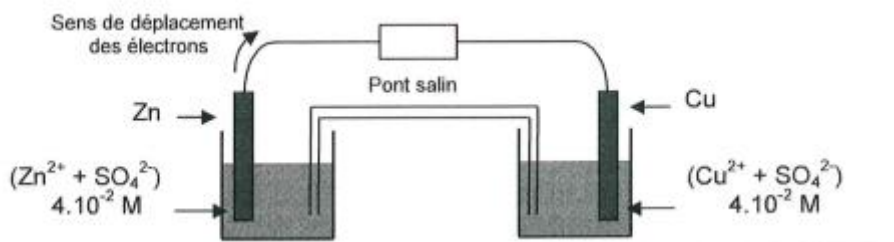
b) Les électrons ne peuvent pas passer dans la solution d'où le transfert d'électrons s'effectue au niveau de la surface de contact de la lame de zinc et le mélange.

$$2- \left[\text{Zn}^{2+} \right]_f = \frac{n(\text{Zn}^{2+})_f}{V_A + V_B} = \frac{n(\text{Zn}^{2+})_0 + n(\text{Zn}^{2+})_{\text{formé}}}{V_A + V_B}$$

$$\text{Or : } n(\text{Zn}^{2+})_{\text{formé}} = n(\text{Cu})_{\text{formé}} = \frac{m_{\text{Cu}}}{M_{\text{Cu}}} \quad \text{et} \quad n(\text{Zn}^{2+})_0 = C_0 \cdot V_A$$

$$\left[\text{Zn}^{2+} \right]_f = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

3-Le passage des électrons nécessite un circuit extérieur pour fermer le circuit de la pile.



PHYSIQUE :

Exercice n°1 :

PARTIE I :

1- Loi des mailles : $U_R(t) + U_B(t) + U_C(t) = U(t)$

$$Ri(t) + r.i(t) + L \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int i(t).dt = U(t)$$

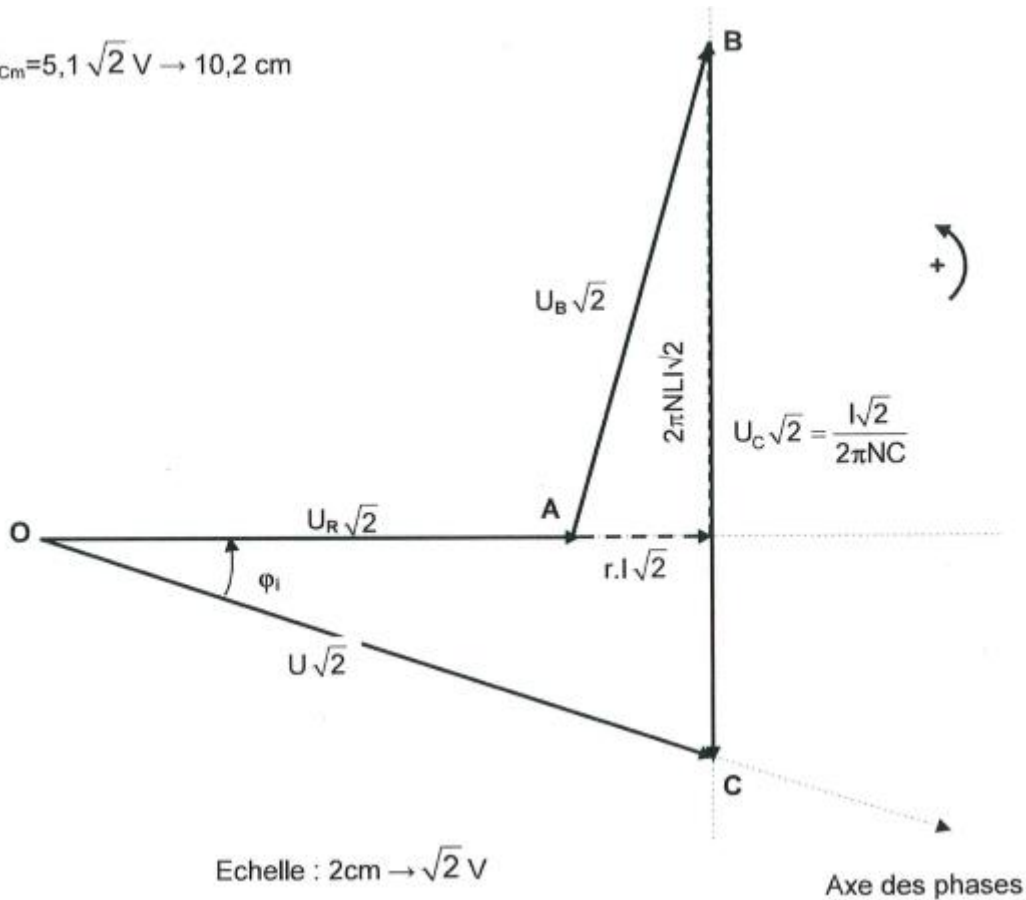
$$(R+r)i(t) + L \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int i(t).dt = U(t)$$

