

Lycée Av. ALI BALHOUENE NABEUL	Devoir de contrôle N°3	Mr. ZGUED HICHEM
Année scolaire 2013/2014	(sciences - physiques)	Classe : 4 ^{ème} Sc-Info
		Date : 16/04/2014 2h

Chimie (5 points)

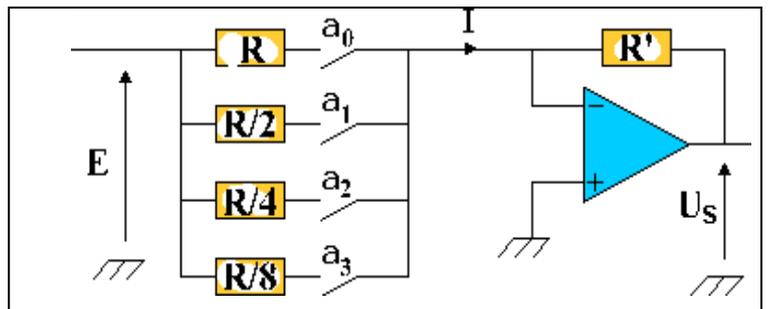
On donne $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ et $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$.

- I. 1. Donner la formule générale d'un alcool aliphatique saturé.
2. Préciser le groupe fonctionnel caractéristique des alcools.
3. Définir un alcool primaire, un alcool secondaire et un alcool tertiaire.
- II. La masse molaire d'un monoalcool aliphatique saturé (A) est : $M_A = 74 \text{ g.mol}^{-1}$.
1. Déterminer la formule brute de (A).
2. Donner tous les formules semi-développées, les noms et les classes des différents isomères de l'alcool (A).
3. Trouver, parmi ces alcools, les isomères de chaîne et les isomères de position.

Physique (15 points)

Exercice N°1 (6 points)

On considère le convertisseur numérique analogique (C.N.A.) à 4 bits et à réseau de résistances pondérées (R , $R/2$, $R/4$, $R/8$) comme le montre la figure ci contre. L'amplificateur est supposé idéal et polarisée par les tensions $\pm V_p$ tel que $V_p = 12 \text{ V}$. $R = 10 \text{ k}\Omega$ et $R' = 1 \text{ k}\Omega$. E représente la tension de référence du convertisseur. les variables logiques (bits) a_j commandent les interrupteurs k_j associés aux résistances pondérées R , $R/2$, $R/4$ et $R/8$.



a_j commandent les interrupteurs k_j associés aux résistances pondérées R , $R/2$, $R/4$ et $R/8$.

- 1) a- Définir un convertisseur numérique analogique.
b- Donner son symbole.
- 2) Préciser le rôle de l'amplificateur opérationnel dans ce montage.
- 3) Montrer que la tension de sortie peut s'écrire sous la forme : $U_s = - \frac{R' \cdot E}{R} \cdot N$.
- 4) a- Définir la tension pleine échelle U_{PE} .
b- Déduire son expression.
- 5) Déterminer la valeur maximale de E qu'on ne doit pas dépasser pour assurer un fonctionnement convenable du C.N.A.
- 6) On prend $E = 5 \text{ V}$.
a- Déterminer l'expression de quantum q et déduire sa valeur.
b- Déterminer La valeur de la tension analogique U_s , pour une entrée numérique avec un mot binaire [1110].

Exercice N°2 (9 points)

Les parties I. et II. Sont indépendantes

I. Une corde élastique de longueur $L=SD=1,68$ m est tendue horizontalement entre un point source **S** d'un vibreur et un dispositif qui empêche la réflexion des ondes incidentes.

A l'origine des dates ($t=0$), le mouvement de **S** commence avec une fréquence $N=100$ Hz, la loi horaire de son mouvement est $y_s(t)=a\sin(\omega t + \varphi_s)$. Une onde progressive sinusoïdale et transversale prend naissance le long de la corde.

