

Chimie (5 pts)

Données : $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ et $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$.

On donne les alcools aliphatiques saturés suivants (A), (B) et (C).

(A)	(B)	(C)
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	$\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$

- Donner la formule brute des composés aliphatiques saturés suivants. **(0,5pt)**
 - Donner le nom et la classe des alcools aliphatiques saturés (A), (B) et (C). **(1,5pt)**
- l'oxydation ménagée par le dichromate de potassium en milieu acide de l'alcool (B) donne un composé (B₁) qui donne un précipité jaune avec la D.N.P.H et ne réagit pas avec le réactif de Schiff.

 - Identifier le composé (B₁). **(0, 5pt)**
 - Donner la formule semi-développée et le nom du composé (B₁). **(0,5pt)**
- l'oxydation ménagée par le dichromate de potassium en milieu acide de l'alcool (A) donne un composé (A₁) qui donne un test positif avec le réactif de Schiff puis un composé (A₂) qui rougit un papier pH.

 - Identifier les composés (A₁) et (A₂). **(0,5pt)**
 - Donner les formules semi-développées et les noms des composés (A₁) et (A₂). **(0,5pt)**
- On réalise l'oxydation ménagée de l'alcool (C) par le dioxygène (O₂) de l'air.

 - Ecrire l'équation de combustion complète de l'alcool (C). **(0,5pt)**
 - Sachant que le volume du gaz O₂ utilisé est $V = 0,36 \text{ L}$, calculer la masse d'alcool consommée. **(0,5pt)**

Physique(15 pts)

Exercice n° 1: (4,25 pts)

On considère le C NA à trois bits comme indique la **figure-1- de la page annexe**.

L'amplificateur opérationnel est supposé idéal.

Les interrupteurs **K_j** sont commandés par un circuit logique tel que **j= 0, 1 et 2** ;

- Pour **a_j=1**, on a **K_j** est fermé et pour **a_j=0**, on a **K_j** est ouvert.

- Soit **N** un entier décimal.
 - Ecrire le nombre **N** dans la base binaire à 3 bits. **(0,5pt)**
 - Calculer la valeur de **N_{max}**. **(0,5pt)**
- Donner en fonction de **E** et **R₀**, l'expression de l'intensité du courant **I₀** qui traverse **R₀** lorsque **a₀=1, a₂= a₁=0**. **(0,75pt)**

- b. Quel est l'expression de I_1 et I_2 lorsque K_1 et K_2 est fermé? (0,5pt)
3. a. Déduire l'expression de l'intensité du courant I' qui traverse R' . (0,5pt)
- b. Donner la relation entre la tension de sortie u_S , R' et I' . (0,25pt)
- c. Déduire que $u_S = K.N$; avec K est une constante dont on donne son expression en fonction de R , R' et E . (0,5pt)
4. a. Calculer la valeur de P.E. (0,5pt)
- b. Déduire la valeur de quantum q . (0,25pt)

Exercice n°2 : (3,75 pts)

L'étude de la propagation d'une onde progressive transversale produite par une source S le long d'une corde de longueur L , a donné les deux courbes représentées sur **la figure -2- de la page annexe**.

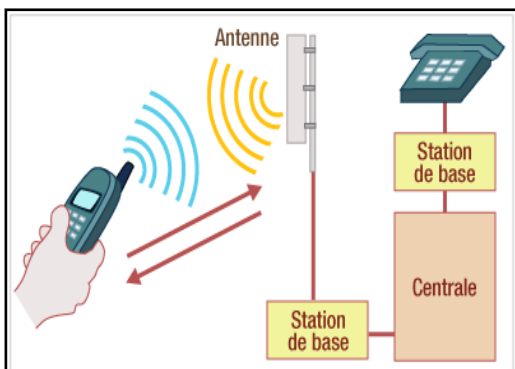
Le mouvement de la source S débute à la date $t = 0s$, allant dans le sens positif.

1. Que représente chacune des courbes (1) et (2). (0,5pt)
2. Déterminer graphiquement :
- a. L'amplitude (a) de l'onde. (0,25pt)
- b. La période temporelle T . (0,25pt)
- c. La période spatiale λ (ou longueur d'onde). (0,25pt)
- d. La valeur de θ , que représente ce temps. (0,5pt)
- e. La valeur de d , que représente cette distance. (0,5pt)
4. a. Déterminer alors l'équation horaire de la source S , qui a la forme : $y_S(t) = a \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi_S)$ (0,5pt)
- b. Déduire l'équation horaire du point M situé à une distance $x = 10 \text{ cm}$ de la source. (0,5pt)
- c. Comparer le mouvement du point M avec la source S . (0,5pt)

Exercice n°3: (7pts)

Les trois parties (A), (B) et (C) peuvent traiter indépendantes

A . Les ondes électromagnétiques pour communiquer.



