One for1
Bac scs info

Correction du devoir de contrôle N°2

CHIMIE (5 points)

1- a- Le symbole de la pile Daniell réalisée:
$Cu|Cu^{2+}$ (1 mol.L^{-1}) $||Zn^{2+}$(10^{-2} mol.L^{-1})$|Zn$

b- L'équation de la réaction associée à cette pile.
$Cu + Zn^{2+} \leftrightarrows Cu^{2+} + Zn$

2- a- Puisque la f.é.m de cette pile est $E = V_D - V_G = -1{,}16V<0$
donc la borne à droite qui est la lame de zinc est la borne négative

b- Le métal qui s'oxyde est celui qui représente la borne négative est qui est le zinc
La demi équation d'oxydation du zinc $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2\,e^-$

c- L'ion métallique qui se réduit lorsque la pile débite un courant, est l'ion Cu^{2+}
La demi équation de réduction de l'ion Cu^{2+}, est $Cu^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Cu$

d- L'équation de la réaction qui se produit spontanément
$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$

3- a- La quantité de matière de Cu^{2+} réduit est en Cu, est $n(Cu^{2+})_{réduit} = n(Cu)_{formé} = \dfrac{m(Cu)_{déposé}}{M(Cu)}$

$n(Cu^{2+})_{réduit} = n(Cu)_{formé} = \dfrac{0{,}635g}{63{,}5\ g.mol^{-1}} = 10^{-2}$ mol

b- $n(Cu^{2+})_{restant} = n(Cu^{2+})_{initial} - n(Cu^{2+})_{reduit} = [cu^{2+}]_0.V - n(Cu^{2+})_{reduit} = 1\ .0{,}1 - 10^{-2} = 9.10^{-2}$ mol

$[cu^{2+}] = \dfrac{n(Cu^{2+})_{restant}}{V} = \dfrac{9.10^{-2}}{0{,}1} = 0{,}9$ mol.L^{-1}

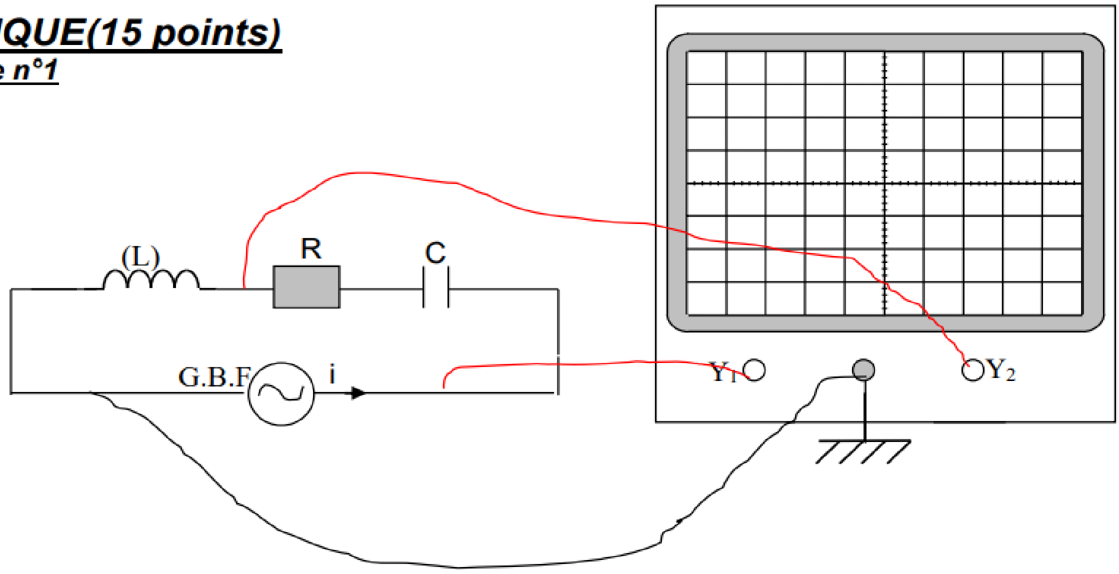
- D'après l'équation de la réaction, on a $n(Cu)_{formé} = n(Zn)_{disparu} = 10^{-2}$ mol
La masse disparue du zinc est $m(Zn) = n(Zn)_{disparu} .M(Zn) = 10^{-2}.\ 65{,}4 = 0{,}654$ g

