

Chimie : Chimie Organique (5 points)

On dispose de 3 flacons F_1 , F_2 et F_3 ne portant pas des étiquettes. Le flacon F_1 contient un alcool A_1 , le 2^{ème} flacon contient un alcool A_2 , alors que 3^{ème} flacon contient un alcool A_3 . Les trois alcools A_1 , A_2 et A_3 possèdent la même formule brute et ont pour masse molaire moléculaire $M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$.

1°) Montrer que la formule brute de trois alcools est $C_4H_{10}O$.

2°) Déterminer les formules semi-développées possibles correspondantes aux 4 isomères possibles de l'alcool de formule brute $C_4H_{10}O$ en précisant à chaque fois le nom et la classe de l'alcool correspondant.

3°) L'alcool (A_1) subit l'oxydation ménagée par une solution de permanganate de potassium en milieu acide ; elle donne un composé (C) qui donne un précipité jaune avec le D.N.P.H, mais ne rosit pas le réactif de Schiff.

a°) Identifier (A_1).

b°) Ecrire la formule semi-développée et donner le nom du composé (C).

4°) L'alcool (A_2) subit la même oxydation ménagée ; elle donne un composé (D) qui donne un précipité jaune avec le D.N.P.H et rosit le réactif de Schiff.

a°) Quelles sont les formules semi-développées pouvant être attribuées à (A_2).

b°) Sachant que (A_2) est un alcool à chaîne carbonée ramifiée. Identifier l'alcool (A_2).

c°) Ecrire la formule semi-développée et donner le nom du composé (D).

5°) L'alcool (A_3) résiste à l'oxydation ménagée. Identifier l'alcool (A_3).

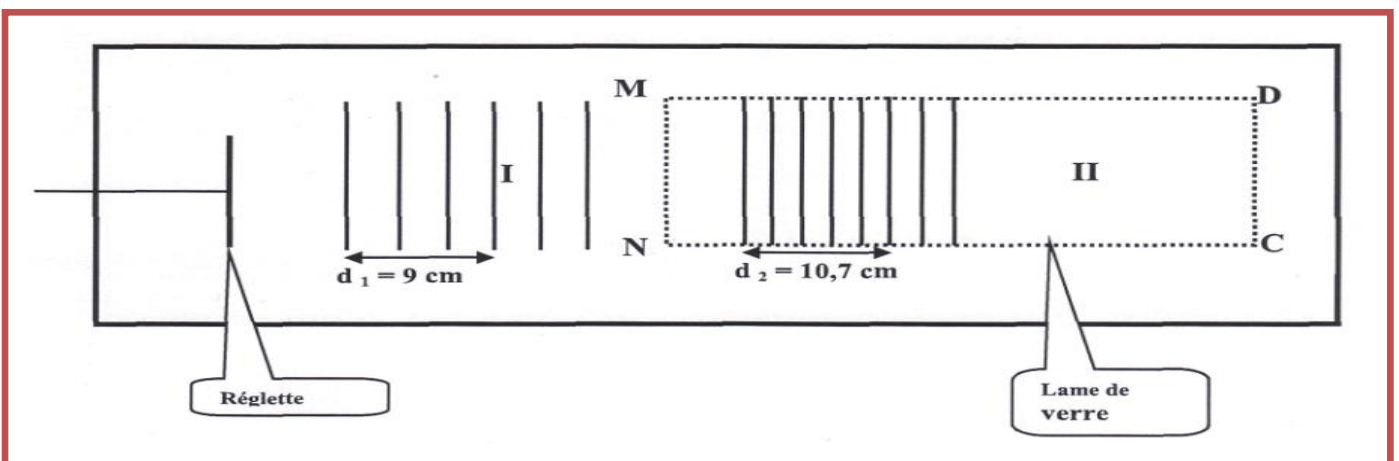
On donne : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