Document texte

Le téléphone portable fonctionne comme une radio. Lors d'une communication, la voix est convertie en un signal électrique par un microphone. Grâce à un système de conversion numérique et de modulation, ce signal électrique est couplé à une onde porteuse qui, après amplification, est émise vers l'antenne la plus proche. Celle-ci transmet le signal à une station de base qui l'envoie alors à une centrale, par ligne téléphonique conventionnelle ou par faisceaux hertziens. De là sont acheminées les conversations vers le téléphone du destinataire, selon le même processus, mais en sens inverse (non représenté sur le schéma).

Après démodulation et conversion analogique, le signal électrique est transformé en signal sonore par le haut parleur de l'appareil récepteur.

Les ondes électromagnétiques sont déjà très largement utilisées pour la télévision, la radio et les radars, si bien que les gammes de fréquences restantes pour les portables sont de plus en plus restreintes. L'une d'entre elles s'étend de 890 à 915 MHz. Or, un appel nécessite une bande passante de 200 kHz. Autrement dit, dans cette bande de fréquence de largeurs 25 MHz, on ne devrait pouvoir passer que 125 appels simultanément.

D'après : <http://www.linternaute.com/portable/>

1. Lors d'une communication, quel est le système qui peut convertir la voix en un signal électrique. (0,5pt)
 2. Qu'appelle-t-on le signal nécessaire pour la transmission du signal électrique (signal modulant). (0,25pt)
 3. a. Quel est l'ordre de grandeur de la fréquence des ondes porteuses utilisées pour le téléphone portable ? (0,5pt)
 - b. En déduire l'ordre de grandeur de sa longueur d'onde λ dans le vide. (0,5pt)
- On donne la célérité de la lumière dans le vide $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$
4. a. Quel sont les domaines d'utilisation des ondes électromagnétiques ? (0,75pt)
 - b. Combien d'appels simultanément peuvent passer dans la bande passante de largeurs 25 MHz. (0,25pt)

B. L'émission d'une onde électromagnétique par un portable.

On peut représenter symboliquement la chaîne d'émission par le schéma de la **figure 1** :

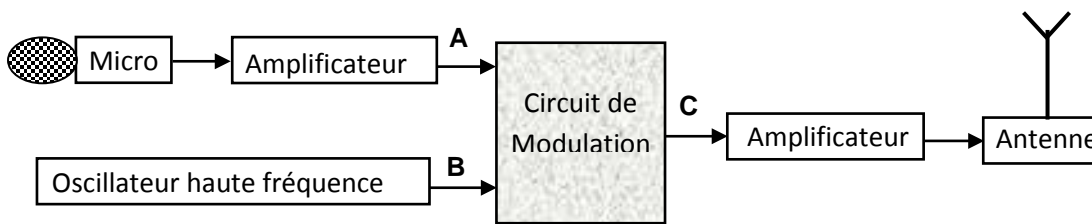


Fig.1

En quel point, **A**, **B**, ou **C** de la figure 1 trouve-t-on :

1. a. L'onde porteuse ? (0,25pt)
 - b. Le signal modulant ? (0,25pt)
2. L'onde porteuse est sinusoïdale et à pour expression $u_p(t) = U_{pm} \cos(2\pi N_p t)$. Le signal modulant est en général complexe, mais comme tout signal périodique, il peut se mettre sous la forme : $u(t) = U_m \cos(2\pi N_m t)$

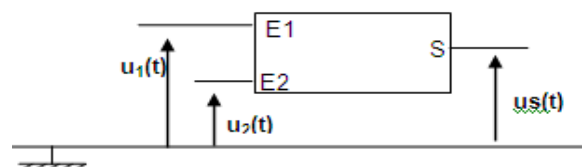
On envisage une modulation d'amplitude, c'est à dire que le signal modulant va modifier l'amplitude de la porteuse.

- a. Pour obtenir une modulation de bonne qualité, faut-il choisir N_p très supérieure ou très inférieure à N_m ? (0,25pt)
- b. Le circuit de modulation est constitué d'un composant nommé « multiplieur ». On branche respectivement, sur l'entrée E_1 de ce circuit, le signal modulant $u(t)$ additionné d'une tension de décalage U_0 , sur l'entrée E_2 , le signal de la porteuse $u_p(t)$, et on recueille en sortie le signal modulé, nommé $u_s(t)$.

