

| | | |
|--|-------------------------------------|------------------------|
| LYCEE DE CEBBALA – SIDI BOUZID *** Bac Blanc 2014 | Matière : SCIENCES PHYSIQUES | |
| | Durée : 3H | Coefficient : 3 |
| Classe : 4^{ème} Sc. Inf. | Prof : Barhoumi Ezzedine | |

Chimie : oxydation ménagée, estérification.

Physique : Exercice n°1 : Conversion des signaux ; Exercice n°2 : Modulation et démodulation de signaux ; Exercice n°3 : Interaction onde-matières.

CHIMIE (5 points)

I) On dispose de deux alcools (A) et (B) :

(A) : Propan-2-ol ; (B) : Propan-1-ol.

1/ Ecrire les formules semi-développées de (A) et (B) et préciser leurs classes.

2/ L'oxydation ménagée de l'alcool (A) donne un composé (A₁).

Ecrire la formule semi-développée de (A₁) et donner son nom et sa famille.

3/ L'oxydation ménagée de l'alcool de (B) s'effectue en deux étapes, une première étape conduit à un composé (B₁) et une deuxième étape qui conduit au composé (B₂).

Ecrire les formules semi-développées des composés (B₁) et (B₂) en indiquant leurs familles et leurs noms.

II) On réalise l'estérification de (B) avec l'acide éthanoïque CH₃COOH.

1/ Ecrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de cette réaction chimique.

2/ Cette réaction est limitée. Expliquer cette qualification.

3/ Citer deux autres caractères de cette réaction.

Physique (15points)

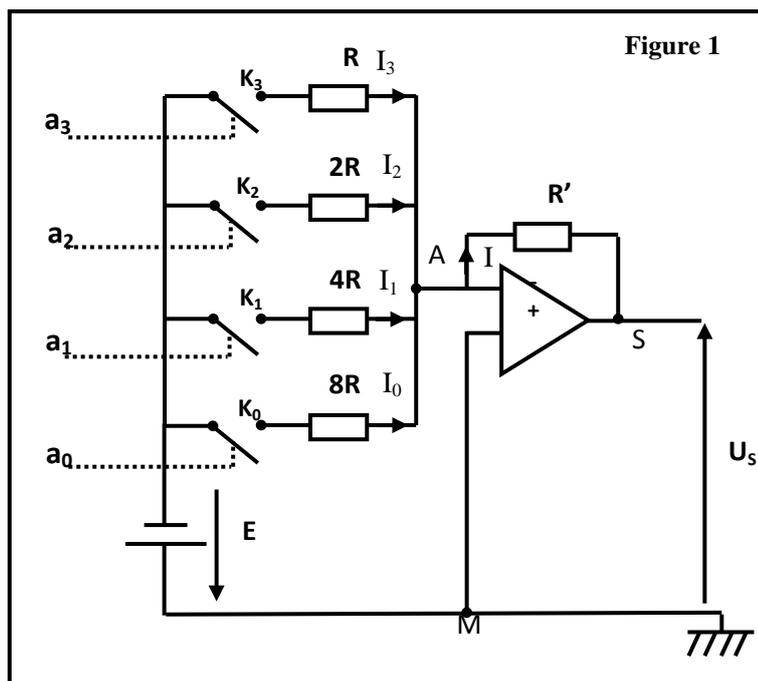
Exercice 1 (6 points)

On réalise le convertisseur numérique analogique CNA à réseau de résistances pondérées dont le montage est représenté sur la figure-1.

L'amplificateur opérationnel est supposé idéal et il fonctionne en régime linéaire.

Les interrupteurs K_j ($j = 0, 1, 2, 3$) sont commandées par les variables logiques a_j tel que :

- $a_j = 0$ si K_j est ouvert.
- $a_j = 1$ si K_j est fermé.



1/ a. Définir : un signal numérique, un signal analogique.

b. Préciser lequel de ces deux signaux, celui qui est plus facile à mémoriser.

2/ On s'intéresse au montage de la figure 1.

a. Exprimer la tension analogique de sortie U_S en fonction de R' et I .

b. Exprimer I en fonction de a_0, a_1, a_2, a_3, E , et R .

c. En déduire que $U_S = \frac{R'E}{8R} N$ où le nombre N représente l'équivalent décimal du nombre binaire $[N] = [a_3 a_2 a_1 a_0]$.

