

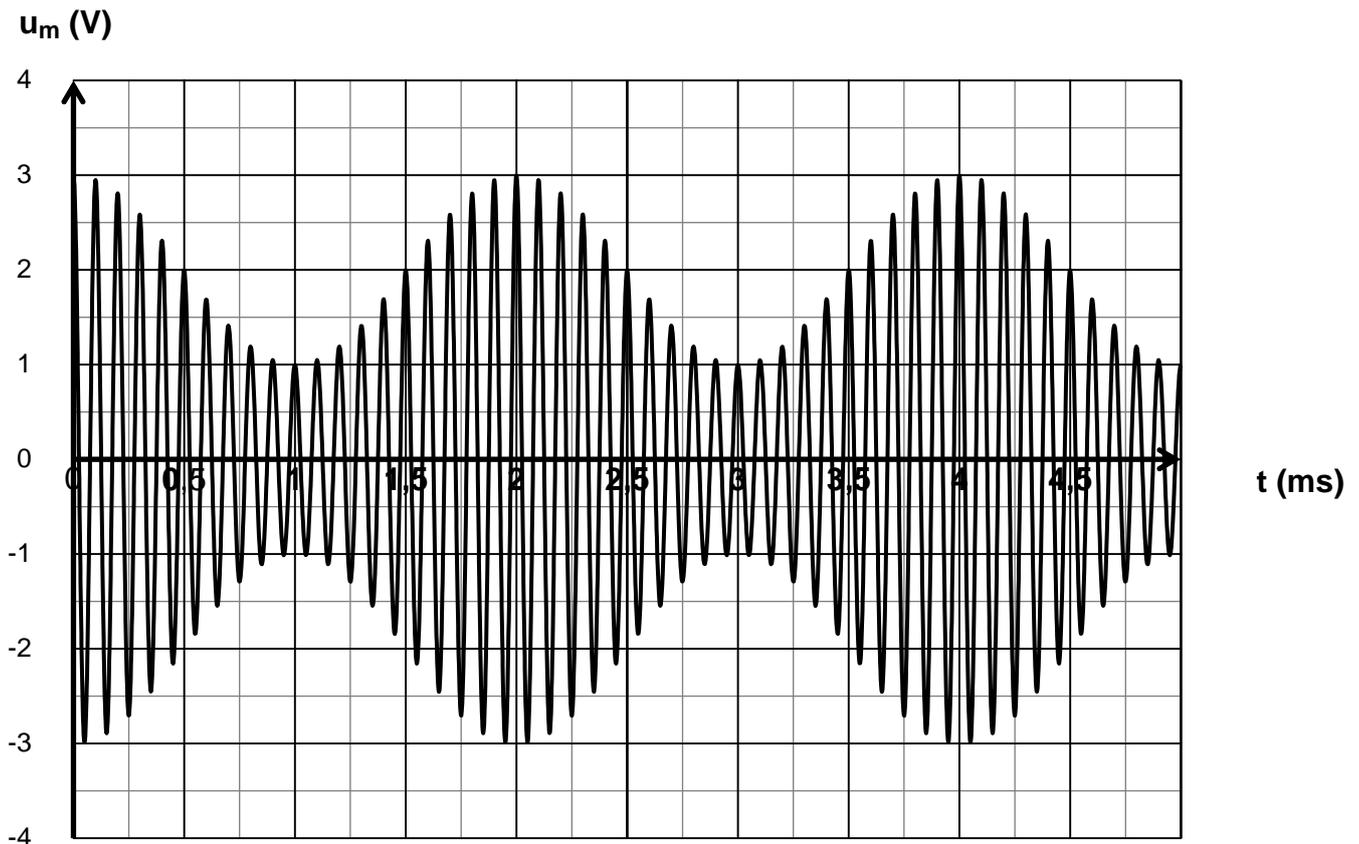
- 1) Parmi les quatre propositions ci-dessous, retrouver le nom des quatre dispositifs électroniques numérotés.
Dispositifs électroniques : Antenne, amplificateur HF (Haute Fréquence), générateur HF (Haute Fréquence), multiplieur.
- 2) Quels sont les signaux obtenus en **B**, **C** et **D** parmi ceux cités ci-dessous ?
- Porteuse notée $u_P(t) = U_{P(max)}\cos(2\pi N_p t)$
 - Signal modulant BF noté $u_S(t) + U_0$
 - Signal modulé noté $u_m(t)$
- 3) Le signal électrique recueilli en **A** à la sortie du microphone correspond à la tension $u_S(t)$. Une boîte noire est intercalée entre les points **A** et **B**. Quel est son rôle ?
- 4) Le dispositif électronique ② effectue une opération mathématique simple qui peut être :
- $(u_S(t) + U_0) + u_P(t)$
 - $(u_S(t) + U_0) \times u_P(t)$
- Choisir la bonne réponse sachant que l'expression mathématique du signal obtenu est :
- $$u_m(t) = k (U_0 + u_S(t))U_{P(max)}\cos(2\pi N_p t)$$

