

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

## Chimie (5 points)

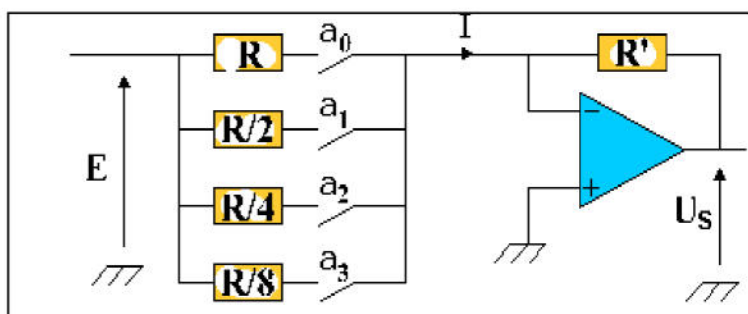
On donne  $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ .

- 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  $R/8$ .



- 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 :  $U_S = -\frac{R'.E}{R}.N$ .
- 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  $\lambda$ . Déduire la célérité de l'onde le long de cette corde.

c- A partir du graphe, déduire la valeur de  $\varphi_s$ .

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  $\lambda$ .

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 vrai 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  $\lambda$ .

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.

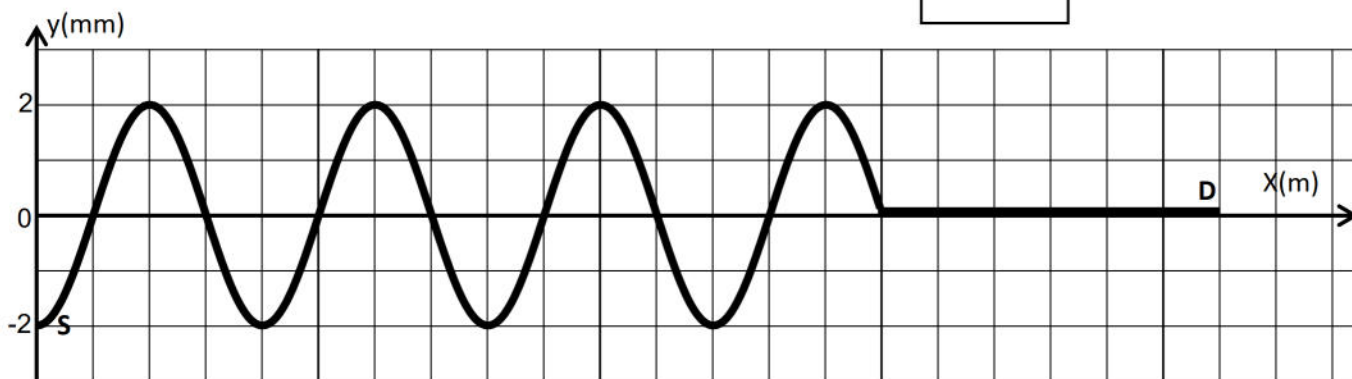
Nom et prénom : .....