3/ Sachant que $R' = R$ et $E = 4V$. Calculer les valeurs de :

- la pleine échelle PE
- le quantum q
- la résolution r

4/ a. Calculer la valeur de la tension analogique de sortie U_S associée à l'information numérique $[1101]$.

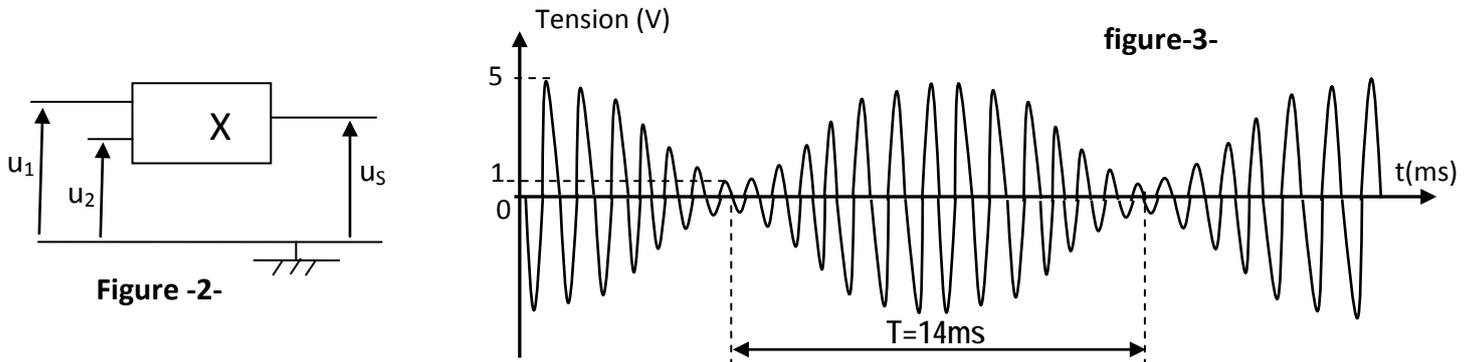
b. Déterminer l'entrée binaire $[N]$ qu'il faut appliquer à l'entrée pour que la tension analogique à la sortie $U_S = 7V$.

Exercice 2 (5 points)

On applique entre les deux entrées d'un multiplieur les tensions u_1 et u_2 comme l'indique la figure-2.

- $u_1(t) = U_0 + U_m \cos(2\pi Nt)$ est le signal modulant de fréquence N et d'amplitude U_m
- U_0 est la tension de décalage
- $u_2(t) = U_{pm} \cos(2\pi N_p t)$ est le signal modulé de fréquence $N_p = 1 \text{ KHz}$ et d'amplitude U_{pm}

Un dispositif informatisé a permis de visualiser la tension de sortie $u_s(t)$, on obtient l'oscillogramme de la figure-3.



La tension de sortie a pour expression $u_s(t) = k \cdot U_{pm} \cdot U_0 \left(1 + \frac{U_m}{U_0} \cos(2\pi Nt)\right) \cdot \cos(2\pi N_p t)$

avec k est une constante positive.

1/ Préciser en justifiant s'il s'agit d'une modulation d'amplitude ou de fréquence.

2/ a. Déterminer la fréquence N du signal modulant.

b. Vérifier alors la valeur de la fréquence N_p du signal modulé.

3/ a. Exprimer le taux de modulation m en fonction de $U_{Sm_{max}}$ et $U_{Sm_{min}}$.

b. Calculer la valeur de m et en déduire la qualité de la modulation.

4/ a. Montrer que $m = \frac{U_m}{U_0}$.

b. Sachant que $U_m = 4 \text{ V}$, calculer U_0 .

5/ Pour récupérer le signal transmis, on réalise la démodulation du signal de sortie.

a. Quelles sont les deux étapes nécessaires pour effectuer la démodulation ?

b. Schématiser les deux circuits permettant de réaliser ces deux étapes.

Exercice 3 (3 points)

Document scientifique

Onde dans un milieu dispersif

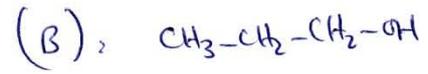
La dispersion est le phénomène qui affecte une onde dans un milieu dispersif. Dans ce milieu, les différentes fréquences constituant l'onde ne se propagent pas à la même vitesse. On rencontre ce phénomène pour tous types d'ondes, tels que les vagues, le son et la lumière, quand ils se propagent dans un milieu dispersif.

