

Chimie : Thème : oxydation ménagée des alcools

Trois alcools aliphatiques saturés isomères (A_1), (A_2) et (A_3) ont la masse molaire $M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$.

1) Montrer que ces alcools ont la formule brute $C_4H_{10}O$. On donne: $M(H) = 1\text{g.mol}^{-1}$; $M(C)=12\text{g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$.

2) L'oxydation ménagée de l'alcool (A_1) ne se produit pas alors que celle de l'alcool (A_2) donne un composé (B_2) qui précipite avec la 2,4 dinitrophénylhydrazine et ne fait pas rosir le réactif de Schiff.

a – Donner le nom de la famille du composé (B_2) et écrire sa formule semi développée.

b– Préciser en le justifiant la classe de chacun des alcools (A_1) et (A_2).

c – Ecrire la formule semi développée et le nom de chacun de ces alcools.

3) L'oxydation ménagée de l'alcool (A_3) à chaîne carbonée ramifiée, conduit à la formation d'un acide carboxylique.

Ecrire la formule semi-développée et donner le nom de cet alcool.

Physique : Thème :

Exercice n°1 :

On s'intéressera aux stations radio de la bande des grandes ondes, pour lesquelles toutes les porteuses sont modulées en amplitude par des signaux audiofréquences (ondes dont la fréquence est comprise entre 20 Hz et 20 000 Hz).

1) Emission d'une onde modulée en amplitude

1-Pour simuler l'onde porteuse, on utilise un GBF délivrant une tension sinusoïdale $u_p(t)$ d'amplitude U_{pm} et de fréquence N_p . Cette tension a pour expression: $u_p(t) = U_{pm} \cdot \cos(2\pi \cdot N_p \cdot t)$

On visualise cette tension à l'aide d'un oscilloscope. On obtient l'oscillogramme de la figure 1.

A l'aide de cet oscillogramme, déterminer, l'amplitude U_{pm} , et la fréquence N_p de la tension $u_p(t)$. On donne : Sensibilité horizontale : $20 \mu\text{s} / \text{div}$; Sensibilité verticale : $1 \text{ V} / \text{div}$

2-Pour simuler le signal modulant, on utilise un GBF délivrant une tension sinusoïdale $u(t)$ d'amplitude U_m et de fréquence $N = 10 \text{ kHz}$. Cette tension a pour expression : $u(t) = U_m \cdot \cos(2\pi \cdot N \cdot t)$.

On ajoute à cette tension, une tension continue positive, de valeur U_0 .

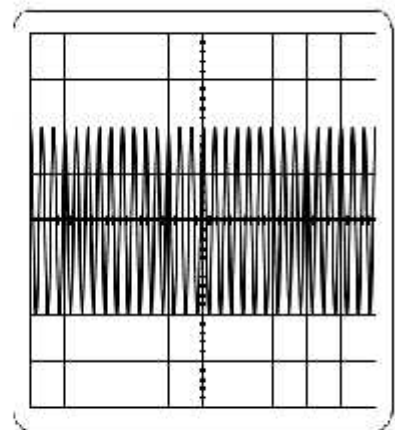


Figure-1-

On visualise la tension $u(t) + U_0$ à l'aide de l'oscilloscope réglé sur les mêmes sensibilités. On obtient l'oscillogramme de la figure 2.

A l'aide de cet oscillogramme, déterminer l'amplitude U_m de la tension modulante et la tension de décalage U_0 .

3-On applique entre la masse et les entrées E_1 et E_2 d'un multiplieur, les tensions $u_s(t)$ et $(u(t) + U_0)$ comme l'indique la figure -3- Le multiplieur donne en sortie une tension $u_s(t)$ qui correspond au signal modulé. Cette tension a pour expression :

$u_s(t) = k.u_s(t).(u(t) + U_0)$, avec k est une constante caractéristique du multiplieur.

a) Montrer que la tension modulée en amplitude peut se mettre sous la forme :

$u_s(t) = A.(m \cdot \cos(2\pi.N.t) + 1).\cos(2\pi.N_p.t)$ avec A est une constante que l'on déterminera et m est le taux de modulation.

b) L'amplitude $U_m(t) = A.(m.\cos(2\pi.N.t) + 1)$ de la tension u_s , varie entre une valeur minimale $U_{m \min}$ et une valeur maximale $U_{m \max}$

Déterminer les expressions littérales de $U_{m \min}$ et de $U_{m \max}$ en fonction de A et m .

