RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION EXAMEN DU BACCALAURÉAT SESSION 2022	Session principale	
	Épreuve : Sciences physiques	Section : Sciences de l'informatique
	Durée : 3h	Coefficient de l'épreuve : 2

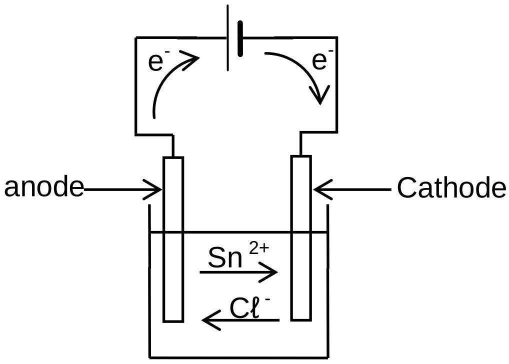
Corrigé de l'épreuve

CHIMIE

1-a- Les deux entités initialement présentes sont : $\mathbf{Sn^{2+}}$ et $\mathbf{C\ell^-}$

b- Le solide obtenu est : **Sn** ; Le gaz obtenu est : $\mathbf{C\ell_2}$

2-a-



b-

- **La transformation au niveau de la cathode est** : $Sn^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Sn_{(sd)}$ (1)
- **La transformation au niveau de l'anode est** : $2\,C\ell^- \longrightarrow C\ell_{2\,(g)} + 2\,e^-$ (2)
- **La transformation qui se produit** : (1) + (2) $\Rightarrow$ $Sn^{2+} + 2\,C\ell^- \rightarrow Sn_{(sd)} + C\ell_{2\,(g)}$

3-a- On a : $\mathbf{Q = I.t}$ et $\mathbf{Q = n\,.N_A\,.e}$, donc : $\mathbf{n\,.N_A\,.e = I.t}$, d'où : $\mathbf{n = \dfrac{I.t}{N_A\,.e}}$

b-

- **masse du solide formé :**

D'après l'équation de la transformation (1) $Sn^{2+} + 2\,e^- \longrightarrow Sn_{(sd)}$

on a : $n(Sn) = \dfrac{n}{2} = \dfrac{I.t}{2.N_A.e}$

or : $m(Sn) = n(Sn).M(Sn)$ $\longrightarrow$ $\mathbf{m(Sn) = \dfrac{I\,.\,t}{2.N_A\,.e}.M(Sn)}$

A.N : $m(Sn) = \dfrac{0,8 \times 30 \times 60}{2 \times 6,02.10^{23} \times 1,6.10^{-19}} \times 118,7$ $\underline{\mathbf{m(Sn) = 0,89\ g}}$

- **Volume du gaz dégagé :**

D'après l'équation de la transformation (2) $2\,C\ell^- \longrightarrow C\ell_{2\,(g)} + 2\,e^-$

on a : $n(C\ell_2) = \dfrac{n}{2}$

$V(C\ell_2) = n(C\ell_2).V_m \longrightarrow \mathbf{V(C\ell_2) = \dfrac{I\,.\,t}{2\,N_A.e}.V_m}$

A.N : $V(C\ell_2) = \dfrac{0{,}8 \times 30 \times 60}{2 \times 6{,}02.10^{23} \times 1{,}6.10^{-19}} \times 22{,}4$ **$\underline{V(C\ell_2) = 0{,}17\ L}$.**

PHYSIQUE

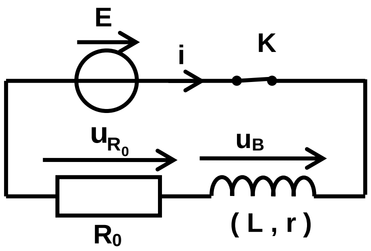
Exercice 1

1-a- $u_{R_0}(t) = R_0.i(t) \rightarrow u_{R_0}(t)$ et $i(t)$ sont proportionnelles donc les courbes représentatives de l'évolution au cours du temps de u_{R_0} et de i ont la même allure.

b- Sur la portion (AB), u_{R_0} varie au cours du temps alors que sur la portion (BC), u_{R_0} est constante. On déduit alors que la portion (AB) de la courbe $u_{R_0} = f(t)$ correspond au régime transitoire.

c- Graphiquement : $\mathbf{\Delta t = 5\,ms}$.