2-a) $U(t) = U\sqrt{2} \sin(2\pi Nt) \Rightarrow \zeta_U = 0$

D'après la construction de Fresnel, on a : $\zeta_i > 0$

$\Rightarrow \zeta_U - \zeta_i < 0 \Rightarrow$ circuit capacitif.

$U_{cm} = 5,1\sqrt{2} \text{ V} \rightarrow 10,2 \text{ cm}$



b) $U_C(t) \rightarrow \overline{BC} \left| \begin{array}{l} \|\overline{BC}\| = U_C = 5,1V \\ \zeta_i - \frac{\pi}{2} \end{array} \right.$

$U_B(t) = L \frac{di}{dt} + ri$ avec : $\overline{V}_1 \left| \begin{array}{l} L\omega I \\ \zeta_i + \frac{\pi}{2} \end{array} \right.$ et $\overline{V}_2 \left| \begin{array}{l} rI \\ \zeta_i \end{array} \right.$

$U_B(t) \rightarrow \overline{AB} = \overline{V}_1 + \overline{V}_2$

$U_R(t) = R.I = 3,8V$ donc $I = \frac{U_R}{R} = \frac{3,8}{40} = 95.10^{-3} A$

$$c) U_C = \frac{I}{C\omega} \Leftrightarrow C = \frac{I}{\omega U_C} = 33 \cdot 10^{-6} F = 33 \mu F$$

$$U_L = 3,5V = L\omega I = 2\pi NLI \text{ donc } L = \frac{U_L}{2\pi NI} = 65 \cdot 10^{-3} H = 65mH$$

$$U_r = 0,95V = rI \Rightarrow r = \frac{U_r}{I} = \frac{0,95}{0,095} = 10\Omega$$

PARTIE II :

1-a) Le filtre est passif car il est formé par des dipôles passifs tels que : bobine, condensateur et résistor et il ne contient pas un composant actif (A.O.P.).

$$b) T = \frac{U_{Sm}}{U_{Em}} = \frac{U_S}{U_E} \text{ avec } U=5V \Rightarrow T = \frac{U_S}{5}$$

2-a) $T_0 = 0,8$ pour $T = T_0$, $N=N_0$ donc $N_0 = 108Hz$.

Les fréquences de coupure sont telles que $T = \frac{T_0}{\sqrt{2}} = \frac{0,8}{\sqrt{2}} = 0,565$ ce qui correspond à $N_1=64Hz$ et

$N_2=188Hz$.

N_1 : fréquence de coupure basse.