Exercice N°2 (7 points)

A la sortie du multiplieur, on récupère le signal modulé $u_m(t)$ dont l'expression est de la forme : $u_m(t) = k.u_1(t).u_2(t)$. k est le facteur multiplieur. $k = 0,1V^{-1}$.

$$u_1(t) = U_0 + U_{max}.\cos(2\pi N.t) \text{ et } u_2(t) = U_{pm}.\cos(2\pi N_p.t)$$

- 1) Montrer que le signal $u_m(t)$ peut s'écrire : $u_m(t) = A.[1 + m.\cos(2\pi N.t)].\cos(2\pi N_p.t)$, et donner les expressions de **A** et **m**.
- 2) Un ordinateur muni d'une interface permet de visualiser le signal $u_m(t)$:



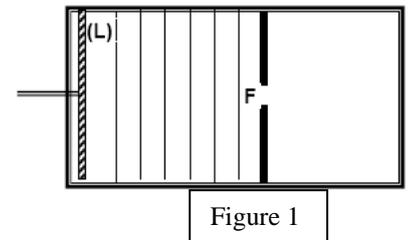
- a- Préciser, en justifiant, s'il s'agit d'une modulation en amplitude ou en fréquence.
- b- Déterminer graphiquement : les périodes **T** et **T_p** du signal modulant et de la porteuse, la tension maximale du signal modulant **U_{max}** et la tension **U₀**.
- c- En déduire les fréquences **N** du signal modulant, **N_p** de la porteuse et la valeur du taux de modulation **m**. Conclure.
- d- Sachant que l'amplitude du signal modulé varie entre deux valeurs **U_{mmax}** et **U_{mmin}**. Déterminer graphiquement les valeurs **U_{mmax}** et **U_{mmin}**.



- e- Montrer que le taux de modulation m peut s'exprimer : $m = \frac{U_{mmax} - U_{mmin}}{U_{mmax} + U_{mmin}}$ et vérifier sa valeur.
- 3) a- Montrer que le signal modulé est la somme de trois fonctions sinusoïdales dont en précisera leurs fréquences et leurs amplitudes
 b- Représenter le spectre de fréquence dont en indiquera les différentes valeurs.
 c- Déduire la largeur ΔN de la bande de fréquence du signal modulé.
- 4) Le signal modulé est alors transmis par ondes hertziennes à un récepteur radio approprié. On souhaite maintenant démoduler le signal. Représenter le circuit qui permet de faire cette opération, en indiquant le nom et le rôle de chaque étage ainsi que les conditions que doivent satisfaire pour obtenir une meilleure démodulation.