2-a-D'après la loi des mailles :



$u_B + u_{R_0} - E = 0 \rightarrow u_B + u_{R_0} = E$

$$\left.\begin{array}{l} u_B = L.\dfrac{di}{dt} + r.i \\ u_{R_0} = R_0.i \end{array}\right| \longrightarrow L.\dfrac{di}{dt} + (R_0 + r).i = E \quad (1)$$

On a : $u_{R_0} = R_0.i \rightarrow i = \dfrac{u_{R_0}}{R_0}$ et $\dfrac{di}{dt} = \dfrac{1}{R_0}.\dfrac{du_{R_0}}{dt}$,

on remplace dans (1) $\rightarrow \dfrac{L}{R_0}.\dfrac{du_{R_0}}{dt} + (R_0 + r).\dfrac{u_{R_0}}{R_0} = E$

$$\rightarrow \frac{L}{(R_0 + r)}.\frac{du_{R_0}}{dt} + u_{R_0} = \frac{R_0.E}{(R_0 + r)} \text{ ou bien } \boldsymbol{\tau.\frac{du_{R_0}}{dt} + u_{R_0} = \frac{R_0.E}{(R_0 + r)}} \quad \textbf{avec} \quad \boldsymbol{\tau = \frac{L}{(R_0 + r)}}$$

b-

- **Constante de temps**

  Graphiquement et en utilisant la méthode de la tangente à l'origine : $\boldsymbol{\tau = 1\,ms}$

- **Relation entre** Δt et τ

On a : $\Delta t = 5ms$ et $\tau = 1ms$ donc $\mathbf{\Delta t = 5\tau}$

c- Calcul de la valeur de R_0

En régime permanent on a :

$$\tau = \frac{L}{R_0 + r} \rightarrow R_0 + r = \frac{L}{\tau} \quad \text{alors} \quad \mathbf{R_0 = \frac{L}{\tau} - r}.$$

A.N : $\mathbf{R_0 = \frac{0,06}{10^{-3}} - 10}$ **et** $\mathbf{R_0 = 50\,\Omega}$.

d- Détermination de la valeur de E :

En régime permanent : $u_{R_0} = U_{R_0}$ = constante $\rightarrow \frac{du_{R_0}}{dt} = 0$.

On remplace dans l'équation différentielle $\mathbf{\tau.\frac{du_{R_0}}{dt} + u_{R_0} = \frac{R_0.E}{(R_0+r)}} \rightarrow 0 + \mathbf{U_{R_0} = \frac{R_0.E}{(R_0+r)}}$

$$U_{R_0} = \frac{R_0.E}{(R_0+r)} \quad \text{et} \quad \mathbf{E = \frac{(R_0+r)}{R_0}.U_{R_0}}.$$

Graphiquement : $U_{R_0} = 5\,V \rightarrow \mathbf{E = \frac{(50+10)}{50}.5}$ alors $\mathbf{E = 6\,V}$.

e- Retrouvons r et calculons sa valeur :

$$U_{R_0} = \frac{R_0.E}{(R_0+r)} \rightarrow (R_0+r) = \frac{R_0.E}{U_{R_0}} \rightarrow r = \frac{R_0.E}{U_{R_0}} - R_0 \text{ donc } \mathbf{r = R_0.\left(\frac{E}{U_{R_0}} - 1\right)}$$

A.N : $r = 50.\left(\frac{6}{5} - 1\right)$ et $\mathbf{r = 10\,\Omega}$

3-a-

$$\text{À } t = 0, u_{R_0} = 0 \xrightarrow{\text{eq.diff}} \tau.\left(\frac{du_{R_0}}{dt}\right)_{t=0} + 0 = \frac{R_0.E}{(R_0+r)} \rightarrow \frac{L}{(R_0+r)}.P = \frac{R_0.E}{(R_0+r)}$$

Où P est la pente de la tangente à la courbe $u_{R0}(t)$ à t = 0

donc $\mathbf{L = \frac{R_0.E}{P}}$

b- Retrouvons la valeur de L :

Graphiquement : $P = \frac{5-0}{10^{-3}-0}$ et $P = 5.10^3\,V.s^{-1}$.

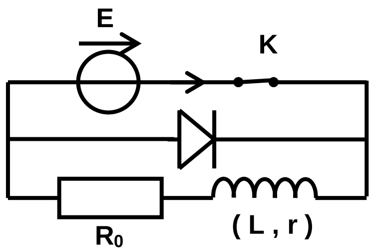
Donc : $L = \frac{50x6}{5.10^3}$ et $\mathbf{L = 60.10^{-3}\,H}$ ou $\mathbf{L = 0,06\,H}$.

4-a- Explication des étincelles de rupture :

À l'ouverture du circuit inductif, l'énergie magnétique $E_L = \frac{1}{2}Li^2$ qui était emmagasinée par la bobine va s'annulerbrusquement car i bascule vers zéro en ouvrant le circuit. Ceci se manifeste par l'apparition d'étincelles de rupture au niveau de l'interrupteur.

b-

Pour éviter ce phénomène on branche une diode, montée dans le sens bloquant, parallèlement au dipôle RL.