- 1) Expliquer les mots « progressive » et « transversale ».
- 2) Etablir la loi horaire du mouvement d'un point **M** de la corde situé, au repos, à la distance $x=SM$ de la source.
- 3) **La figure 1** représente l'aspect de la corde à une date t_1 .
 - a- A partir de cette courbe, déduire l'expression de t_1 en fonction de la période temporelle **T** de l'onde. Calculer t_1 .
 - b- Calculer la longueur d'onde λ . Déduire la célérité de l'onde le long de cette corde.
 - c- A partir du graphe, déduire la valeur de φ_s .
- 4) Soit **A**, un point de la corde situé, au repos, à une abscisse $x_A=24$ cm de **S**.
 - a- Etablir la loi horaire du mouvement de **A**.
 - b- Représenter, sur le même graphe, les sinusoïdes de temps (diagrammes de mouvement) des point **S** et **A**.
 - c- Calculer la vitesse v_A du point A aux instants $t_2=6.10^{-3}$ s et $t_3=12,5.10^{-3}$ s.
- 5) Déterminer, à la date t_1 , le nombre et les positions des points qui passent par leur position d'équilibre en se déplaçant vers le haut.

II. Une pointe verticale (**S**) est en contact permanent avec la surface de l'eau d'une cuve à ondes.

A l'instant de date $t=0$, la pointe **S** commence à vibrer, le sens ascendant est choisi comme sens positif des elongations. On négligera la réflexion des ondes ainsi que l'amortissement. La loi horaire de mouvement de **S** est $y_s(t)=a\sin(\omega t + \varphi_s)$. avec $a=4$ mm.

- 1) Donner la définition de la longueur d'onde λ .
- 2) On éclaire la surface de l'eau à l'aide d'un stroboscope fournissant des éclairs brefs et périodiques de fréquence réglable N_e . La valeur maximale de N_e pour laquelle on observe l'immobilité apparente est égale à **50 Hz**.
 - a- Déduire la fréquence **N** de la source **S**.
 - b- Qu'observe-t-on pour $N_e=51$ Hz.
- 3) A une date t_1 , on a pris une photo de la surface de l'eau puis on a représenté en vraie grandeur (échelle :1/1) les crêtes par des cercles en traits continus alors que les creux sont représentés par des pointillés. **La figure 2**
 - a- Mesurer la longueur d'onde λ .
 - b- Calculer la célérité de l'onde.
 - c- A la date t_1 la source **S** appartient-elle à un creux ou à une crête. Justifier la réponse.
 - d- En s'appuyant uniquement sur la figure 2, représenter l'aspect à la date t_1 d'une coupe transversale de la surface de l'eau par un plan vertical passant par la source **S**. sur l'axe des elongations : **2 mm sont représentés par 1 cm**.
 - e- Déduire la distance x_f parcourue par l'onde à la date t_1 . Calculer t_1 .
 - f- A partir du graphe $y=f(x)$, déterminer l'ensemble des points qui vibrent en opposition de phase avec la source **S** à la date t_1 .

Feuille à compléter et à rendre avec la copie.