Ainsi, pour les ondes lumineuses, l'arc en ciel est une manifestation de la dispersion des rayons du soleil par les gouttes de pluie. Cependant, le vide n'est pas un milieu dispersif pour ces ondes lumineuses. En effet, la vitesse de la lumière ne dépend pas de sa fréquence. Pour les ondes sonores audibles ($20\text{Hz} < N < 20\text{kHz}$) l'air est un milieu dispersif. Ainsi, toutes les ondes sonores audibles se déplacent à la même vitesse. Cependant, pour des ondes sonores de très grande amplitude, l'air devient un milieu dispersif.

Questions

- 1/ Relever du texte une définition d'un milieu dispersif.
- 2/ Donner la raison pour laquelle le vide est considéré comme étant un milieu non dispersif pour les ondes lumineuses.
- 3/ Préciser, dans le cas d'une onde sonore, les deux conditions pour que l'air soit considéré comme milieu non dispersif.

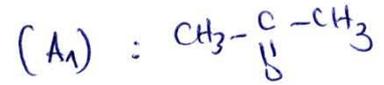
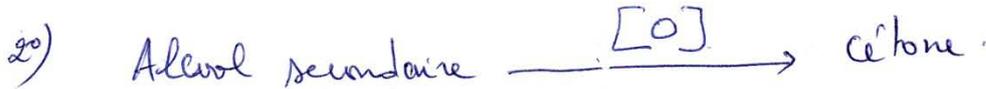
Chimie (5 pts)



1

alcool secondaire

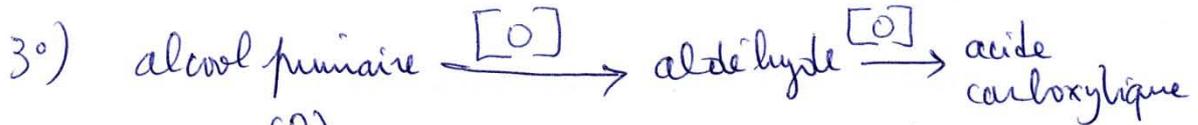
alcool primaire



0,5

(A)

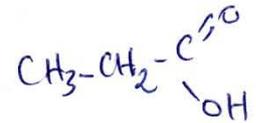
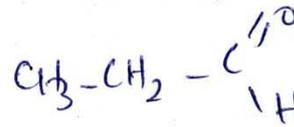
propanone



(B)

(B₁)

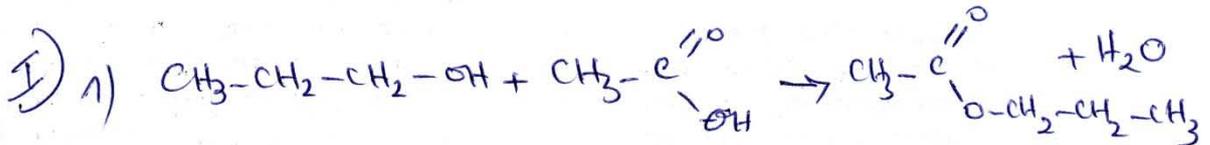
(B₂)



propanal

acide éthanóïque

1,5



1

0,5

2) Cette réaction est limitée car les réactifs ne sont pas entièrement consommés en fin de réaction

0,5

3) lente, athermique, réversible



Exercice n°1 :

1) a) Définition :

un signal numérique est un ensemble de signaux logiques formant les éléments binaires du mot.

Un signal analogique est un signal dont la valeur varie de façon continue au cours du temps.