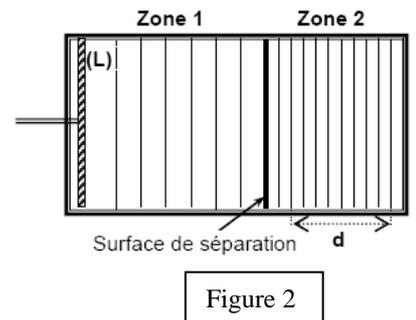
Exercice N°3 (5 points)

1) Une lame (L) vibrant sinusoïdalement à la fréquence $N = 40 \text{ Hz}$, produit à la surface libre d'une nappe d'eau, une onde rectiligne qui se propage à la célérité $v_1 = 0,8 \text{ m.s}^{-1}$. Deux éléments en plexiglas placés en face de la lame (L) forment une fente (F) de petite largeur a , comme l'indique la **figure 1**.



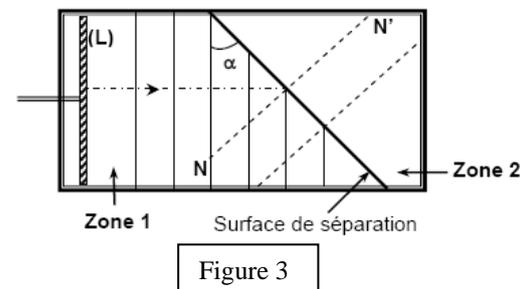
- a- Donner le nom du phénomène que subit l'onde rectiligne au niveau de la fente (F).
 b- Schématiser sur **la figure 1 de la page 4** l'aspect de la surface de l'eau au-delà de la fente (F).
 c- Calculer la longueur d'onde λ .

2) On enlève les éléments en plexiglas et on pose à plat, au fond de la nappe d'eau et du côté opposé à la lame (L), une plaque de verre qui permet de diminuer la profondeur de l'eau dans une zone notée (2). La nappe d'eau est ainsi partagée en une zone (1) où la célérité de l'onde est v_1 et la zone (2) où cette célérité est v_2 . Lorsque la surface de séparation des zones (1) et (2) est parallèle à la lame (L), l'aspect de la surface de l'eau, observée en lumière stroboscopique de fréquence N_e réglable, est représenté sur la **figure 2**.



- a- Donner deux valeurs de la fréquence N_e permettant d'observer cet aspect de la surface de l'eau.
 b- Nommer le phénomène que subit l'onde incidente au niveau de la surface de séparation.
 c- La distance d indiquée sur la **figure 1** est égale à **12 cm**. En déduire graphiquement la valeur de la célérité v_2 .

3) La plaque en verre est disposée maintenant dans la zone (2) de façon que la surface de séparation est inclinée de l'angle $\alpha = 45^\circ$ par rapport aux rides incidentes comme le montre la **figure 3**.



- a- Nommer le phénomène que subit l'onde incidente au niveau de la surface de séparation.
 b- On désigne par i_1 l'angle d'incidence. Montrer que $i_1 = \alpha$. Par application de la relation de Descartes, déterminer la valeur de l'angle de réfraction i_2 .
 c- Schématiser sur **la figure 3 de la page 4**, deux rides de l'onde réfractée.



Feuille à compléter et à rendre avec la copie

Nom et prénom :