N_2 : fréquence de coupure haute.

b) Le filtre possède deux fréquences de coupure. Il est passant pour une bande de fréquence comprise entre N_1 et N_2 : c'est un filtre passe bande.

c)

$$N_1 = \frac{N_0}{2Q} \left[-1 + \sqrt{1 + 4Q^2} \right]$$

$$N_2 = \frac{N_0}{2Q} \left[1 + \sqrt{1 + 4Q^2} \right]$$

$$N_2 - N_1 = \frac{N_0}{Q} \text{ donc } Q = \frac{N_0}{N_2 - N_1} = \frac{108}{188 - 64} = 0,87$$

$Q < 1$, le filtre n'est pas sélectif.

3-a) $N_1 < N_A = 80Hz < N_2$ de même $N_1 < N_B = 100Hz < N_2$ donc N_A et N_B appartiennent à la bande passante du filtre donc les deux signaux sont transmis par ce filtre.

b) Pour transmettre uniquement le signal de fréquence $N_B=100Hz$, on peut procéder par deux méthodes.

1^{ere} méthode :

Réduire la longueur de la bande passante c'est-à-dire augmenter $Q = \frac{1}{R+r} = \sqrt{\frac{L}{C}}$ donc il faut diminuer

la capacité C.

2^{eme} méthode :

Déplacer la bande passante à droite par une augmentation de $N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$, on doit alors diminuer la

capacité C.

Exercice n°2 :

1-a) $[N] = \{a_4 \ a_3 \ a_2 \ a_1 \ a_0\}$ c'est un convertisseur à 5 bits.

b) A.O.P. idéal : $\varepsilon = i^+ = i^- = 0$

Loi des mailles : $U_S + R.I + \varepsilon = 0$

$$U_S = -R.I$$

Or :

$$I = - \left[\frac{a_4 U_{ref}}{R} + \frac{a_3 U_{ref}}{2R} + \frac{a_2 U_{ref}}{4R} + \frac{a_1 U_{ref}}{8R} + \frac{a_0 U_{ref}}{16R} \right]$$

$$U_S = \frac{R U_{ref}}{16R} (16a_4 + 8a_3 + 4a_2 + 2a_1 + a_0)$$

$$U_S = \frac{U_{ref}}{16} (2^4 a_4 + 2^3 a_3 + 2^2 a_2 + 2^1 a_1 + 2^0 a_0)$$

$$U_S = \frac{U_{ref} N}{16}$$

2-a) K_0 ouvert $a_0=0$

K_1 ouvert $a_1=0$

K_4 ouvert $a_4=0$

K_2 fermé $a_2=1$

K_3 fermé $a_3=1$

$$U_S = \frac{U_{ref} 12}{16} = \frac{3}{4} U_{ref}$$

b) $U_{ref} = 4 \frac{U_S}{3} = 12V$

$$U_S = -RI \text{ donc } R = -\frac{U_S}{I} = 1K\Omega$$

2- La pleine échelle PE : valeur maximale de la tension

$$PE = U_{S_{max}} = \frac{U_{ref} N_{max}}{16} \text{ avec } N_{max} = 2^n - 1 \text{ avec } n: \text{ nombre de bits}$$

$$PE = \frac{U_{ref}}{16} (2^5 - 1) = 23,25V$$

Le quantum q correspond à la quantité élémentaire de variation du signal de sortie U_S correspondant à une variation de ± 1 de N en entrée.

$$q = \frac{U_{max}}{2^n - 1} = \frac{U_{max}}{2^5 - 1} = \frac{23,25}{31} = 0,75V$$

Exercice n°3 :

1-La radar de recul facilite le stationnement du véhicule même lorsque la visibilité arrière est nulle.

2-L'appellation sonar de recul provient du fait que le système est basé sur l'utilisation des ondes sonores.

3-L'onde sonore ne se propage que dans un milieu matériel et se réfléchit à la rencontre d'un obstacle.

4-a) $2D = V \cdot \Delta t$ donc $D = \frac{V \cdot \Delta t}{2}$ avec : $D = K \cdot \frac{\lambda}{2}$; $K \in \mathbb{N}^*$

$$D = \frac{\lambda}{2} \text{ or: } \lambda = V \cdot \Delta t$$

pour $K=1$: la réception est maximale.