4-Le rôle du pont salin : Fermer le circuit et assurer la neutralité électrique des deux solutions

PHYSIQUE(15 points)

Exercice n°1

I-



II-1-a- On a $u_b(t)$ est toujours en avance de phase par rapport à $u(t)$ donc $u_b(t)$ atteint son maximum avant $u(t)$ et par suite la courbe(b) est celle de $u(t)$

b- * La période $T_1 = 4.\frac{\pi}{4}$ ms $= \pi$ ms   et la fréquence $N_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1000}{\pi}$ Hz= 318,5 Hz

*Les valeurs maximales : U_{max}= 3div.2V/div= 6 V   et U_{bmax}= 2div.5V/div= 10 V

* On a $\varphi_{ub}-\varphi_u > 0 \Rightarrow \varphi_{ub}-\varphi_u = \frac{2\pi}{T_1}.\Delta t$ avec $\Delta t = \frac{T_1}{4}$ (le décalage horaire)

$\varphi_{ub} - \varphi_u = \frac{2\pi}{T_1}.\frac{T_1}{4} = \frac{\pi}{2}$ rad

c- On a une bobine idéale $\Rightarrow$ $\mathbf{u_b = L\frac{di}{dt}} \Rightarrow \varphi_{ub} = \varphi_i + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_u = \varphi_i$

donc le circuit est en état de résonance d'intensité

2-a- La pulsation propre $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{T_1} = \frac{2\pi}{\pi.10^{-3}} = 2000$ rad.s^{-1}.

b- On a $u(t)= \mathbf{U_{max}\sin(\omega_0 .t)} = 6.\sin(2000.t)$ et $u_b(t)= \mathbf{U_{bmax}\sin(\omega_0 .t+\varphi_{ub})} = 10.\sin(2000.t+\frac{\pi}{2})$

3-a- On est à la résonance d'intensité donc le circuit est résistif $\Rightarrow \mathbf{U_{max}= Z.I_{max}= R.I_{max} \Rightarrow I_{max}=}\frac{U_{max}}{R}$

$\mathbf{I_{max}}=\frac{6}{120} = 0,05$ A

On a $U_{bmax}=U_{Lmax}= L.\omega_0.Imax \Rightarrow \mathbf{L}= \frac{U_{bmax}}{\omega_0.I_{max}} = \frac{10}{2000.\ 0,05} = \mathbf{0,1\ H}$

b- On a $\omega_0^2 = \frac{1}{L.C} \Rightarrow C = \frac{1}{L.\omega_0^2} = \frac{1}{0,1.(2.10^3)^2} = \mathbf{0,25.10^{-5}\ F}$

4- $P_{moy} = \frac{R.I_{max}^2}{2} = \frac{120.\ (0,05)^2}{2} = 0,15$ w

5-a- Le facteur de surtension $Q = \frac{2.\pi.N_0.L}{R} = \frac{U_{Lmax}}{U_{max}} = \frac{10}{6} = 1,67$

b- $Q > 1$, on a phénomène qui se produit aux bornes de la bobine le phénomène de surtension aux bornes de la bobine

III- Pour une fréquence N_2 de la tension excitatrice, $i(t) = \mathbf{0,025 \sin (3293.t - \frac{\pi}{3})}$

1- On a $\varphi_i = -\frac{\pi}{3}$ rad $< \varphi_u = 0 \Rightarrow$ le circuit est inductif

2- $U_{Rmax} = R.I_{max2}$ avec $I_{max2} = 0,025$ A donc $U_{Rmax} = 120 . 0,025 = 3V$