Physique : Interaction onde-matière – Modulation d'amplitude – Ondes Mécaniques

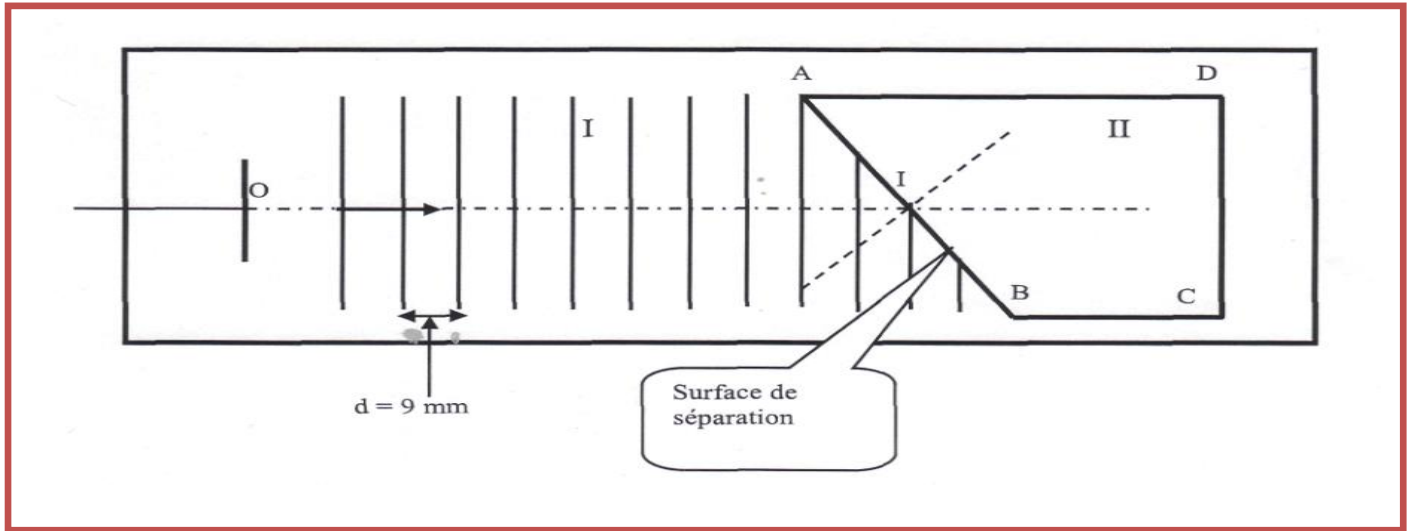
Exercice n°1 : (6, 5 points)

Les parties I et II sont indépendantes

I°) Dans une cuve à fond horizontal, on a placé une lame de verre MNCD de 2mm d'épaisseur. On remplit la cuve d'eau jusqu'à obtenir une profondeur $H = 1 \text{ cm}$ dans sa partie la plus profonde (voir figure). Le mouvement de la réglette est de fréquence $N = 10 \text{ Hz}$ produit des ondes rectilignes comme il indique le schéma ci-dessous.



- 1°) Quel est le phénomène observé ? Justifier ?
 - 2°) Déterminer les longueurs d'onde λ_1 et λ_2 des ondes progressives dans les régions I et II.
 - 3°) Calculer V_I et V_{II} les célérités de propagation des ondes dans les régions I et II.
- II°) On remplace la lame de verre MNCD par un morceau de verre qui a la forme d'un trapèze ABCD (voir figure). L'onde issue de la réglette se propage avec une célérité $V_I = 0.09 \text{ m.s}^{-1}$ dans la zone I



- 1°) Déterminer la valeur de la longueur d'onde λ_1 dans la zone I.
 - 2°) L'onde incidente progresse selon la direction OI qui fait un angle $\alpha = 60^\circ$ avec la surface de séparation.
- a°) Calculer l'angle d'incidence i que fait OI avec la normale passant par I.
 - b°) Décrire le phénomène qui se produit lorsque l'onde incidente rencontre la surface de séparation
- 3°) L'onde transmise se propage dans la zone II avec une célérité $V_{II} = 0.0725 \text{ m.s}^{-1}$.

Calculer la longueur d'onde λ_2 .

4°) a°) Les indices des milieux I et II sont respectivement n_1 et n_2 . Descartes montre pour le phénomène décrit au question 2°) b°) la relation suivante : $n_1 \sin i = n_2 \sin r$.

Vérifier que : $\lambda_2 \sin i = \lambda_1 \sin r$.

On rappelle que : $n = c/v$; (c : célérité dans le vide , v : célérité dans un milieu)

- b°) Calculer l'angle r.
- c°) Reproduire le schéma de la figure sur votre copie en représentant l'angle r et les rides de l'onde transmise dans la zone II.

Exercice n°2 : (5,5 points)

- 1°) Quelle est la différence entre la modulation d'amplitude (AM) et la modulation de fréquence (FM) ?
- 2°) Préciser pour les signaux ci-dessous celui qui est modulé en amplitude et celui modulé en fréquence tout en justifiant votre choix.



3°) Pour réaliser la modulation d'amplitude, on utilise le montage multiplieur suivant :

Avec :

* $U(t) = U_m \cos(2\pi Nt)$: tension du signal modulant .

* $U_0 = 5V$: tension de décalage .

* $U_p(t) = U_{pm} \cos(2\pi N_p t)$: tension de la porteuse .

La tension du signal modulé est de la forme :

$$U_s(t) = k[u(t) + U_0].U_p(t)$$

avec : k représente le facteur multiplieur du circuit intégré.

a°) Montrer que $U_s(t)$ peut se mettre sous la forme :

$U_s(t) = A.[1 + m \cos(2\pi Nt)].\cos(2\pi N_p t)$ dont on exprimera la constante A en fonction de k , U_{pm} et U_0 .

b°) Exprimer m en fonction de U_m et U_0 . Que représente m ?