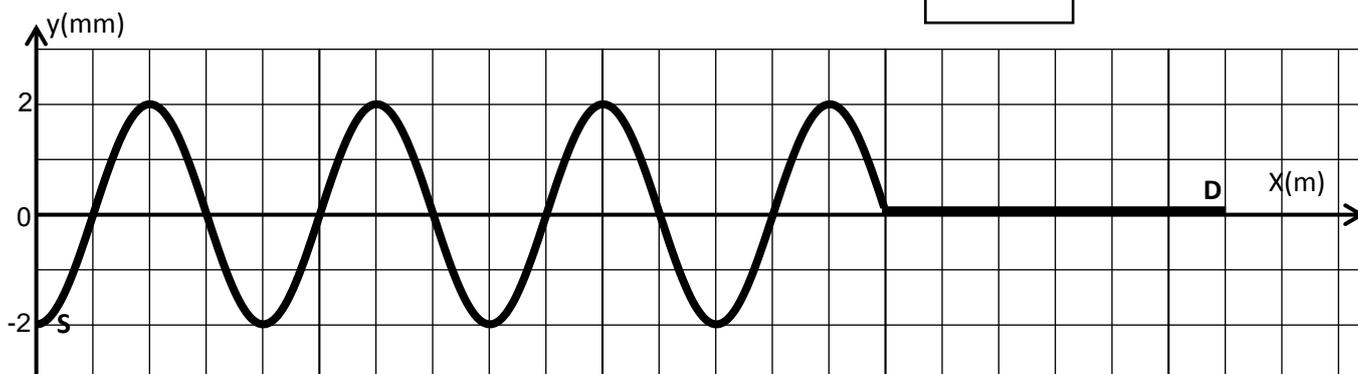
Nom et prénom :

Physique

Exercice N°2

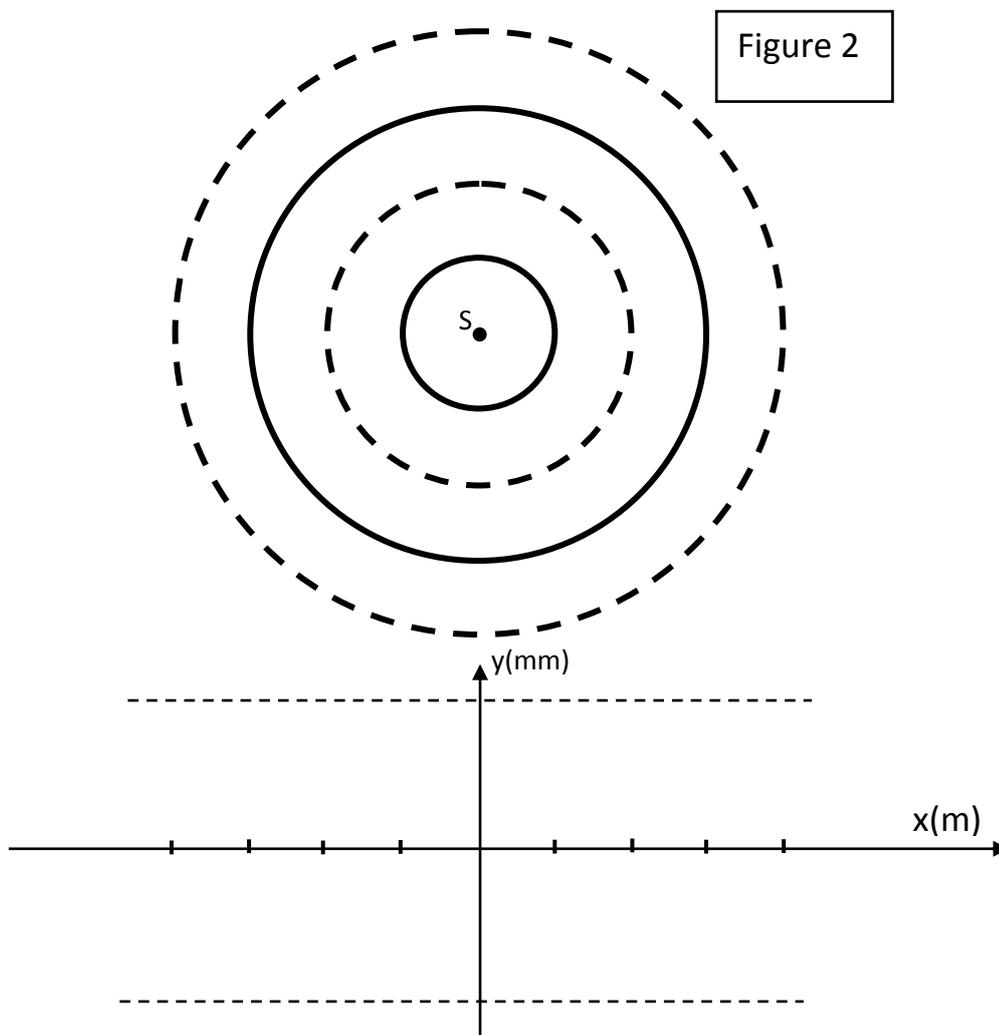
I.