0,5 b) Le signal numérique est plus facile à être mémorisé

2) a) $U_s - R'I = 0 \Rightarrow U_s = -R'I$

0,5

b) on suppose $a_3 = 1$ et $a_2 = a_1 = a_0 = 0$

$$+ RI_3 + E = 0 \Leftrightarrow E = -RI_3 \Rightarrow I_3 = -\frac{E}{R}$$

et si $a_3 = 0 \Leftrightarrow I_3 = 0$

Donc : $I_3 = -\frac{E}{R} a_3$

par analogie :

$$I_2 = -\frac{E}{2R} a_2, \quad I_1 = -\frac{E}{4R} a_1 \quad \text{et} \quad I_0 = -\frac{E}{8R} a_0$$

$$I = I_0 + I_1 + I_2 + I_3 = -\frac{E}{R} \left[\frac{a_0}{8} + \frac{a_1}{4} + \frac{a_2}{2} + \frac{a_3}{1} \right]$$

$$I = -\frac{E}{8R} [2^0 a_0 + 2^1 a_1 + 2^2 a_2 + 2^3 a_3]$$

$$I = - \left[2^3 a_3 + 2^2 a_2 + 2^1 a_1 + 2^0 a_0 \right] \frac{E}{8R}$$

$$= -\frac{E}{2^3 R} [N]$$

0,5

c) $U_s = -R'I = \frac{R'E}{2^3 R} N = \frac{R'E}{8R} [N]$



$$3) \quad PE = \mathcal{M}_{S_{\max}} = \frac{R'E}{8R} N_{\max}$$

$$N_{\max} = 8 + 4 + 2 + 1 = 15$$

$$E = 4V$$

$$R' = R$$

$$\Rightarrow PE = \frac{4 \times 15}{8} = 7,5V$$

$$q = \frac{P.E}{N_{\max}} = \frac{7,5}{15} = 0,5$$

$$r = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$4) \quad a) \quad N = (2^3 \times 1) + (2^2 \times 1) + (2^1 \times 0) + (2^0 \times 1) = 13$$

$$\mathcal{M}_S = \frac{R'E}{8R} N = \frac{4 \times 13}{8} = 6,5V$$

$$b) \quad \mathcal{M}_S = \frac{R'E}{8R} N \Leftrightarrow N = \frac{8R}{R'E} \mathcal{M}_S$$

$$N = \frac{8 \times 7}{4} = 14$$

$$14 = (2^3 \times 1) + (2^2 \times 1) + (2^1 \times 1) + (2^0 \times 0)$$

$$14 = 8 + 4 + 2 + 0$$

$$\Rightarrow [N] = [1110]$$



exercice n°2

1) D'après la figure-2, l'amplitude varie en fonction du temps, il s'agit d'une modulation d'amplitude.

0,5

2) a) $N = \frac{1}{T} = \frac{1}{14 \cdot 10^{-3}} = 71 \text{ Hz}$

0,75

b) $T = 14 T_p \Rightarrow \frac{1}{N} = \frac{14}{N_p} \Rightarrow N_p = 14 \cdot N$
 $N_p = 1000 \text{ Hz}$

0,75

3) a) $m = \frac{U_{sm \max} - U_{sm \min}}{U_{sm \max} + U_{sm \min}} = \frac{5 - 1}{5 + 1} = \frac{4}{6} = 0,66$

0,5

b) $m < 1$ la modulation est de bonne qualité

1

4) a) $U_{sm \max} = k U_{pm} U_0 \left(1 + \frac{U_m}{U_0}\right)$

$$U_{sm \min} = k U_{pm} U_0 \left(1 - \frac{U_m}{U_0}\right)$$

$\Rightarrow m = \frac{k U_{pm} U_0 \left[\left(1 + \frac{U_m}{U_0}\right) - \left(1 - \frac{U_m}{U_0}\right) \right]}{k U_{pm} U_0 \left[\left(1 + \frac{U_m}{U_0}\right) + \left(1 - \frac{U_m}{U_0}\right) \right]} = \frac{U_m}{U_0}$

1

b) $U_0 = \frac{U_m}{m} = \frac{4}{0,66} = 6 \text{ V}$

0,5

5) a) Les deux étapes nécessaires pour la démodulation - de filtrage et l'élimination de la composante continue

0,5



0,5



Ex. n°3

1) D'après le texte : lorsque les différentes fréquences constituant l'onde ne se propagent pas à la même vitesse alors le milieu est dispersif.

1

2) Le vide est considéré comme un milieu non dispersif pour les ondes lumineuses car la vitesse de la lumière ne dépend pas de sa fréquence.

1

3) Les deux conditions pour que l'air soit un milieu non dispersif pour les ondes sonores sont :

- la fréquence $\in [20\text{Hz}, 20\text{kHz}]$
- Amplitude de très petite de l'onde sonore

1