4°) a°) En développant l'expression de $U_s(t)$, montrer que celle-ci est la somme de trois fonctions sinusoïdales dont on exprimera leurs amplitudes en fonction de A et m .

On rappelle que : $\cos a \cdot \cos b = 1/2[\cos(a+b) + \cos(a-b)]$

b°) Montrer que le spectre de fréquence est composé de 3 fréquences que l'on exprime en fonction de N et N_p .

c°) Montrer que la bande de fréquence du signal est $\Delta N = 2N$

5°) Le spectre du signal AM visualisé sur un analyseur de spectre est représenté ci-dessous :

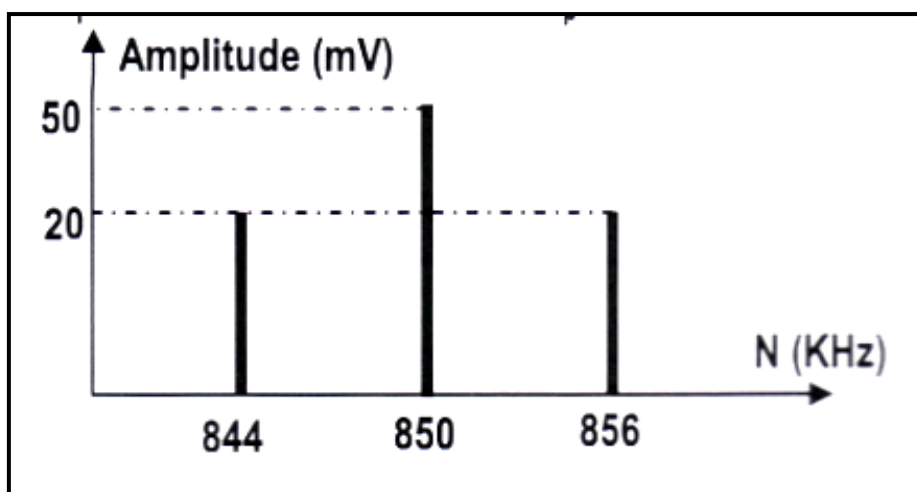
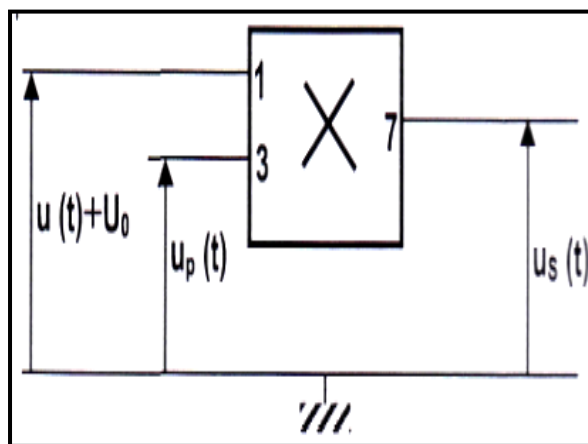
a°) Quelle est la fréquence N_p de la porteuse ?

b°) Quelle est la bande de la fréquence ΔN du signal ?

6°) a°) Quelle est la fréquence N de l'onde modulante ?

b°) Quel est la valeur du taux de modulation m ?

c°) En déduire la valeur de U_m .



Exercice n°3 : Texte documentaire (3 points)

La célérité du son dans l'eau

Expériences faites en 1826 sur le lac de Genève par les physiciens Colladon et Sturm : les expérimentateurs se trouvent dans deux bateaux séparés de 13km. A l'un des bateaux est suspendue une cloche de bronze, frappée par un marteau articulé. Une lance à feu fixée au manche du marteau allume une masse de poudre à l'instant du coup sur la cloche. Dans l'autre bateau, l'expérimentateur porte un cornet acoustique dont le pavillon est dirigé vers l'autre bateau ; il reçoit le son en 9 secondes et 2 dixièmes. L'expérience se déroule de nuit, de manière à ce que l'observateur muni du cornet acoustique voit la lueur de l'éclair .

Questions :

- 1°) a°) Quel est le rôle de la poudre dans cette expérience ?
b°) Quel est le rôle du cornet ?
- 2°) a°) L'onde sonore est-elle une onde mécanique ? Justifier
b°) L'onde sonore est-elle longitudinale ou transversale ? Cette expérience permet-elle de confirmer ?
- 3°) Quelle valeur de célérité du son dans l'eau cette expérience donne-t-elle ?
- 4°) a°) Est-il possible d'entendre, à cette distance, le bruit du marteau sur la cloche pour une expérience réalisée dans l'air ?
b°) Quelles informations l'expérience décrite apporte-t-elle pour la propagation du son dans l'eau comparée à la propagation dans l'air ?