Figure 1



II.

Figure 2



ChimieI. 1. $C_nH_{2n+2}O$

2. groupe hydroxyle -OH

3. Un alcool est dit primaire si le carbone fonctionnel n'est lié qu'au maximum à un seul autre atome de carbone.

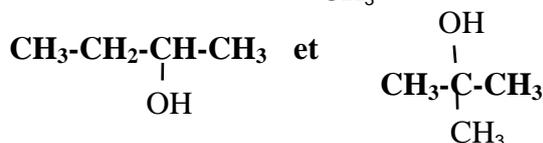
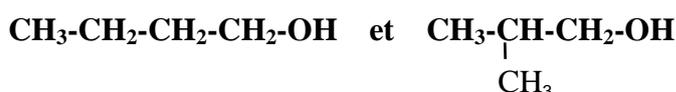
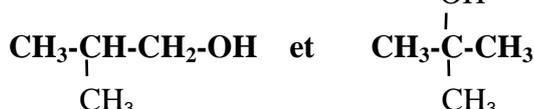
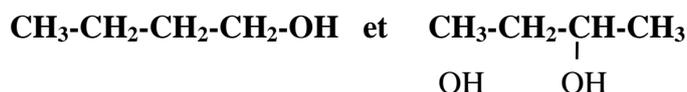
Un alcool est dit secondaire si le carbone fonctionnel est lié à 2 autres atomes de carbone.

Un alcool est dit tertiaire si le carbone fonctionnel est lié à 3 autres atomes de carbone.

II. 1. $M = 12n + 2n + 2 + 16 = 14n + 18 \Rightarrow 14n = M - 18 \Rightarrow n = \frac{M-18}{14} = \frac{74-18}{14} = 4 \Rightarrow C_4H_{10}O$

2.

Formule brute	Formules semi-développés possibles (isomères)	Nom	Classe
$C_4H_{10}O$ ou C_4H_9OH	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	Butan-1-ol	I
	$CH_3-CH_2-\underset{\substack{ \\ OH}}{CH}-CH_3$	Butan-2-ol	II
	$CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH}-CH_2-OH$	2-méthylpropan-1-ol	I
	$\begin{array}{c} OH \\ \\ CH_3-C-CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$	2-méthylpropan-2-ol	III

3. Les isomères de chaîneLes isomères de position0,5
0,25

0,25

0,25
0,25

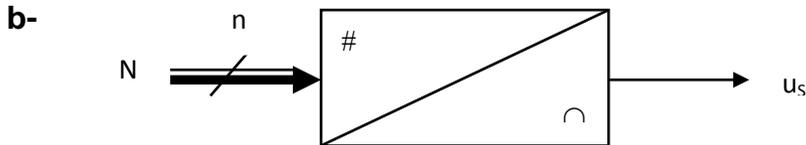
0,5

2

1

PhysiqueExercice N°1

1) a- Un convertisseur numérique-analogique, ou C.N.A. est un montage électronique transformant une information numérique (un nombre binaire [N]) en un signal analogique (tension ou courant) proportionnel à la valeur décimale du nombre binaire converti.



2) Sommateur inverseur

3) Montrer que la tension de sortie peut s'écrire sous la forme : $U_S = -\frac{R'.E}{R}.N$.

Loi des mailles : $U_S + R'I' = 0$. Par suite, $U_S = -R'I'$. Or $I' = I$ car $i_- = 0$.