Avec : $u_1(t) = u(t) + U_0$ et $u_2(t) = u_p(t)$

Sachant que $u_s(t)$ a pour expression générale :

$u_s(t) = k.u_1(t).u_2(t)$, où k est une constante dépendant uniquement



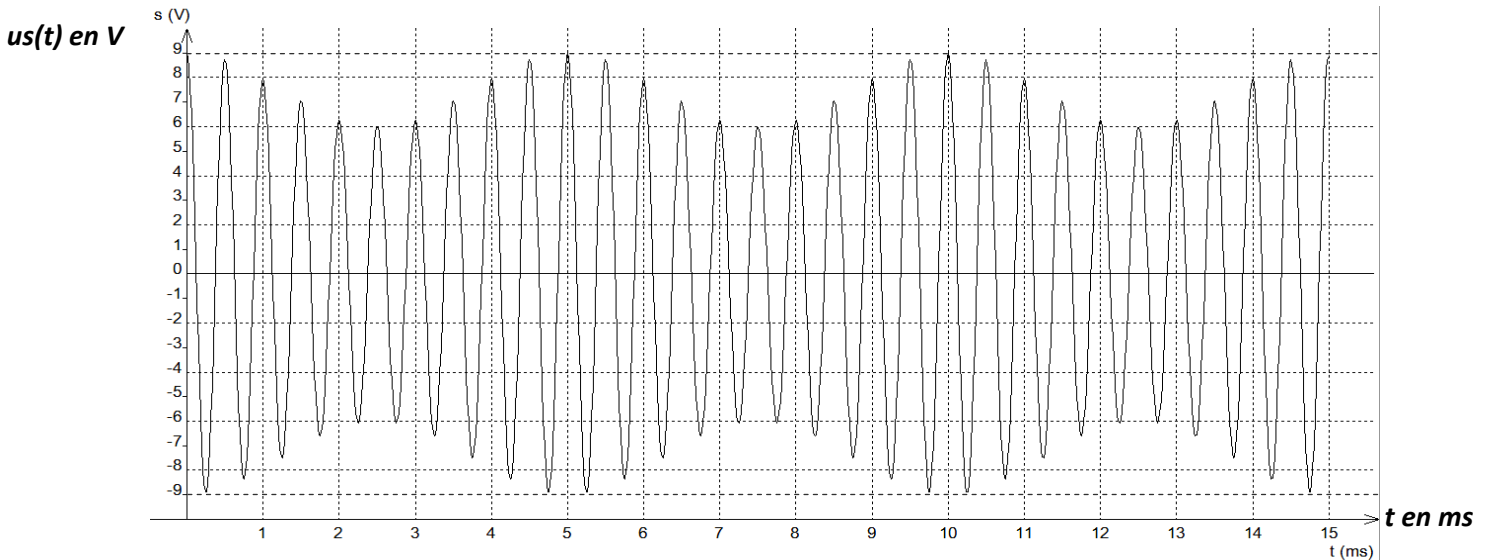
Écrire $u_s(t)$ sous la forme : $u_s(t) = S_m \cos(2\pi N_p t)$ (0, 5pt)

c. En posant $A = k \cdot U_{pm} \cdot U_0$ et $m = \frac{U_m}{U_0}$, montré que S_m peut se mettre sous la forme : $S_m = A (1 + m \cdot \cos 2\pi N_m t)$.

(0, 5pt)

d. Quelle condition doit remplir m, le taux de modulation, pour que celle-ci soit de bonne qualité? (0,25pt)

3. Afin d'étudier le phénomène de modulation d'amplitude, on utilise un logiciel de simulation qui permet d'obtenir l'allure de la tension modulée $us(t)$ en fonction du temps. Les valeurs numériques ont été choisies pour une lecture facile mais ne représentent pas l'onde réelle émise par un portable.



a. Déterminer la fréquence N_p de la porteuse, utilisée pour la simulation. (0, 5pt)

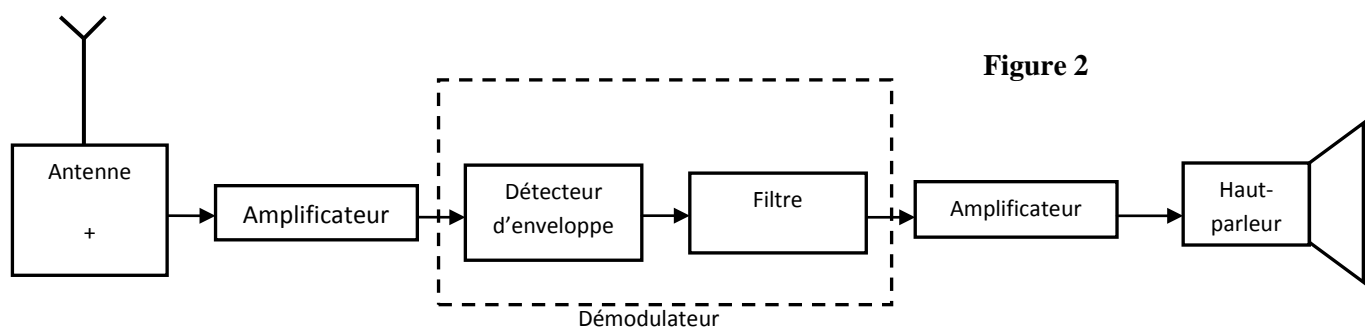
b. Déterminer la fréquence N_m du signal modulant, utilisé pour la simulation. (0, 5pt)