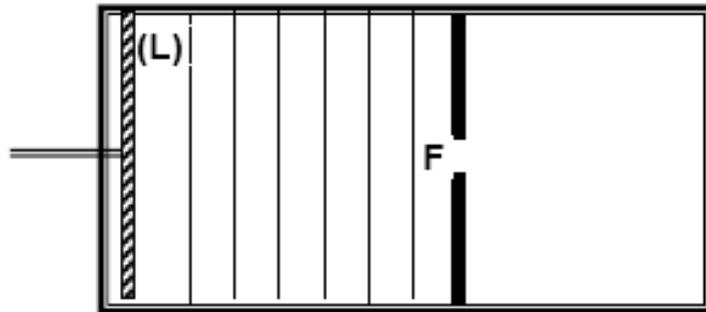


Figure 1

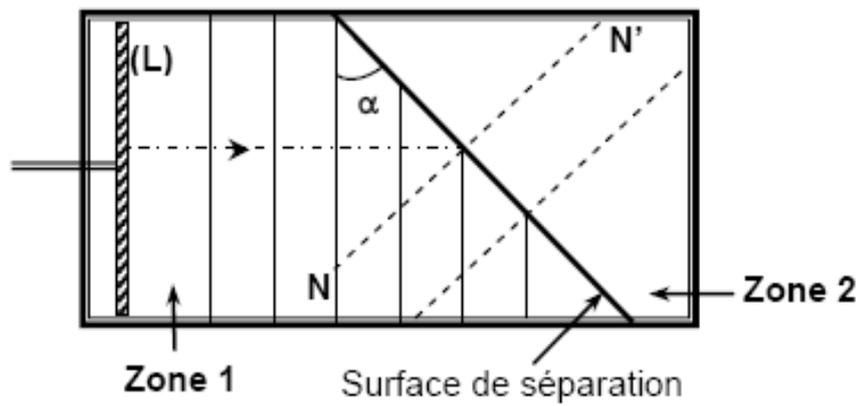


Figure 3



CHIMIE (5 points)

A est un alcool de formule brute C_3H_8O .

1) l'alcool A possède plusieurs isomères.

2)

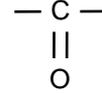
$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	Propan-1-ol
$CH_3-\underset{\substack{ \\ OH}}{CH}-CH_3$	Propan-2-ol

3)

Cétones et aldéhydes

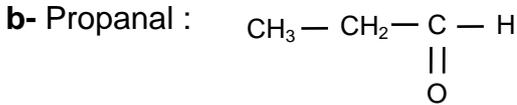
Non car ce test met en évidence la présence du groupe carbonyle

A peut-être un alcool primaire ou secondaire.



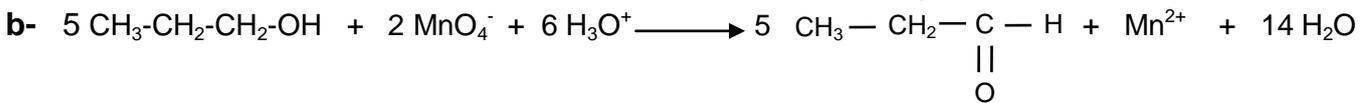
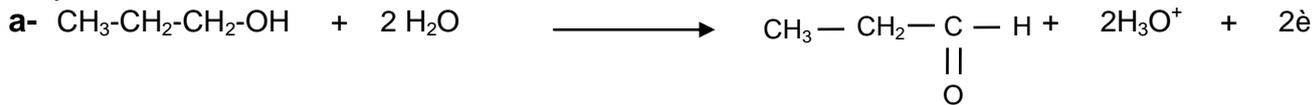
4) On met à réagir B avec le réactif de **SCHIFF**, il rosit.

