EXAMEN DU BACCALAUREAT

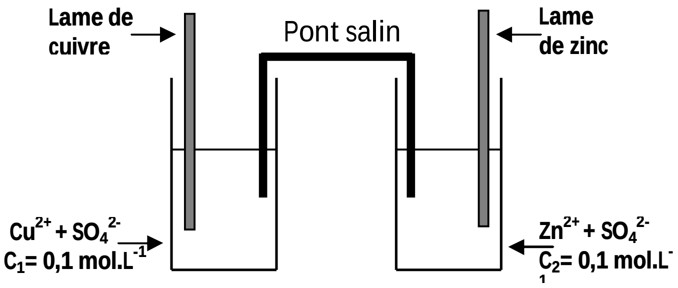
JUIN 2008 - SESSION DE CONTRÔLE

SECTION : SCIENCES DE L'INFORMATIQUE

CORRIGE DE L'EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

CHIMIE

1-



2-a- La ddp ($V_{bZn} - V_{bCu}$) = - 1,10 V indiquée par le voltmètre lorsque la pile ne débite aucun courant et qui est appelée tension à vide, représente la force électromotrice de la pile.

b- On a : ($V_{bZn} - V_{bCu}$) < 0.
Donc, la lame de cuivre est le pôle positif tandis que la lame de Zn est le pôle négatif de la pile Daniell.

3-a- Au niveau de l'électrode de zinc :
$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$
Au niveau de l'électrode de cuivre :
$$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$$
b- Equation bilan
$$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$$

4-a- D'après l'équation bilan écrite précédemment et qui traduit une réaction d'oxydoréduction au cours de la quelle les ions cuivre II se réduisent en métal cuivre,on peut affirmer qu'il se dépose du cuivre sur la lame de même nature.

b- $[Cu^{2+}] = \frac{n}{V}$, où n est le nombre final de moles d'ions Cu^{2+}.

$n = n_0 - n'$, avec n_0 le nombre initial de moles d'ions Cu^{2+} et n', le nombre de moles d'ions Cu^{2+} consommés par la réaction d'oxydoréduction.
$n_0 = [Cu^{2+}]_0V$, avec $[Cu^{2+}]_0$, la concentration initiale en Cu^{2+}.
D'après l'équation **$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$:**
une mole Cu^{2+} donne une mole Cu.
Donc, n' est égal au nombre de moles de cuivre formé.

Par conséquent, on a : $n' = \frac{m}{M_{Cu}}$

Finalement, on a :
$$[Cu^{2+}] = \frac{[Cu^{2+}]_0V - \frac{m}{M_{Cu}}}{V} = [Cu^{2+}]_0 - \frac{1}{V}\frac{m}{M_{Cu}},$$
A.N. : **$[Cu^{2+}] = 0,01\ mol.L^{-1}$**

5-a- La transformation chimique qui se produit au niveau de la lame de cuivre L_2 donne du zinc.
Donc, elle a pour équation :
$$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$$
b- La transformation qui a lieu au niveau de L_2 est une réduction. Or, celle-ci demande un apport d'électrons. Donc, la borne F du générateur à laquelle est reliée l'électrode L_2 est le pôle négatif.
Par suite, **la borne E est le pôle positif** du générateur.

c- Il s'agit de la galvanostégie.
Cette technique a comme application industrielle, la protection des métaux ou l'embellissement d'objets métalliques comme par le nickelage, l'argenture, le zingage...

PHYSIQUE

Exercice 1

1-a- Le générateur de tension utilisé étant idéal, la tension $u_{AM}(t)$ à ses bornes reste en circuit fermé, constante et égale à sa force électromotrice E.
Cette propriété est traduite par la courbe 2.
Donc, c'est la courbe 1 qui représente $u_{DM}(t)$.

b- $u_{AM}(t) = E$.
Or, d'après la courbe 2, $u_{AM}(t) = 6$ V.
Donc, **E = 6 V**.

