Afrique 2008 **Correction**	**Exercice I. AUTOUR DE LA VOITURE (7 points)**

PARTIE A.

1.1. Une onde mécanique progressive est le phénomène de propagation d'une perturbation dans un milieu matériel sans transport de matière.

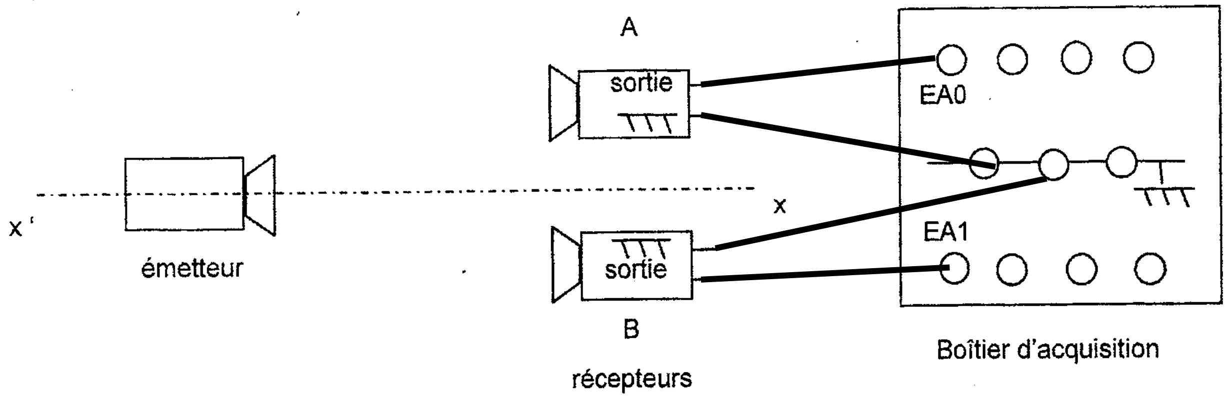
1.2. Entre la Terre et La Lune, il n'y a pas de **milieu matériel**, nécessaire à la propagation d'une onde mécanique.

1.3. Les ondes électromagnétiques, comme la **lumière,** peuvent se propager dans le vide.

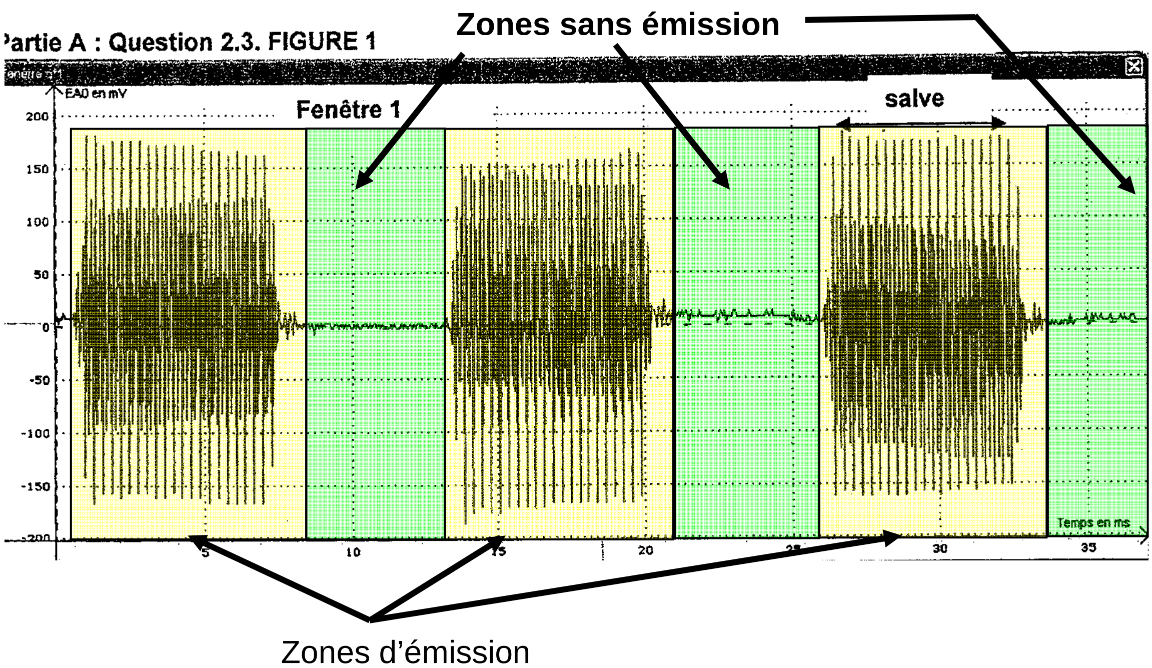
1.4. La direction de la perturbation est parallèle à celle de la direction de la propagation, c'est une onde **longitudinale**.