a- La fonction aldéhyde

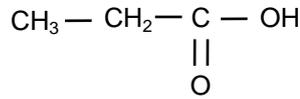


c- A est un alcool primaire : **Propan-1-ol**

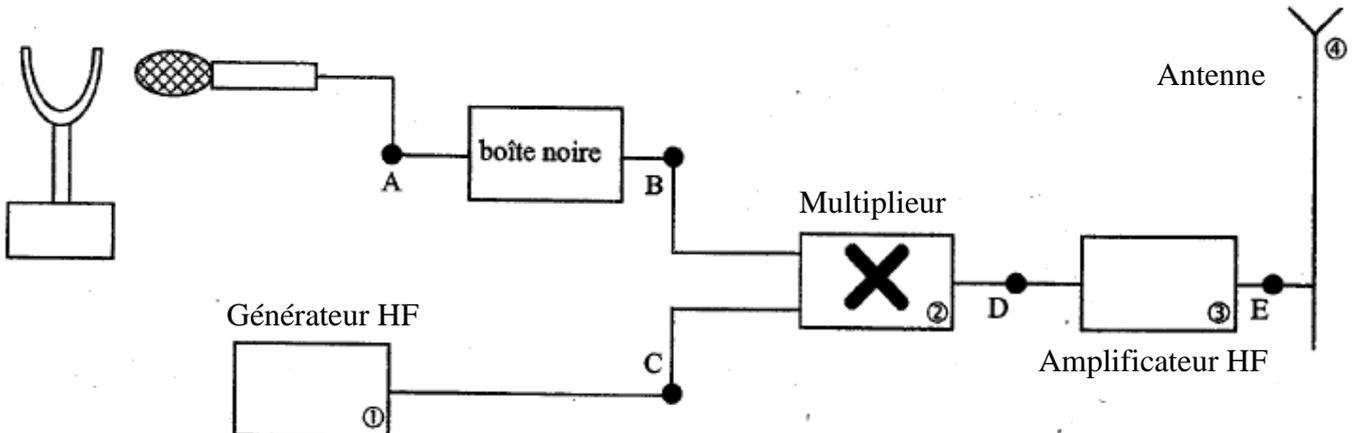
5)



6) C : Acide propanoïque

**PHYSIQUE****Exercice N°1**

1) 



2) En B on obtient le signal modulant BF noté $u_S(t) + U_0$

En C on obtient le signal de la porteuse noté $u_P(t) = U_{P(max)} \cos(2\pi N_P t)$

En D on obtient le signal modulé noté $u_m(t)$

3) La boîte noire permet d'ajouter une composante continue à la tension $u_S(t)$ issue du microphone. Cela est nécessaire pour éviter le phénomène de surmodulation.

4) Le dispositif ② permet de multiplier deux tensions, soit l'opération $(u_S(t) + U_0) \times u_P(t)$.

0,5

1

1

0,25

0,5

0,25

0,5

0,5

0,5

1

0,75

0,75

0,5



Exercice N°2

1) $u_m(t) = k \cdot u_1(t) \cdot u_2(t)$. On remplace $u_1(t)$ et $u_2(t)$ par leurs expressions

$$u_m(t) = k \times U_{pm} \cdot \cos(2\pi N_p t) \times ([U_{max} \times \cos(2\pi N t)] + U_0)$$

$$u_m(t) = k \times U_{pm} \times U_0 \times \left[\frac{U_{max}}{U_0} \cos(2\pi N t) + 1 \right] \times \cos(2\pi N_p t)$$

$$u_m(t) = A \times [m \times \cos(2\pi N t) + 1] \times \cos(2\pi N_p t) \quad \text{avec } A = k \times U_{pm} \times U_0 \text{ et } m = \frac{U_{max}}{U_0}$$

2) a- Modulation en amplitude car l'amplitude de u_m est variable par contre sa fréquence N_p constante.

b- $T = 2 \text{ ms}$; $T_p = 0,1 \text{ ms}$; $U_{max} = 1 \text{ V}$; $U_0 = 2 \text{ V}$.

c- $N = \frac{1}{T} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-3}} = 500 \text{ Hz}$.

$$N_p = \frac{1}{T_p} = \frac{1}{10^{-4}} = 10^4 \text{ Hz} = 10 \text{ kHz}$$

$$m = \frac{U_{max}}{U_0} = \frac{1}{2} = 0,5 < 1 \text{ bonne modulation.}$$

d- $U_{mmax} = 3 \text{ V}$ et $U_{mmin} = 1 \text{ V}$.

e-

$$U_m(t) = A \times [m \times \cos(2\pi N t) + 1]$$

La fonction cosinus varie entre -1 et $+1$.