2- a- D'après la courbe 1, à l'instant $t_1 = 10$ms, correpond **$u_{B1} = 3{,}2$V**.
D'après la loi des mailles
$E = u_{B1} + u_R$. Par suite, $u_R = E - u_{B1}$
A l'instant t_1 : $u_R = E - u_{B1} = 6 - 3{,}2 = 2{,}8$ V
$u_R = 2{,}8$ V

b- D'après la courbe 1, à l'instant $t_2 = 100$ms, le régime permanent est atteint : $u_{B1} = 0$ V .
Par conséquent, $u_R = E$.
Or, $u_R = RI_0$. Donc, on a $I_0 = \frac{E}{R}$, résultat pouvant être retrouvé directement par application de la loi de Pouillet.
A.N. : **$I_0 = 0{,}12$A**

3- a- Pour déterminer graphiquement la constante de temps τ, il suffit par exemple de repérer sur la courbe 1 le point d'ordonnée égale à $u_{DM}(\tau)$ et le projeter orthogonalement sur l'axe des temps.

Sachant que $u_{DM}(t) = E\, e^{-\frac{t}{\tau}}$, on a :
$u_{DM}(\tau) = 0{,}37\, E = 2{,}22$ V.
Ça lui correspond **$\tau = 16$ ms**.

Autre méthode : La pente p de la tangente à la courbe 1 à l'instant t = 0 est égale à $(\frac{du_{DM}}{dt})_{t=0}$.

$$p = (\frac{du_{DM}}{dt})_{t=0} = -\frac{E}{\tau}(e^{-\frac{t}{\tau}})_{t=0} = -\frac{E}{\tau} \Rightarrow \tau = -\frac{E}{p}$$

On a E = 6 V. Il suffit alors de déterminer graphiquement la valeur de p et appliquer cette formule pour retrouver **$\tau = 16$ ms**.

b- On a $\tau = \frac{L}{R}$, d'où $L = R\tau$.
A.N. : **L = 0,8 H**

c- L'énergie emmagasinée dans la bobine s'écrit

$$E_L = \frac{1}{2}Li^2$$

En régime permanent, $i = I_0 = 0{,}12$ A, d'où :
$E_L = 5{,}76.10^{-3}$ J

4- a- D'après la loi d'Ohm, la tension aux bornes de la bobine s'écrit en régime permanent :
$U_{B2} = rI$, avec I, la nouvelle intensité du courant
Par application de la loi de Pouillet, on a :
$E = (R + r)I$, d'où :

$$I = \frac{E}{R + r}, \text{ ce qui donne } \mathbf{U_{B_2}} = \frac{\mathbf{r}}{\mathbf{R + r}}\mathbf{E}$$

b- On vient de trouver :

$$\mathbf{U_{B_2}} = \frac{\mathbf{r}}{\mathbf{R + r}}\mathbf{E} \Leftrightarrow R\mathbf{U_{B_2}} = r(E - \mathbf{U_{B_2}})$$

$$\Leftrightarrow r = \frac{\mathbf{U_{B_2}}}{E - \mathbf{U_{B_2}}}R$$

Graphiquement, la valeur de U_{B2} en régime permanent est égale à celle vers laquelle elle tend lorsque t tend vers l'infini : $U_{B2} = 1$ V
A.N. : **r = 10 Ω**

Exercice 2

1- a- On appelle filtre électrique tout quadripôle ne transmettant que les signaux électriques de fréquence(s) comprise(s) dans un certain domaine.

b- Le filtre CR est dit passif parce qu'il est formé uniquement par des composants passifs(condensateur de capacité C et résistor de résistance R).

Sur la courbe T = f(N), on constate que la transmittance T est pratiquement nulle aux basses fréquences, tandis qu'aux fréquences suffisamment élevées, elle devient de plus en plus appréciable en tendand vers 1. Autrement dit, le filtre CR ne convient que pour les signaux de fréquence élevée.
Donc, le filtre CR est passe haut.

2-a- Un filtre électrique n'est passant que si sa transmittance T est telle que :

$$T \geq \frac{T_0}{\sqrt{2}}, \text{ avec } T_0 \text{ : transmittance maximale.}$$

Ce qui revient à dire que son gain G est tel que :

$$G \geq G_0 - 3 \text{ dB}, \text{ avec } G_0 \text{ : gain maximal.}$$

b- Du fait que le filtre CR est passe haut, la seule fréquence de coupure qu'il possède est une fréquence de coupure basse N_b .

N_b correspond à $T = \frac{T_0}{\sqrt{2}} = 0{,}7$.

On repère sur la courbe de réponse T = f(N) le point d'ordonnée T = 0,7. Puis, on le projette orthogonalement sur l'axe des fréquences N.

On trouve alors : $\mathbf{N_b \approx 1600\ Hz}$.