2. Détermination de la célérité des ultrasons: 1ère méthode

2.1.

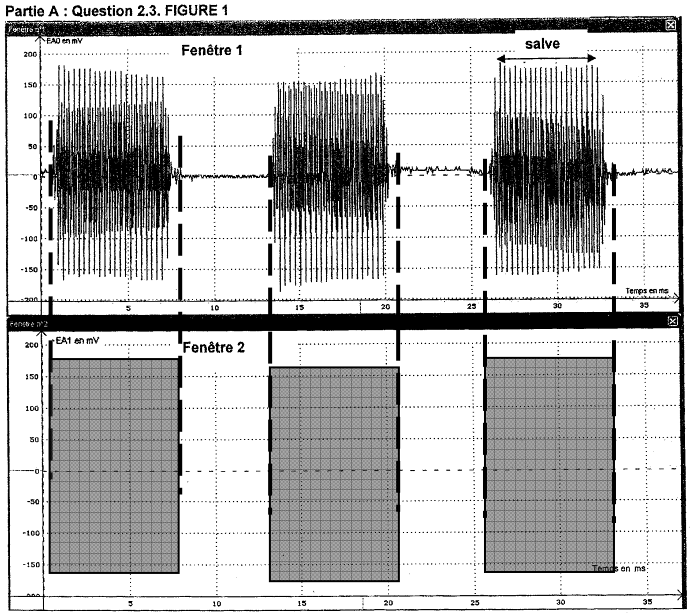


2.2. En absence de son, l'amplitude de la tension aux bornes du récepteur est nulle.

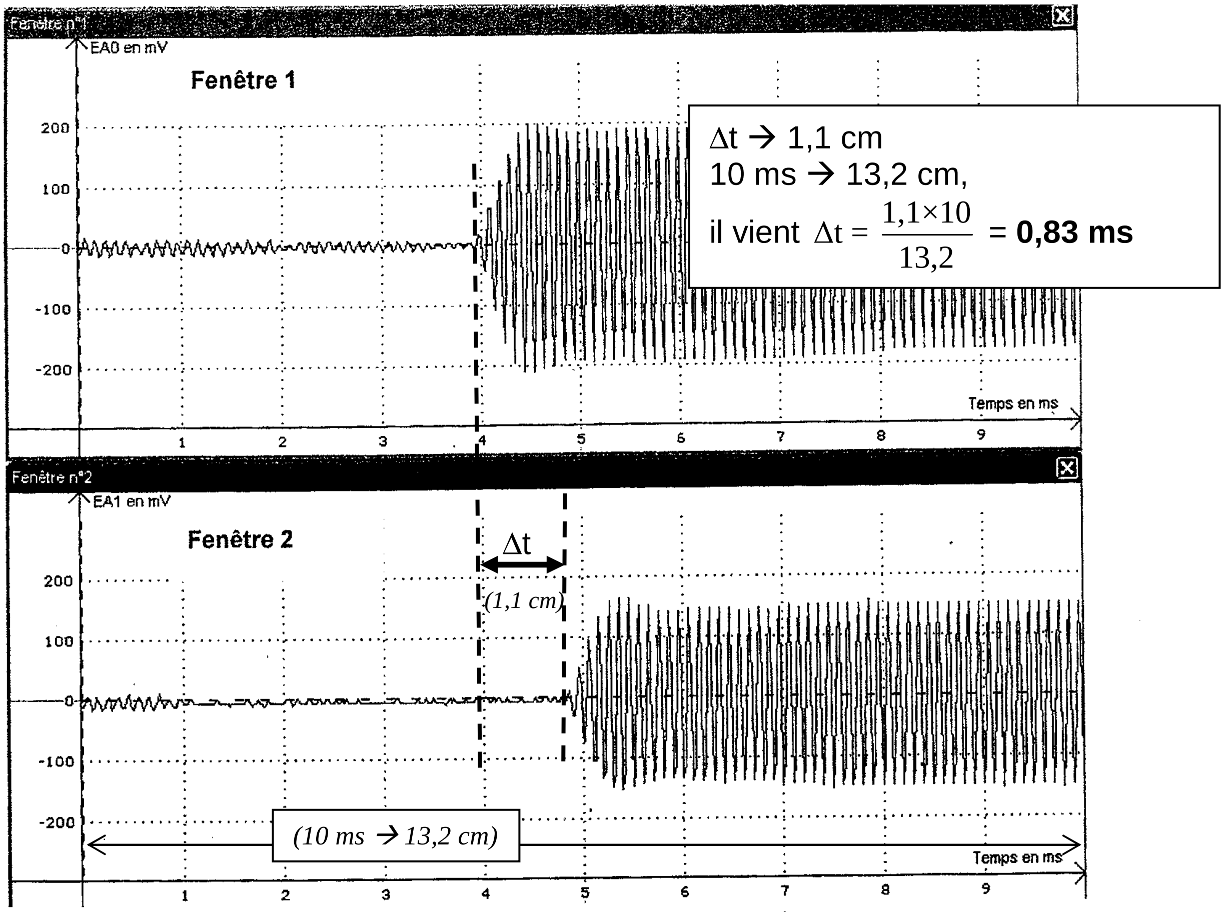


2.3. Les deux récepteurs sont à la même distance de l'émetteur, on