Pour U_{mmin} : $\cos(2\pi N t) = -1$

$$U_{mmin} = A \times [m \times (-1) + 1]$$

$$U_{mmin} = A \times (1 - m)$$

Pour U_{mmax} : $\cos(2\pi N t) = +1$

$$U_{mmax} = A \times (m + 1)$$

Exprimons $\frac{U_{mmax} - U_{mmin}}{U_{mmax} + U_{mmin}}$ en fonction de m :

$$\frac{U_{mmax} - U_{mmin}}{U_{mmax} + U_{mmin}} = \frac{A(m+1) - A(1-m)}{A(m+1) + A(1-m)} = \frac{A[(m+1) - (1-m)]}{A[(m+1) + (1-m)]} = \frac{m+1-1+m}{m+1+1-m} = \frac{2m}{2} = m = \frac{3-1}{3+1} = 0,5.$$

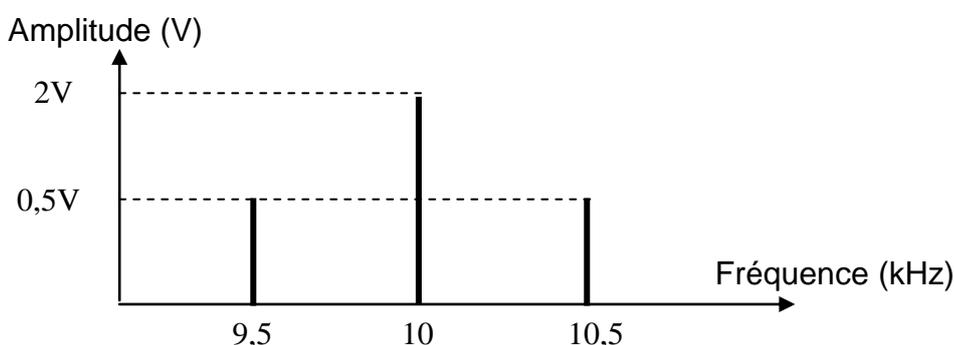
3) a- $u_m(t) = A \times [m \times \cos(2\pi N t) + 1] \times \cos(2\pi N_p t)$ avec $A = \frac{U_{mmax}}{m+1} = \frac{3}{0,5+1} = 2 \text{ V}$

$$u_m(t) = A \cdot \cos(2\pi N_p t) + \frac{A \cdot m}{2} \cos 2\pi(N_p + N)t + \frac{A \cdot m}{2} \cos 2\pi(N_p - N)t$$

avec $\frac{A \cdot m}{2} = \frac{2 \times 0,5}{2} = 0,5 \text{ V}$; $N_p = 10 \text{ kHz}$; $N_p + N = 10,5 \text{ kHz}$ et $N_p - N = 9,5 \text{ kHz}$.

La tension modulée en amplitude est la **somme** de 3 tensions sinusoïdales de fréquences N_p , $N_p + N$ et $N_p - N$

b- Spectre en fréquence :



0,5

0,5

1

0,25

0,25

0,5

0,5

0,25

0,25

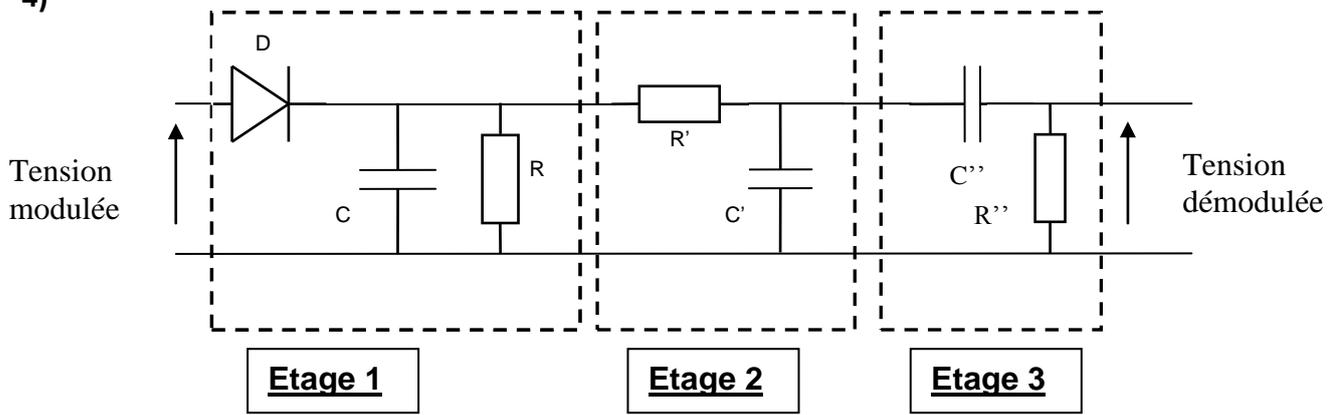
1,5

0,25



c- $\Delta N = 10,5 - 9,5 = 1 \text{ kHz}$.