3-a- $U_{Cmax} = \frac{I_{max2}}{Cw_2} = \frac{0,025}{0,25.10^{-5}. 3293} = 3$ V

b- $\mathbf{u_C(t) = U_{Cmax} \sin (\omega.t + \varphi_{uC})}$ avec $\mathbf{\omega = 3293\ rad.s^{-1}}$ et $\varphi_{uC} = \varphi_i - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2} = -\frac{5\pi}{6}$ **rad**

$\mathbf{u_C(t) = 3. \sin (3293.t - \frac{5\pi}{6})}$

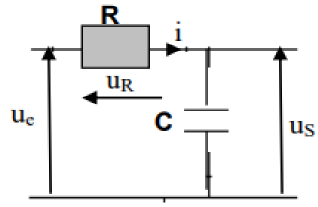


Figure-4-

Exercice N°2:

I-1- L'équation différentielle

La loi des mailles : $u_R(t) + u_C(t) - u_e(t) = 0 \Rightarrow u_R(t) + u_C(t) = u_e(t)$

or $u_R(t) = R.i(t) = R.\frac{dq(t)}{dt} = R.C.\frac{du_C(t)}{dt}$ et $u_c(t) = u_S(t)$

Donc $R.C.\frac{du_S}{dt} + u_S(t) = u_e(t)$

2-a- Δt =6 ms = $3T_1$ $\Rightarrow$ La période $T_1 = \frac{\Delta t}{3} = 2ms$ et la fréquence $N_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{2.10^{-3}} = 500$ Hz

b- la tension de sortie est $u_S(t) = U_{smax}.\sin(\omega_1.t + \varphi_S)$ avec $\omega_1 = 2\pi N_1$

$\omega_1 = 2\pi N_1 = 2\pi\ .500 = 1000\pi$ rad.s^{-1}.

$U_{smax}. = 2\ .2V = 4V$

$u_S(0) = U_{smax}.\sin(\varphi_S) = -2V \Rightarrow \sin(\varphi_S) = \frac{u_S(0)}{U_{Smax}} = \frac{-2}{4} = -0,5$ alors $\varphi_S = -\frac{\pi}{6}$ rad car la courbe de $u_S(t)$ est croissante en zéro

On trouve $u_S(t) = 4.\sin(1000\pi t - \frac{\pi}{6})$

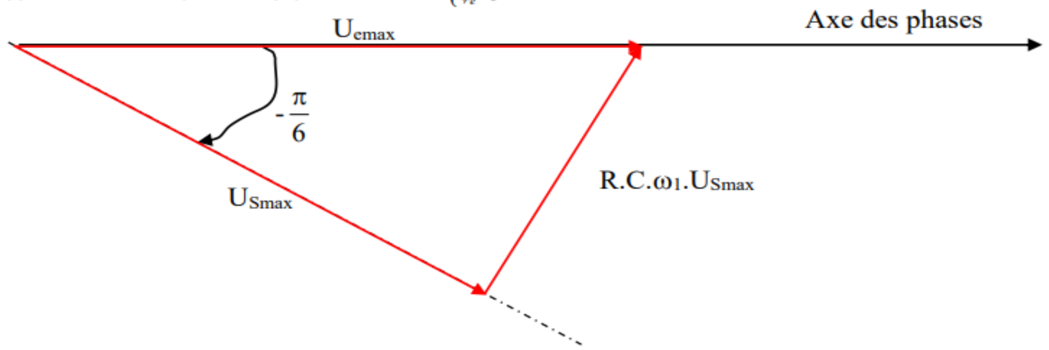
3- a-La représentation de Fresnel: $\omega_1 = 2\pi N_1$

$u_S(t) = U_{Smax}.\sin(\omega_1\ .t + \varphi_S) \Rightarrow \frac{du_S}{dt} = \omega_1\ .U_{Smax}.\cos(\omega_1\ .t + \varphi_S) = \omega_1\ .\ U_{Smax}\ .\sin(\omega_1\ .t + \varphi_S + \frac{\pi}{2})$