I est la somme des courants collectés par les commutateurs k_j fermés : $I = I_3 + I_2 + I_1 + I_0$.

$$I = \frac{a_3.E}{\frac{R}{8}} + \frac{a_2.E}{\frac{R}{4}} + \frac{a_1.E}{\frac{R}{2}} + \frac{a_0.E}{R} = \frac{E}{R} \cdot (2^3.a_3 + 2^2.a_2 + 2.a_1 + 2^0.a_0) = \frac{E}{R} \cdot N.$$

$$U_S = -R'.I = -\frac{R'.E}{R}.N$$

4) a- C'est la tension maximale U_{Smax} (tension que l'on ne peut jamais atteindre) prévue en sortie à laquelle correspond la valeur maximale $N_{max} = 2^n - 1$.

$$b- U_{Smax} = -\frac{R'.E}{R}.N_{max} = -\frac{R'.E}{R} \cdot (2^n - 1)$$

$$5) -V_p \leq U_{Smax} \leq V_p \iff -V_p \leq -\frac{R'.E}{R} \cdot (2^n - 1) \leq V_p \iff E \leq \frac{R.V_p}{R' \cdot (2^n - 1)} = \frac{10 \cdot 12}{15} = 8V$$

6) On prend $E = 5V$.

$$a- q = \frac{U_{Smax}}{N_{max}} = -\frac{R'.E}{R} = -\frac{5}{10} = 0,5V$$

$$b- U_S = -\frac{R'.E}{R}.N = -0,5 \times 14 = -7V.$$

Exercice N°2

I. 1) « progressive » : Lorsque le milieu de propagation est ouvert, c'est-à-dire illimité, les ondes progressent en s'éloignant indéfiniment de la source.

« transversale » : La direction de propagation de l'onde sur la corde est perpendiculaire à la direction de déplacement des points matériels de cette corde

$$2) y_M(t) = y_S(t - \theta) \text{ avec } \theta = \frac{x}{v}$$

$$y_M(t) = a \sin(\omega t - \frac{2\pi x}{v.T} + \varphi_S) = a \sin(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \varphi_S)$$

$$3) a) x_f = 3,75 \lambda \implies t_1 = 3,75 T = 3,75 \times 0,01 = 0,0375 s$$

$$b) L = 5,25 \lambda \implies \lambda = \frac{L}{5,25} = \frac{1,68}{5,25} = 0,32 m.$$

$$v = \lambda.N = 0,32 \times 100 = 32 m.s^{-1}.$$

$$c) y_{t_1}(x) \text{ est fonction sinusoïdale de } x, \text{ de période } \lambda \text{ et de phase initiale } -\omega t_1 - \varphi_S + \pi = -\frac{\pi}{2}$$