## Physique

### Exercice N°2

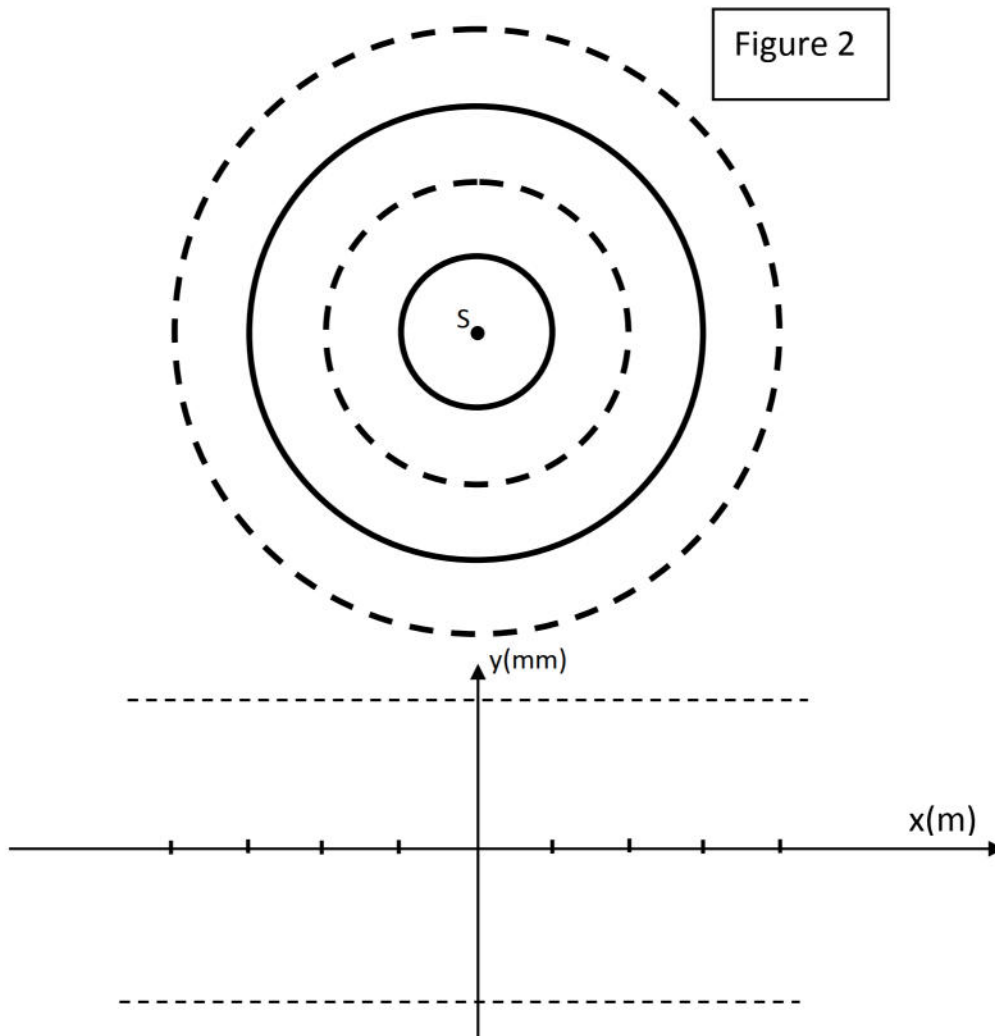
I.

Figure 1



II.

Figure 2



**Chimie**I. 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.

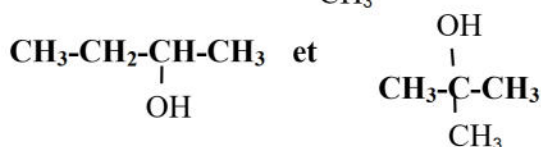
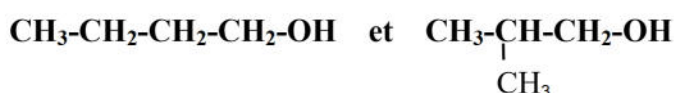
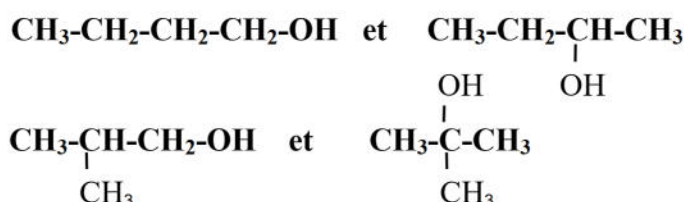
Un alcool est dit secondaire si le carbone fonctionnel est lié à 2 autres atomes de carbone.

