EXAMEN DU BACCALAUREAT
JUIN 2008 - SESSION DE CONTRÔLE

SECTION : SCIENCES DE L'INFORMATIQUE

CORRIGE DE L'EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

CHIMIE

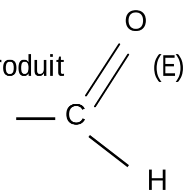
1- L'indication "Alcool $C_4H_{10}O$" est insuffisante pour reconnaître l'alcool dont on dispose parce que $C_4H_{10}O$ est la formule brute de plusieurs alcools isomères.

2-a-

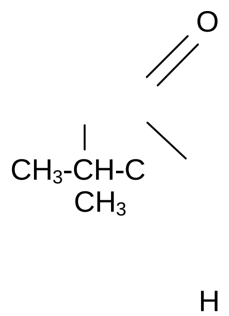
Alcool	(A)	(B)	(C)	(D)
Formule semi-Développée	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	**$C_2H_5-CH(OH)-CH_3$**	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-OH$	**$CH_3-C(OH)(CH_3)-CH_3$**
Nom	**Butan-1-oℓ**	Butan-2-oℓ	**2-méthyl-propan-1-oℓ**	2-méthylpropan-2-oℓ

b- Sachant que les alcools isomères de chaîne sont les alcools dont le groupement fonctionnel OH occupe la même position sur des squelettes carbonés différents (ou chaînes carbonées différentes), dans le tableau ci-dessus, il y a deux paires d'isomères de chaîne :
- les alcools (A) et (C),
- les alcools (B) et (D).

3-a- Les tests à la 2,4-DNPH et à la liqueur de Fehling étant tous les deux positifs, le produit (E) est un aldéhyde. Par suite, son groupement fonctionnel est



Le produit d'oxydation ménagée est un aldéhyde.
Donc, l'alcool contenu dans le flacon est de classe primaire.
b- Les alcools concernés sont des alcools primaires. Donc, il s'agit de (A) et de (C).
4-a- Entre (A) et (C), le seul alcool à chaîne ramifiée est (C). donc, (C) est l'alcool contenu dans le flacon.
b- Etant le produit de l'oxydation ménagée de (c),
l'aldéhyde (E) a la formule semi-développée :



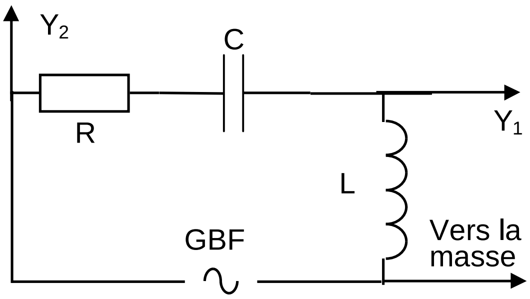
5-a- Le produit (f) appartient à la famille des acides carboxyliques.
b- Soit M la masse molaire du composé (F) et n le nombre de moles de (F) contenues dans sa solution aqueuse de volume V et de concentration C.

On a alors $m = n.M$
$n = C.V$
La formule brute de (F) est $C_4H_8O_2$, ce qui donne : $M = 4M_C + 8M_H + 2M_O$
A.N. : $n = 5.10^{-3}$ mol.L^{-1} ; $M = 88$ g.mol^{-1}, d'où : **m = 0,44 g**.

PHYSIQUE

Exercice 1

1- Schéma du circuit avec les connexions indispensables à la visualisation simultanée de u(t) et de u_L(t) à l'oscilloscope :



2- a- Du fait que $N = \dfrac{1}{T}$, déterminer graphiquement la valeur N_1 de la fréquence de la tension u(t) délivrée par le GBF revient à calculer T_1. Pour ce, il suffit de mesurer l'intervalle de temps séparant deux extrémums successifs de même type (des maximums ou bien des minimums) ou bien celui séparant deux zéros successifs et au niveau desquels la tension sinusoïdale u(t) évolue dans le même sens (croît ou bien décroît).
Ainsi et avec la sensibilité horizontale 1 ms/div, on trouve : T_1 = 6 ms, d'où **N_1 = 167 Hz**.

b- Pour déterminer graphiquement l'amplitude d'une grandeur physique évoluant sinusoïdalement au cours du temps, on projette orthogonalement sur l'axe des ordonnées, l'extrémum (maximum ou minimum) qui lui est le plus proche. On a ainsi la valeur de l'amplitude par lecture directe de la valeur absolue de l'ordonnée de la projection ou bien par la mesure de la longueur crête à crête (distance séparant les maxima des minima). Celle-ci représente le double de la valeur de l'amplitude.
De cette manière et avec la sensibilité verticale 2 V/div, commune aux deux voies Y_1 et et Y_2, on obtient :
∗ **U_m = 4 V**, par recours à la courbe de u(t),
∗ **U_{Lm} = 8 V**, par recours à la courbe de u_L(t).

c- Au déphasage $\Delta\varphi = (\varphi_u - \varphi_{u_L})$ correspond un décalage horaire Δt.
Or, à une opposition de phase (déphasage de π rad) correpond un décalage horaire de $\dfrac{T}{2}$

Donc, $|\boldsymbol{\Delta\varphi}| = \boldsymbol{2\pi\dfrac{\Delta t}{T}}$.