aura donc des salves de même amplitude, et reçues aux mêmes dates :

Partie A : Question 2.3. FIGURE 1



2.4.

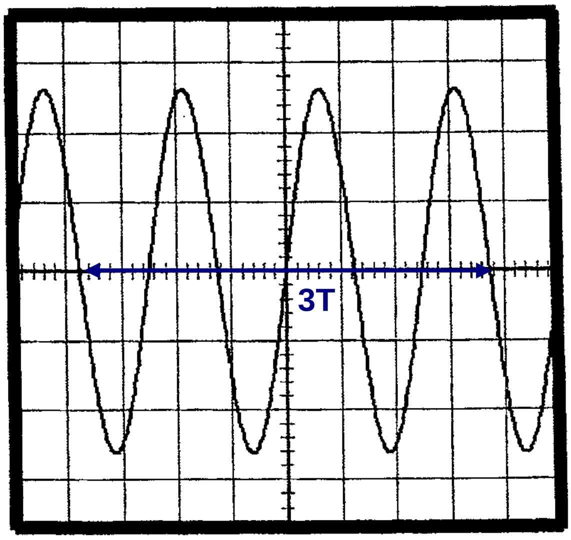


2.5. $V_1 = \frac{d}{\Delta t}$

$V_1 = \frac{0,3}{0,83 \times 10^{-3}} = 3,6 \times 10^{2}\ m.s^{-1} = \mathbf{4 \times 10^{2}\ m.s^{-1}}$