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

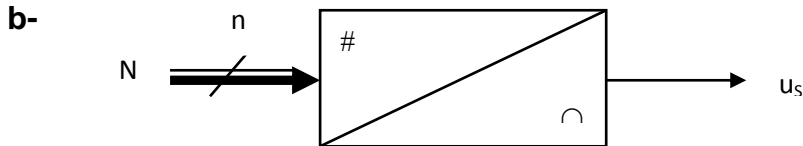
0,5

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

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

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

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

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

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

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

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

0,5

0,5

0,5

1

0,5

0,5

1

0,5

0,5

0,25

0,25

0,5

0,5

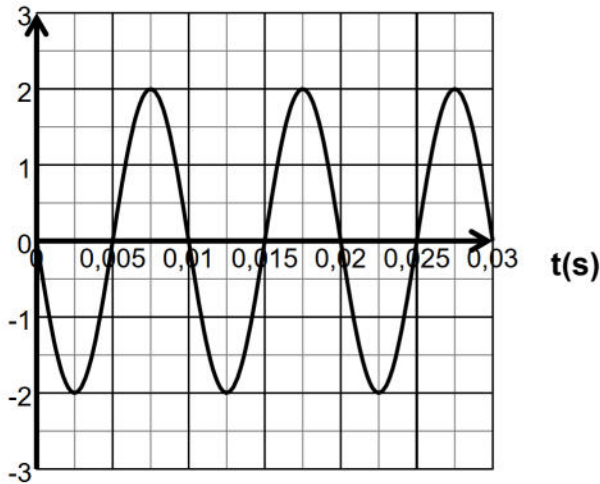
0,5

0,5

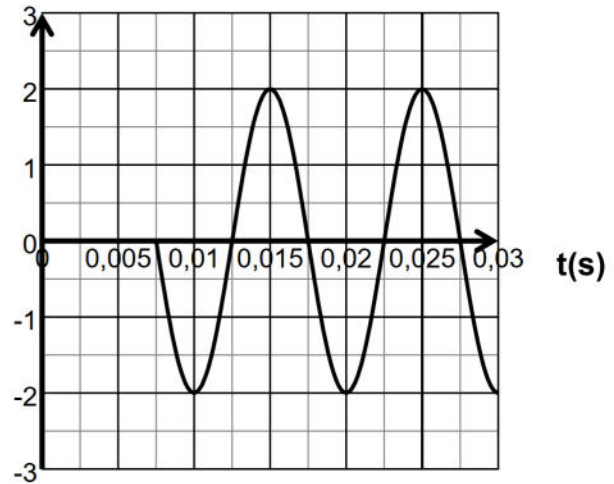
0,5

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  $k = 1$ .

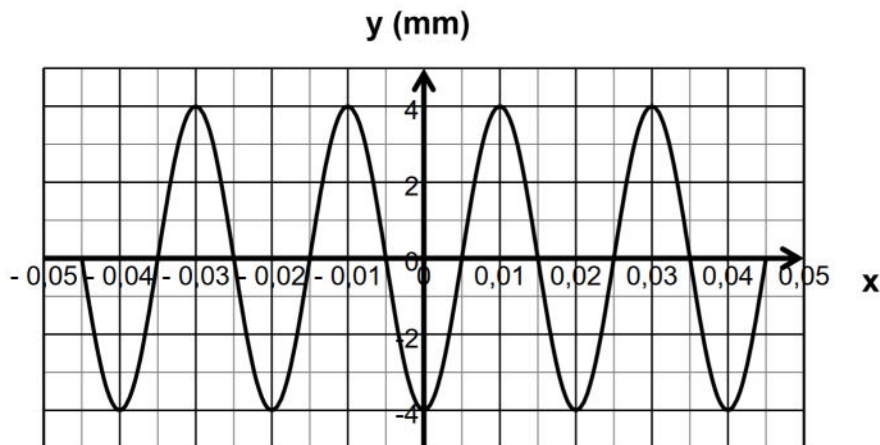
b)  $N_e > N \Rightarrow T_e < T \Rightarrow$  mouvement au ralenti dans le sens négatif des rides circulaires.

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.

0,5

1

0,5

0,25

0,5

0,5

0,5

0,25

0,25

0,5

0,5

0,5

0,25