Δt est à déterminer graphiquement : c'est l'intervalle de temps séparant deux maximums ou bien deux minimums voisins les plus proches l'un de l'autre et appartenant chacun à une courbe.

On trouve : $\Delta t = \dfrac{T}{6}$. Avec cette valeur, on a $|\boldsymbol{\Delta\varphi}| = \dfrac{\pi}{3}$ rad.

Or, un maximum de u(t) est atteint $\dfrac{T}{6}$ après celui de u_L(t). donc, u évolue en retard de phase par rapport à u_L, ce qui se traduit par un déphasage négatif : $\boldsymbol{\Delta\varphi = -\dfrac{\pi}{3}\,\mathrm{rad}}$.

3-a- La bobine du circuit est purement inductive.
On alors $u_L(t) = L\dfrac{di}{dt}$. Or, on sait que toute dérivation d'une grandeur sinusoïdale par rapport au temps entraîne un déphasage de 90°. Donc, u_L (t) est en quadrature avance de phase par rapport à i(t) :

$(\varphi_{u_L} - \varphi_i) = +\dfrac{\pi}{2}$ rad, d'où $\varphi_i = \varphi_{u_L} - \dfrac{\pi}{2}$.

Or, avec $\varphi_u = 0$, on a $\varphi_{u_L} = +\dfrac{\pi}{3}$ rad,

d'où : $\varphi_i = -\dfrac{\pi}{6}$ rad, ce qui signifie que i(t) est en retard de phase de $\dfrac{\pi}{6}$ rad par rapport à la tension excitatrice u(t).

b- Pour un circuit RLC série, on sait que lorsque φ_u est nulle, la phase initiale φ_i est telle que :

$$tg\varphi_i = \frac{\frac{1}{C\omega} - L\omega}{R}, \text{ avec } \omega = 2\pi N.$$

Or, $\varphi_i = -\frac{\pi}{6}$ rad. Donc, $tg\varphi_i < 0$, d'où :

$\frac{1}{C\omega} - L\omega < 0$, ce qui équivaut : $L\omega > \frac{1}{C\omega}$.

Donc, **le circuit est inductif**.

4- a- On a montré dans 3-a- que $\varphi_i = \varphi_{u_L} - \frac{\pi}{2}$.

Or, $u_L(t)$ est maintenant en quadrature avance de phase par rapport à u(t), c'est-à-dire :

$\varphi_{u_L} = + \frac{\pi}{2}$ rad, d'où $\boldsymbol{\varphi_i = 0}$, ce qui caractérise la résonance d'intensité.

b- On sait que l'intensité efficace I d'un courant alternatif sinusoïdal est telle que U = Z.I, avec Z, l'impédance du circuit.
A la résonance, Z = R.
On a alors :

$$\mathbf{I_0} = \frac{\mathbf{U}}{\mathbf{R}} = \frac{\mathbf{U_m}}{R\sqrt{2}}$$

A.N. : $\mathbf{I_0 = 14{,}14\ mA \approx 14{,}1\ mA}$

c- La valeur efficace U_L de la tension u_L s'écrit **:**

$U_L = L.\omega_2 I_0 = 2\pi N_2 L I_0$, d'où : $\mathbf{N_2} = \frac{\mathbf{U_L}}{\mathbf{2\pi L I_0}}$

A.N. : $\mathbf{N_2 = 153{,}56\ Hz \approx 154\ Hz}$

d- A la fréquence N_2, on est à la résonance d'intensité. On a donc :

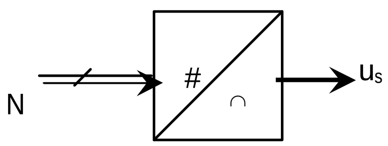
$$\frac{1}{C\omega_2} - L\omega_2 \Leftrightarrow LC\omega_2^{\,2} = 1$$

$$\Leftrightarrow C = \frac{1}{L\omega_2^{\,2}} = \frac{1}{4\pi^2 L N_2^{\,2}}$$

A.N. : $\mathbf{C = 0{,}9775.10^{-6}F \approx 0{,}98\ \mu F}$

Exercice 2

1- Un convertisseur numérique-analogique est un montage électronique qui transforme un mot binaire [N] en un signal électrique analogique (tension ou intensité de courant) proportionnel au nombre décimal N associé à [N].
Son symbole est :