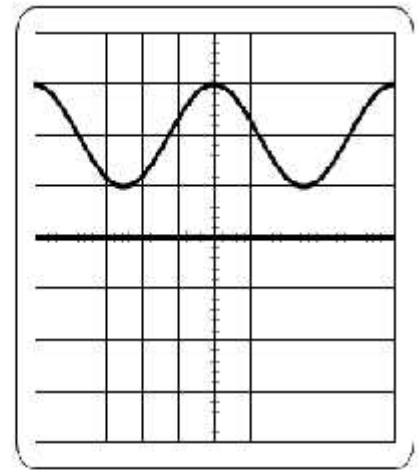


Figure-2-

c) En déduire que le taux de modulation m peut

$$s'écire : m = \frac{U_{m \max} - U_{m \min}}{U_{m \max} + U_{m \min}}$$

4- A la sortie S du multiplieur, on place une antenne qui émet l'onde modulée en amplitude. On visualise la tension $u_s(t)$ à l'aide de l'oscilloscope réglé sur les mêmes sensibilités de la question 1. On obtient l'oscillogramme de la figure 4.

a) A l'aide de cet oscillogramme, déterminer la valeur de m . Vérifier que le résultat est en accord avec l'expression $m = \frac{U_m}{U_0}$.

b) A l'aide de la valeur de m , montrer qu'il s'agit d'une bonne modulation.

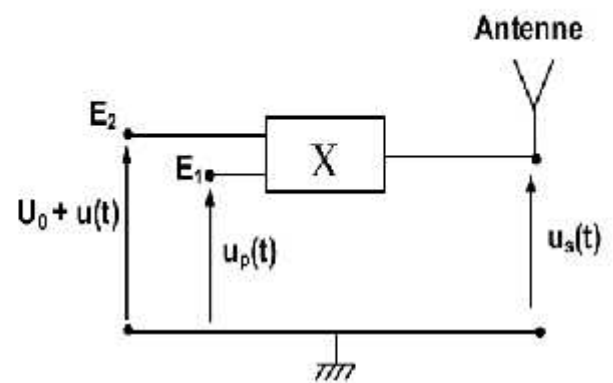


Figure-3-

II- Réception de l'onde modulée

Pour capter l'onde électromagnétique émise par l'antenne placée en S, on utilise le circuit représenté sur la figure 5 constitué de deux étages.

Après réception par l'étage 1, le signal modulé est démodulé par l'étage 2. A l'aide de l'oscilloscope, on visualise successivement les tensions u_{EM} , u_{GM} et u_{HM} . On obtient les oscillogrammes (a), (b) et (c) de la figure-6-

1) Identifier l'oscillogramme qui correspond à la tension u_{EM} .

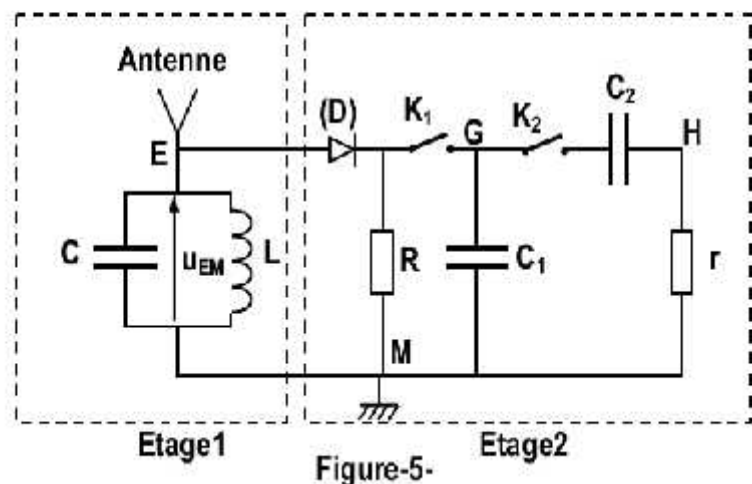


Figure-5-

2) K_1 étant fermé et K_2 étant ouvert.