Pour R.C. $\frac{du_S}{dt}$ = R.C. ω_1 . $U_{Smax}\ .\sin(\omega_1\ .t + \varphi_S + \frac{\pi}{2})$ $\longrightarrow \vec{V}_1 \begin{cases} RC\omega_1 U_{Smax} \\ \varphi_S + \frac{\pi}{2} \end{cases}$

Pour $u_S(t) = U_{Smax}.\sin(\omega_1\ .t + \varphi_S)$ $\longrightarrow \vec{V}_2 \begin{cases} U_{Smax} \\ \varphi_S = -\frac{\pi}{6} rad \end{cases}$

Pour $u_e(t) = U_{emax}.\sin(\omega_1\ .t + \varphi_e)$ $\longrightarrow \vec{V} \begin{cases} U_{emax} \\ \varphi_e = 0 \end{cases}$



b- $U_{emax} \longrightarrow 9,2$ cm $\Rightarrow U_{emax} = \frac{9,2}{2}$ V= 4,6V

4-a Pour une fréquence N de la tension d'entrée, on (D'après la construction de Fresnel)

$U^2_{Smax} + (R.C.\ \omega.\ U_{Smax})^2 = U^2_{emax} \Rightarrow U^2_{Smax}\ [1 + (R.C.\ \omega)^2] = U^2_{emax} \Rightarrow U^2_{Smax} = \frac{U^2_{emax}}{1 + (R.C.\omega)^2}$

$\Rightarrow U_{Smax} = \frac{U_{emax}}{\sqrt{1 + (R.C.\omega)^2}}$ or $\omega = 2\pi N \Rightarrow U_{Smax} = \frac{U_{emax}}{\sqrt{1 + (2.\pi.R.C.N)^2}}$

b- La fonction de transfert ou la transmittance $T = \frac{U_{Smax}}{U_{emax}} = \frac{1}{\sqrt{1 + (2.\pi.R.C.N)^2}}$

Le gain du filtre est $G = 20\log(T) = 20.\log(\frac{1}{\sqrt{1 + (2.\pi.R.C.N)^2}}) = -20.\log(\sqrt{1 + (2.\pi.R.C.N)^2})$

$G = -10.\log(1 + (2.\pi.R.C.N)^2)$

5- a- $T(N_C) = \frac{T_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + (R.C.\ 2.\pi.N_C)^2}} \Rightarrow 2 = 1 + (R.C.\ 2.\pi.N_C)^2 \Rightarrow 1 = (R.C.\ 2.\pi.N_C)^2 \Rightarrow N_C = \frac{1}{2.\pi.R.C}$

b- D'après la construction de Fresnel, on a $tg(\frac{\pi}{6}) = \frac{R.C.\omega_1 U_{Smax}}{U_{Smax}} = RC.\omega_1$ or $R.C = \frac{1}{2.\pi.N_C} \Rightarrow$

$$tg(\frac{\pi}{6}) = \frac{\omega_1}{2.\pi.N_C} \Rightarrow N_C = \frac{\omega_1}{2.\pi.tg(\frac{\pi}{6})} = \frac{1000.\pi}{2.\pi.0,577} = 867Hz \approx 870\ Hz$$

6- $I_{max} = \sqrt{2}\,I = 16,33\sqrt{2} = 23\ mA$

$$U_{Smax} = U_{Cmax} = \frac{I_{max}}{C.\omega_1} = 4V \Rightarrow C = \frac{I_{max}}{U_{Cmax}.\omega_1} = \frac{23.10^{-3}}{4.\ 1000\pi} = 1,8.10^{-6}F$$

$$N_C = \frac{1}{2.\pi.R.C} \Rightarrow R = \frac{1}{2.\pi.N_C.C} = \frac{1}{2.\pi.870.1,8.10^{-6}} \approx 102\Omega$$