c. Déterminer S_{mmax} et S_{mmin} , les valeurs maximale et minimale de l'amplitude du signal modulé et en déduire le

taux de modulation défini par : $m = \frac{S_{m \max} - S_{m \min}}{S_{m \max} + S_{m \min}}$. (0,75pt)

C. La réception d'une onde électromagnétique et sa démodulation.

On peut représenter symboliquement la chaîne de réception par le schéma de la figure 2 :



Parmi les circuits ci-dessous, indiquer celui qu'il convient d'utiliser :

a. pour le détecteur d'enveloppe. (0,25pt)

b. pour éliminer la composante continue. (0,25pt)

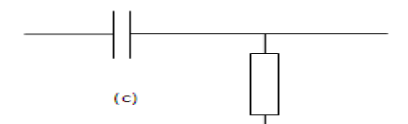
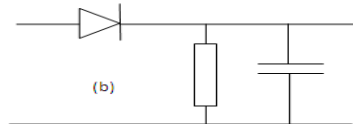
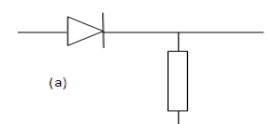
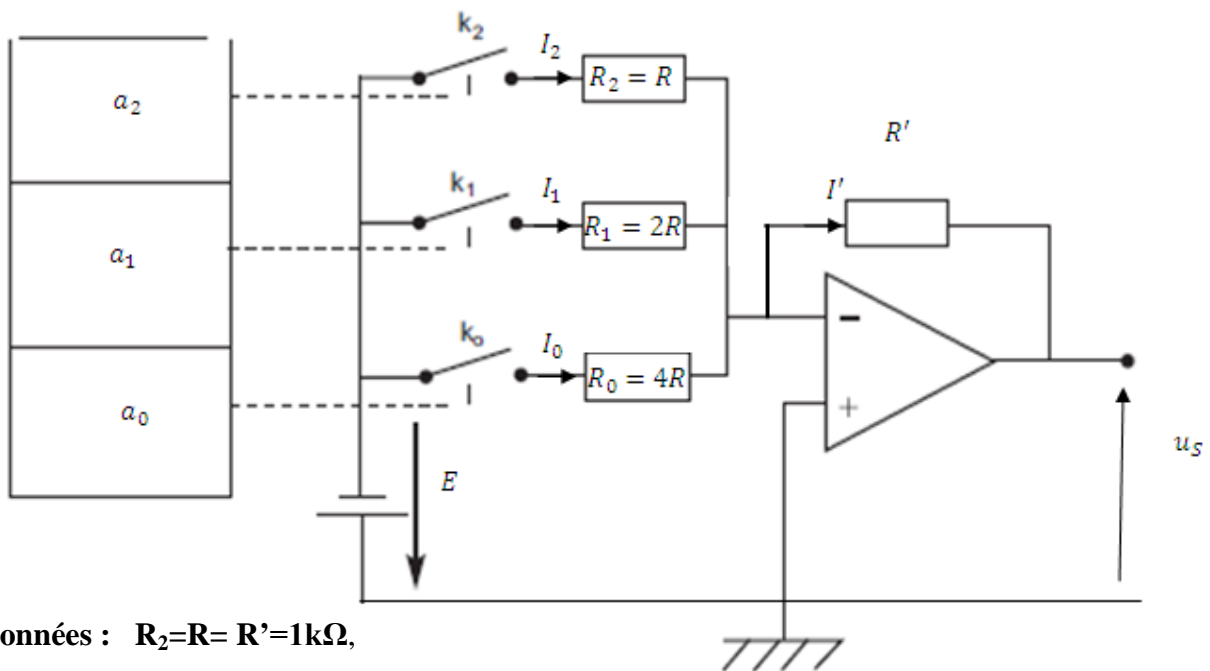


Figure 1 :



Données : $R_2=R= R'=1k\Omega$,
 $R_1=2R$
 $R_0=4R$
 $E= 4 \text{ V}$

Figure 2 :