Identifier en le justifiant, l'oscillogramme qui correspond à la tension u_{GM} .

3) K_1 et K_2 étant fermés.

Identifier en le justifiant, l'oscillogramme qui correspond à la tension u_{HM} .

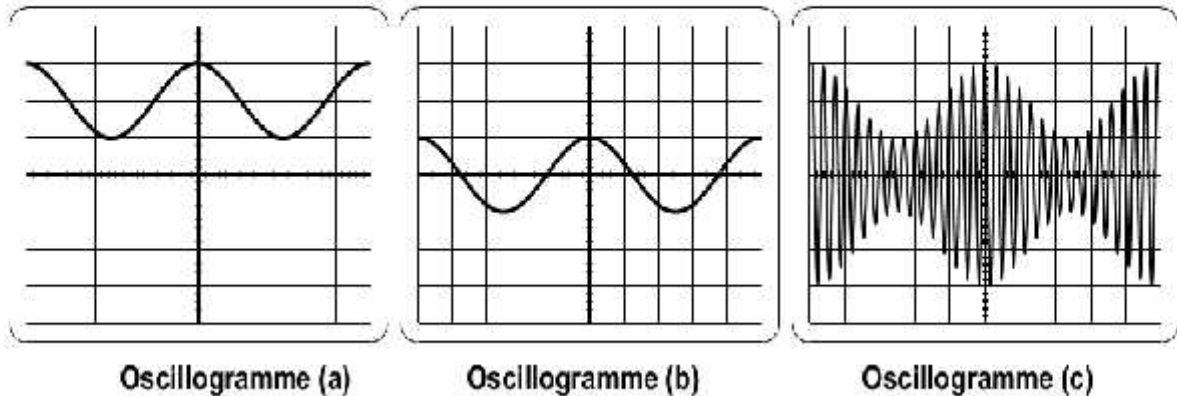
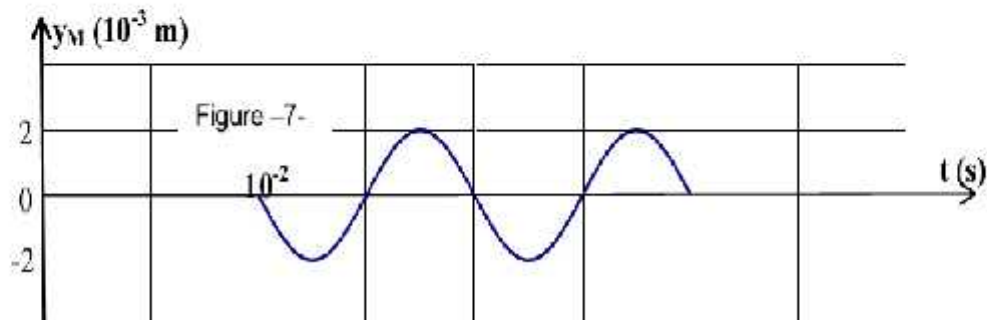


Figure-6-

Exercice n°2:

Une lame vibrant verticalement à la fréquence N , impose à l'extrémité S d'une corde de longueur $L = 60$ cm, tendue horizontalement, un mouvement transversal rectiligne et sinusoïdal. Le mouvement de S commence à $t = 0$ s et la célérité de propagation des ébranlements le long de la corde est $V = 20$ m.s⁻¹. Un dispositif approprié permet d'éliminer toute réflexion au niveau de l'autre extrémité de la corde. Le diagramme de la figure -7- représente le mouvement d'un point M de la corde situé à une distance x de la source S .