Exercice 2

1-a- La loi des nœuds en A : $i_2 = i_1 + i^+ = i_1$ avec $i^+ = 0$

La loi des mailles dans la maille (MASM)

$u_S = (R_1 + R_2)\, i_1 \longrightarrow \mathbf{i_1 = \dfrac{u_S}{R_1 + R_2}}$

et on a : $\mathbf{u_1 = R_1 . i_1}$

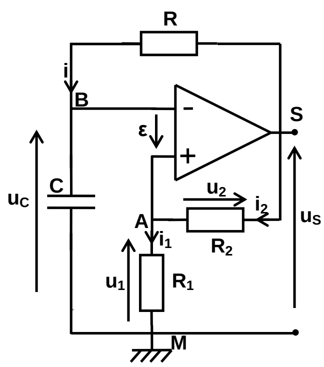
donc $\mathbf{u_1 = \dfrac{R_1}{R_1 + R_2} . u_S}$

b- La loi des mailles dans la maille (MABM) : $\mathbf{u_1 - \varepsilon = u_C \rightarrow \varepsilon = u_1 - u_C \rightarrow \varepsilon = \dfrac{R_1}{R_1 + R_2} u_S - u_C}$

c- Expressions de U_{BH} et U_{HB}

- Si $\varepsilon > 0$ on a $u_s = U_{sat} \rightarrow \mathbf{\varepsilon = \dfrac{R_1}{R_1 + R_2} U_{sat} - u_C > 0 \rightarrow u_C < \dfrac{R_1}{R_1 + R_2} U_{sat} = U_{HB}}$

Donc : $\mathbf{U_{HB} = \dfrac{R_1}{R_1 + R_2} U_{sat}}$



- Si $\varepsilon < 0$, on a $u_s = - U_{sat} \rightarrow \mathbf{\varepsilon = -\dfrac{R_1}{R_1 + R_2} U_{sat} - u_C < 0 \rightarrow u_C > -\dfrac{R_1}{R_1 + R_2} U_{sat} = U_{BH}}$

Donc $\mathbf{U_{BH} = -\dfrac{R_1}{R_1 + R_2} U_{sat}}$

2-a- Expressions de T_1 et T_2

- **T_1 correspond à la durée de l'état haut.**

Pendant la charge **:**

$U_i = U_{BH}$; $U_f = E_H = U_{sat}$; $U_0 = U_{HB}$. On remplace dans $\Delta t = RC.Log\left(\frac{U_f - U_i}{U_f - U_0}\right)$

On obtient : $T_1 = RC.Log\left(1+\frac{2R_1}{R_2}\right)$

- **T_2 correspond à la durée de l'état bas**.

Pendant la décharge **:**

$U_i = U_{HB}$; $U_f = E_B = - U_{sat}$ et $U_0 = U_{BH}$on remplace dans $\Delta t = RC.Log\left(\frac{U_f - U_i}{U_f - U_0}\right)$

$$T_2 = RC.Log\left(1+\frac{2R_1}{R_2}\right)$$

b- Période du multivibrateur T

$$T = T_1 + T_2 = 2\,T_1 \rightarrow T = 2RC.Log\left(1+\frac{2R_1}{R_2}\right)$$

3-a- montrons que la courbe (2) correspond à u_S :

La tension **$u_C(t)$** comprend une partie de charge et une partie de décharge.

Pour la courbe (1), $u_1(t)$ comprend une partie croissante et une partie décroissante.

Pour la courbe (2), $u_2(t)$ comprend une partie constante positive et une partie constante négative. Donc la courbe (1) correspond à $u_C(t)$ et la courbe (2) à $u_S(t)$.

b-b$_1$- Détermination graphique de E_H et E_B :

$E_H = 15$ V et $E_B = - 15$ V

b$_2$- Détermination graphique de U_{BH} et U_{HB} :

$U_{BH} = - 7,5$ V et $U_{HB} = +7,5$ V

b$_3$- Détermination graphique de T_1 et T_2 :

$T_1 = T_2 = 4$ ms

c- Le rapport cyclique :

$\delta = \frac{T_1}{T} = \frac{T_1}{2T_1}$ A.N : $\delta = \frac{4.10^{-3}}{8.10^{-3}}$ et **$\delta = 50\ \%$**

Exercice 3

1- Définition de l'ultrason :

- Infrasons : perturbations trop « graves »
- ultrasons : perturbations trop « aiguës »

2- Distinction entre les ondes sonores et les autres types d'onde :

Le son est un mouvement ondulatoire **mécanique.**

3- Domaines liés à la sensation auditive :

La parole, la musique, l'enregistrement et la reproduction des sons, la téléphonie, l'amplification, l'audiologie, l'acoustique architecturale, le contrôle acoustique

4- Domaine d'application des ondes sonores ne faisant pas appel à la sensation auditive :

La communication sous-marine