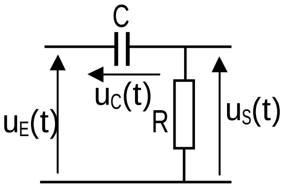
Donc, le filtre CR a comme bande passante :

[1600 Hz, ∝[

c- Pour qu'un signal de fréquence N soit transmis par le filtre, il faut que N appartienne à la bande passante du même filtre : c'est le cas de N_2.
Donc, le signal transmis par le filtre CR est celui de fréquence N_2.

Autre manière de formuler la réponse :
il faut : $N \geq N_b$. Or, on a : $N_1 < N_b$ et $N_2 > N_b$.
Donc, le signal transmis par le filtre CR est celui de fréquence N_2.

3-a- D'après la loi des mailles :



$u_E = u_C + u_S$ (1)

$u_C = \frac{1}{C}\int i(t).dt$

$u_S = R.i$, ce qui signifie :

$i = \frac{u_S}{R}$, ce qui donne :

$u_C = \frac{1}{C}\int \frac{u_S}{R}.dt = \frac{1}{RC}\int u_S.dt$

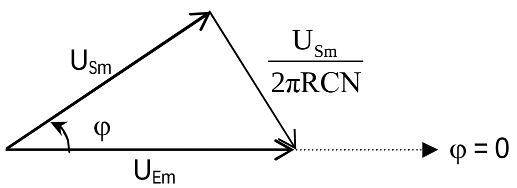
Par conséquent, l'équation (1) s'écrit :

$$\mathbf{u_S(t) + \frac{1}{RC}\int u_S(t)dt = u_E}$$

b- $u_S(t) = U_{Sm}\sin(2\pi Nt + \varphi)$. Donc, tous les termes de l'équation différentielle sont des fonctions sinusoïdales du temps, de fréquence N.
On peut associer alors à chacun d'entre eux un vecteur de Fresnel :

- A $u_S(t)$, on associe $\vec{V}_1$ (U_{Sm}, φ)
- A $\frac{1}{RC}\int u_S.dt$, on associe $\vec{V}_2$ ($\frac{U_{Sm}}{2\pi RCN}$; $\varphi - \frac{\pi}{2}$)
- A $u_E(t)$, on associe $\vec{V}$ (U_{Em} , 0) tel que :

$\vec{V} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2$, d'où la construction de Fresnel ci-dessous :



c- Du fait que la construction de Fresnel donne un triangle rectangle, on écrit :

$$U_{Em}^2 = U_{Sm}^2 + \frac{U_{Sm}^2}{(2\pi RCN)^2} = U_{Sm}^2[1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2}]$$

Par suite $U_{Em} = U_{Sm} . \sqrt{1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2}}$

D'où $\mathbf{T = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2}}}}$

4-a- A fréquence de coupure $N_c = N_b$, $T = \frac{T_0}{\sqrt{2}}$.

Sachant que 0 = 1, on a alors :

$$\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{(2\pi RCN_C)^2}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ , d'où } \frac{1}{(2\pi RCN_C)^2} = 1$$

Ce qui donne comme fréquence de coupure :

$$\mathbf{N_C = \frac{1}{2\pi RC}}$$

A.N : $\mathbf{N_C = 1592\ Hz}$

b- Pour permettre la transmission des deux signaux (S_1) et (S_2), il faut que la fréquence de coupure N_b soit inférieure ou égale à la fréquence la plus petite entre N_1 et N_2.
Or, $N_1 < N_2$. Donc, il faut : $N_b \leq N_1$,

ce qui donne : $\frac{1}{2\pi RC} \leq N_1$

D'où : $\mathbf{C \geq \frac{1}{2\pi RN_1} = C_0}$ **(valeur limite de C)**

A.N. : $\mathbf{C_0 = 15{,}9.10^{-9}\ F = 15{,}9\ nF}$

Exercice 3

1- Quand on y jette une pierre, la surface de la nappe d'eau n'est plus plane, d'après le texte, il y apparaît des rides qui restent régulièrement espacées au cours de leur déplacement.

2- les ondes lumineuses traversent le vide tandis que les onse qui se propagent à la surface de l'eau demandent un milieu matériel (l'eau) comme milieu de propagation.
Comme autres exemples d'ondes, on peut citer les ondes sonores et les ondes hertziennes.

3- A l'aide d'une cuve à ondes, on peut mettre en évidence la réflexion, la réfraction et la diffraction qui sont aussi les propriétés essentielles de la lumière.

4- Le mot "voyage " par "propagation" et le mot "dérangement" par "ébranlement".