4)



Etage 1 : Supprimer les alternances négatives (détecter l'enveloppe) : on utilise une diode, un condensateur **C** et un résistor **R** montés en parallèle tels que : $T_p < \tau = R.C \ll T$.

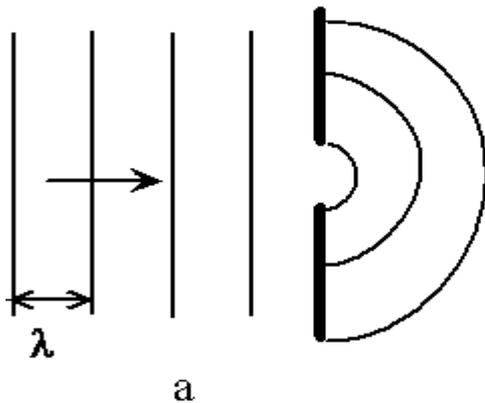
Etage 2 : Supprimer la porteuse $u_p(t)$: on utilise un filtre passe bas $R'C'$ satisfaisant la condition: $T_p \ll R'C' \ll T$.

Etage 3 : Supprimer la composante continue U_0 de $u(t)$: on utilise un filtre passe haut $R''C'' \gg T$.

Exercice N°3

1) a- Diffraction

b-



c- $\lambda = \frac{v_1}{N} = \frac{0,8}{40} = 0,02 \text{ m}$

2) a- 40Hz, 20Hz, 10Hz, 8Hz, 5Hz, 4Hz, 2Hz, 1Hz, 0,5Hz, 0,25Hz.....

b- Transmission de l'onde.

c- $d = 8 \lambda' \Rightarrow \lambda' = \frac{d}{8} = \frac{12}{8} = 1,5 \text{ cm} = 0,015 \text{ m}$

$v_2 = \lambda' \cdot N = 0,015 \times 40 = 0,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

3) a- Réfraction.

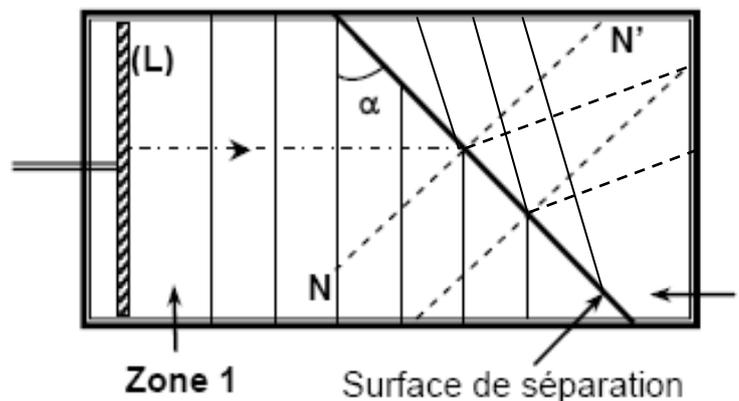
b- $i_1 = 45^\circ = \alpha$

$\lambda \sin i_2 = \lambda' \sin i_1$

$\Rightarrow \sin i_2 = \frac{\lambda' \sin i_1}{\lambda} = \frac{1,5 \times \sin 45^\circ}{2} = 0,53$

$\Rightarrow i_2 = 32^\circ$

c-



0,25

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,75

0,5

0,25

0,5

0,5

0,5

Zone 1

Surface de séparation