2.6. La célérité des ondes dépend du milieu de propagation, la célérité obtenue serait **différente**.

3.1. **Partie A : Question 3.1 Figure 3**



3T correspond à 7,5 divisions, or une division correspond à 10 µs

Il vient T = $\dfrac{75}{3}$ = **25 µs**

$f = \dfrac{1}{T}$

$f = \dfrac{1}{25\times10^{-6}}$ = **40 kHz**

3.2. Lorsque les sinusoïdes se superposent, cela signifie que les deux récepteurs sont situés dans deux zones où l'air est dans le même état vibratoire aux mêmes instants. À chaque fois qu'il y a superposition, le récepteur B a été déplacé d'une distance égale à la longueur d'onde λ de l'onde ultrasonore.

Pour la 10ème superposition $d_1 = 10\,\lambda$. Ainsi $\boldsymbol{\lambda = \dfrac{d_1}{10}}$. $\boldsymbol{\lambda} = \dfrac{8,4}{10}$ = 0,84 cm = **8,4×10^{-3} m**

3.3. $V_2 = \dfrac{\lambda}{T} = \lambda.f$

$\mathbf{V_2} = 8,4\times10^{-3}\times40\times10^{3}$ = **3,4×10^{2} m.s^{-1}**

3.4. Le récepteur B est situé à la distance d_2 telle que $3,5 < d_2 < 4,0$ cm.

$$\frac{3,5}{0,84} < d_2 < \frac{4,0}{0,84}$$

$$4,2.\lambda < d_2 < 4,8.\lambda.$$

Si $d_2 = 4.\lambda$, alors les deux courbes seraient superposées.

Comme $4,2.\lambda < d_2 < 4,8.\lambda$ alors le récepteur B est en décalage temporel par rapport au récepteur A de 4,2.T à 4,8.T. Soit de 4T + τ.

La courbe de la figure 3 (récepteur A) s'annule en descendant au bout 1,2 div. tandis que la courbe de la figure 4 (récepteur B) s'annule au bout de 2,5 div.

Donc un décalage temporel de 1,3 divisions,

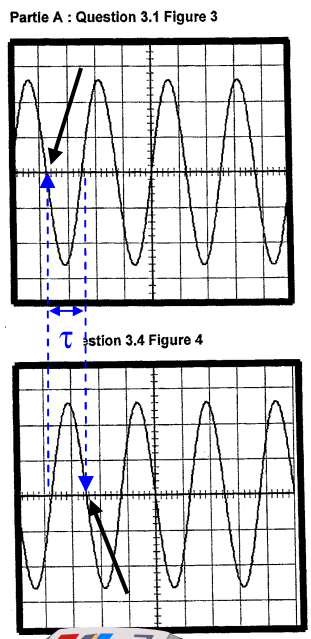
soit τ = 1,3 div×10 µs/div = 13 µs.

Ce décalage temporel correspond à une distance $d_3 = V_2.\tau$.

$d_3 = 3,4\times10^{2}\times13\times10^{-6} = 4,4\times10^{-3}$ m = 0,44 cm.

$d_2 = 4\lambda + d_3$

$\mathbf{d_2}$ = 4×0,84 + 0,44 = **3,8 cm**.

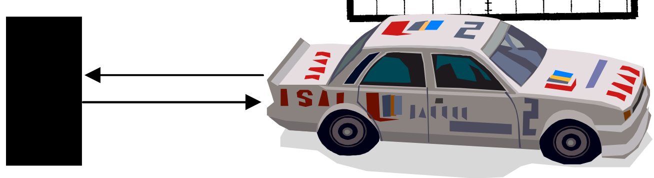


4. Le son fait un aller et retour, la distance parcourue est D = 2.d.

D = V.Δt

2d = V.Δt

$d = \dfrac{V.\Delta t}{2}$



$d = \dfrac{\dfrac{1,2\times10^{3}}{3,6}\times9,0\times10^{-3}}{2}$ = 1,5 m (*pensez à convertir les km.h^{-1} en m.s^{-1}* en divisant par 3,6)