1) Déterminer graphiquement :

a- la longueur d'onde λ .

b- la distance x .

2) a- Etablir l'équation horaire du mouvement du point M .

b- En déduire l'équation horaire du mouvement du point S .

3) Représenter l'aspect de la corde à l'instant $t = 0,02$ s.

Exercice n°3 :

On donne le schéma du montage simplifié d'un convertisseur numérique-analogique à réseau de résistances pondérées (R , $2R$, $4R$) et à trois bits (figure 6).

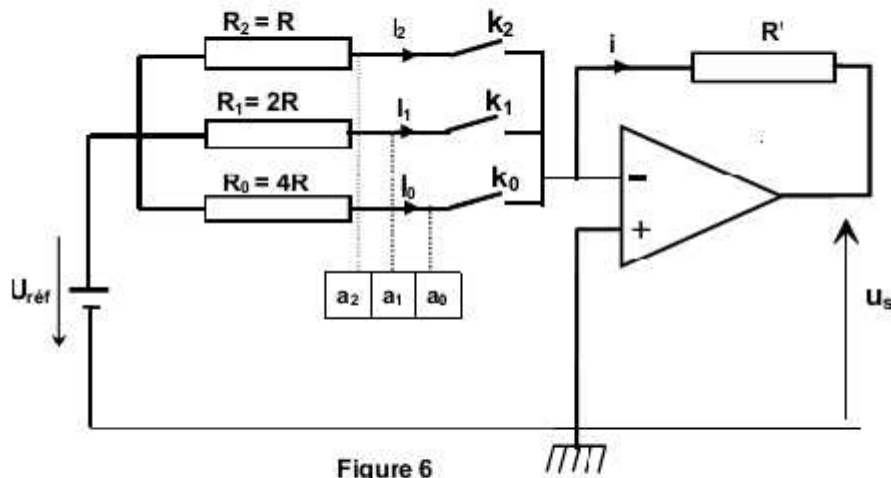


Figure 6

L'amplificateur opérationnel est supposé idéal, fonctionnant en régime linéaire avec une tension de polarisation $U_{sat} = \pm 15 \text{ V}$.

La tension de référence du convertisseur est notée U_{ref} et sa tension de sortie $u_s(t)$.

Les interrupteurs k_j du convertisseur sont commandés par les variables logiques a_j du signal transformé. Ainsi on a :

- pour $a_j = 0$, l'interrupteur k_j est ouvert et par suite, le conducteur ohmique R_j correspondant n'est parcouru par aucun courant ($i_j = 0$),
- pour $a_j = 1$, l'interrupteur k_j est fermé et le conducteur ohmique R_j correspondant est parcouru par un courant ($i_j \neq 0$).

1- Etablir l'expression de l'intensité du courant i_0 qui traverse R_0 , pour : $a_0 = 1$ et $a_1 = a_2 = 0$.

2- En déduire que l'expression de l'intensité du courant i_1 qui traverse R_1 , pour : $a_0 = a_2 = 0$,

peut se mettre sous la forme : $i_1 = -a_1 \frac{U_{ref}}{R_1}$.

3- a- Montrer que l'intensité du courant électrique i , qui traverse le conducteur ohmique R' ,

pour $a_0 = a_1 = a_2 = 1$, a pour expression : $i = -\frac{U_{ref}}{4R} [4a_2 + 2a_1 + a_0]$.

b- En déduire que l'expression de la tension de sortie $u_s(t)$ du convertisseur peut se mettre

sous la forme : $u_s(t) = kN$, avec N l'équivalent décimal du mot binaire $[N]$ et $k = \frac{R'}{4R} U_{ref}$.

4- Calculer la tension pleine échelle (P.E) du convertisseur et son quantum q .

5- Déterminer la tension de sortie analogique u_s qui correspond à l'information numérique (101).

On donne : $R = R' = 10 \text{ k}\Omega$ et $U_{ref} = 6 \text{ V}$.