$$\implies \varphi_S = -200\pi \times 0,0375 + \frac{3\pi}{2} = 9\pi = \pi$$

Mr. ZGUED HICHEM



0,5

0,5

0,5

1

0,5

0,5

1

0,5

0,5

0,25

0,25

0,5

0,5

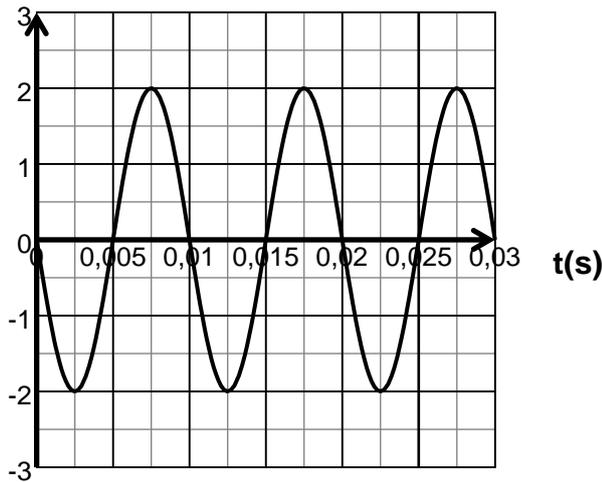
0,5

0,5

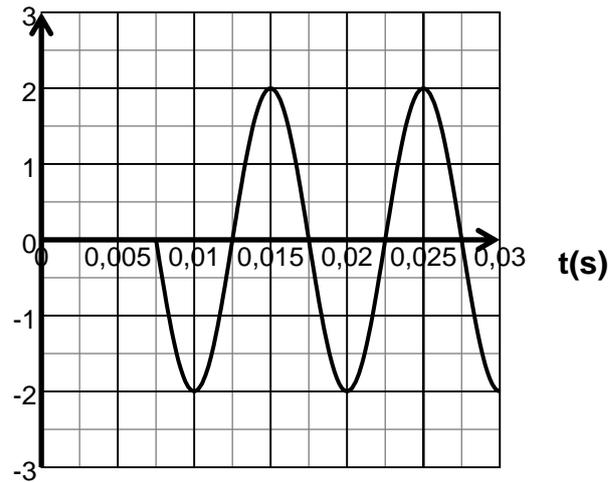
0,5

4) a) $y_A(t) = a \sin(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \varphi_S) = 2 \cdot 10^{-3} \sin(200\pi t - \frac{2\pi \times 24}{32} + \pi) = 2 \cdot 10^{-3} \sin(200\pi t - \pi/2)$

b) y_M (mm)



y_A (mm)



c) $v_A = \frac{dy_A}{dt} = 400\pi \cdot 10^{-3} \cos(200\pi t - \frac{\pi}{2})$

$v_A(t_2) = -0,74 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

$v_A(t_3) = 1,26 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

5) 4 points d'après l'aspect de la corde à l'instant t_1

II.

1) Distance parcourue par l'onde pendant une période T.

2) a) $T_e = k \cdot T \Rightarrow N_e = \frac{N}{k} \Rightarrow N = N_e = 50 \text{ Hz}$ pour $k = 1$.

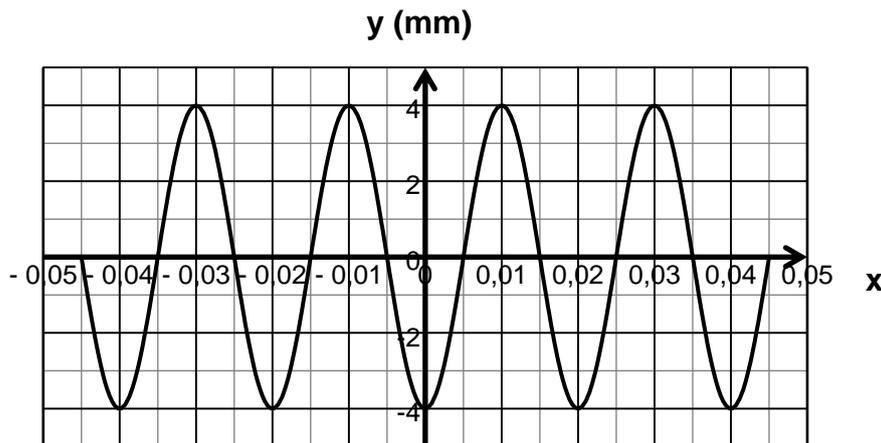
b) $N_e > N \Rightarrow T_e < T \Rightarrow$ mouvement au ralenti dans le sens négatif des rides circulaires.

3) a) $\lambda = 2 \text{ cm}$.

b) $v = \lambda \cdot N = 2 \cdot 10^{-2} \times 50 = 1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

c) creux car le rayon du premier cercle continu est $r = \frac{\lambda}{2}$.

d)



e) $x_f = 2,25\lambda = 2,25 \times 2 = 4,5 \text{ cm}$. $t_1 = \frac{x_f}{v} = \frac{4,5 \cdot 10^{-2}}{1} = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$.

f) 4 points vibrent en opposition de phase par rapport à S.