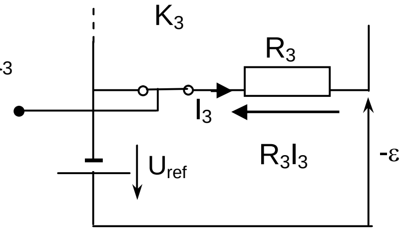


2- Le mot binaire [$a_3\ a_2\ a_1\ a_0$] a comme équivalent décimal :

$$\mathbf{N = 2^3 a_3 + 2^2 a_2 + 2^1 a_1 + 2^0 a_0}$$

3-a – Avec $a_0 = a_2 = a_2 = a_3 = 0$, on a l'interrupteur k_3 ouvert comme les autres.
Donc $\mathbf{I_3 = 0}$

b- Avec $a_0 = a_2 = a_2 = 0$ et $a_3 = 1$, le seul interrupteur fermé est k_3.



Par application de la loi des mailles, on a :
$U_{réf} + R_3.I_3 = 0$

$I_3 = -\frac{U_{réf}}{R_3}$

Or, $R_3 = \frac{R}{8}$. Donc, $\mathbf{I_3 = -\frac{8.U_{réf}}{R}}$

c- Pour $a_3 = 0$, on a : $I_3 = 0$

Pour $a_3 = 1$, on a : $I_3 = -\frac{U_{réf}}{R_3}$

Ces constatations montrent que I_3 s'écrit sous la forme :

$\mathbf{I_3} = -\ a_3.\frac{U_{réf}}{R_3} = -a_3.\frac{8.U_{réf}}{R}$.

Ainsi, on a finalement : $\mathbf{I_3 = -\frac{2^3 a_3 U_{réf}}{R}}$

4- Soit I_j l'intensité du courant qui traverse le résistor de résistance R_j. l'application de la loi à la mailles à celle renfermant cette résistance donne :
$U_{réf} + R_j.I_j = 0$

Si $a_j = 0$, $I_j = 0$ tandis que si $a_j = 1$, $I_j = -\frac{U_{réf}}{R_j}$.

Donc $I_j = -a_j.\frac{U_{réf}}{R_j}$ avec $R_j = \frac{R}{2^j}$,

d'où : $\mathbf{I_j = \frac{-2^j\ a_j\ U_{réf}}{R}}$

5-a- Pour $a_3 = a_2 = a_1 = a_0 = 1$, toutes les intensités I_0, I_1, I_2 et I_3 de courant sont sont non nulles.
Par conséquent, l'intensité I du courant qui traverse le résistor de résistance R' est :
$I = I_0 + I_1 + I_2 + I_3$

$I = -a_0.\frac{U_{réf}}{R}.1 - a_1.\frac{U_{réf}}{R}.2 - a_2.\frac{U_{réf}}{R}.4 - a_3.\frac{U_{réf}}{R}.8$

$\mathbf{I = -\frac{U_{réf}}{R}.(a_0 + 2\ a_1 + 2^2 a_2 + 2^3\ a_3)}$

b- A la maille de sortie, on a : $u_S + R'\ i = 0$.
Donc, $u_S = -R'I$. par suite, la tension de sortie s'écrit :

$u_S = R' \frac{U_{réf}}{R} (a_0 + 2\,a_1 + 2^2 a_2 + 2^3\,a_3) = R' \frac{U_{réf}}{R}.N.$

On a ainsi : $u_S = k.N$, avec **$k = R'.\frac{U_{réf}}{R}$**

c- L'expression $u_S = K.N$ traduit une proportionnalité de la tension de sortie u_S avec le nombre décimal N. Donc , le montage réalisé constitue un C.N.A. (convertisseur numérique-analogique).

6-a- La pleine échelle du convertisseur s'écrit :

$PE = U_{Smax} = k.N_{max}$

A.N. : avec k = 0,4 et N_{max} = 15, **P.E. = 6 V**

b- On a : $u_S = K.N$.

Au mot binaire 1010 est associé le nombre décimal : $N = 2^3 a_3 + 2^2 a_2 + 2a_1 + 2^0 a_0$

$= 1x\,8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 = 10$

A.N. : avec k = 0,4 et N = 10, **u_S = 4 V**

Exercice 3

1- Les raisons demandées sont la faible portée et l'utilisation d'antennes démesurées.

2- Il s'agit de l'amplitude , de la fréquence et de la phase de l'onde porteuse.

3- $\lambda = C.T = 3$ m et $L = \lambda/2 = 1,5$ m

4- En radiophonie, le microphone convertit le signal sonore en un signal électrique,tandis que le haut parleur convertit le signal électrique en un signal sonore.