

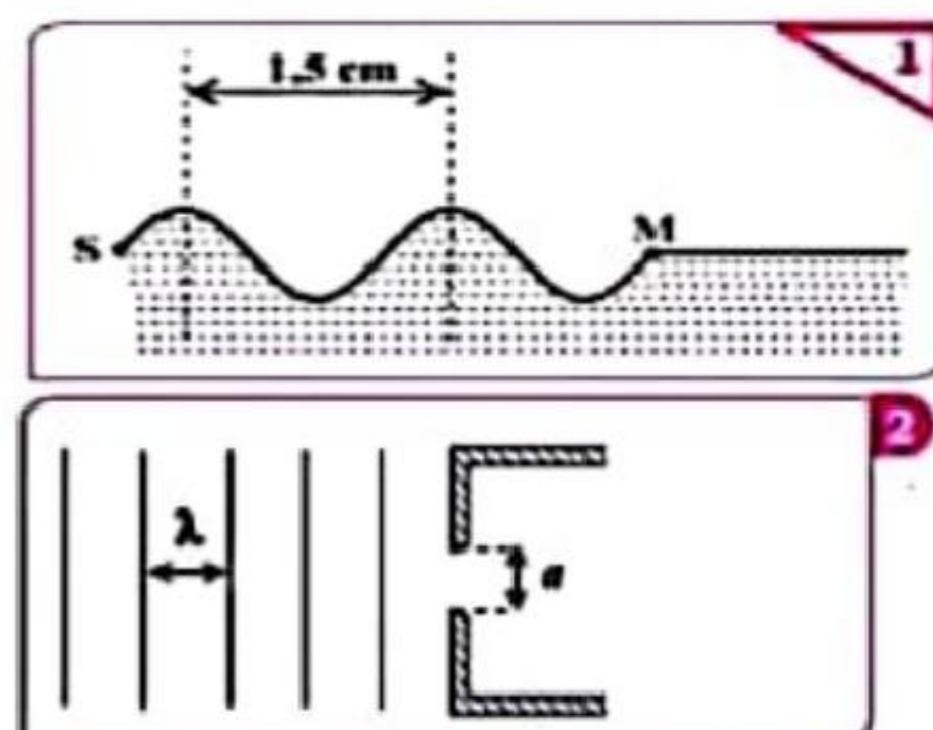


Devoir maison . Ondes : 2BAC PC

Exercice 1 : Onde qui se propage à la surface de l'eau (5 Pts)

A l'aide d'un vibreur d'une cuve à ondes, on crée en un point S de la surface libre de l'eau une onde progressive sinusoïdale de fréquence $N = 20\text{Hz}$. Cette onde se propage à $t = 0$ à partir du point S , sans amortissement et sans réflexion.

La figure 1 modélise une coupe verticale de l'aspect de la surface de l'eau à un instant t_1 .



- 1 Donner la définition de l'onde mécanique progressive. 0.5 pt
- 2 L'onde qui se propage à la surface de l'eau est-elle transversale ou longitudinale? Justifier. 0.5 pt
- 3 Définir la longueur d'onde et déterminer la valeur de la longueur d'onde λ de l'onde étudiée. 1 pt
- 4 Déduire la célérité V de l'onde à la surface de l'eau. 1 pt
- 5 Le point M , situé à la distance $d = SM$ du point S , est le front de l'onde à l'instant de date t_1 . Exprimer le retard temporel τ du mouvement de M par rapport au mouvement de S , en fonction de la période T de l'onde. Calculer τ . 1pt
- 6 Les ondes arrivent à une fente de largeur $a = 1.2\text{cm}$ situé entre deux obstacles (Figure 2). Recopier le schéma de la figure 2, et représenter dessus les ondes après la traversée la fente, et donner le nom du phénomène observé. 1pt

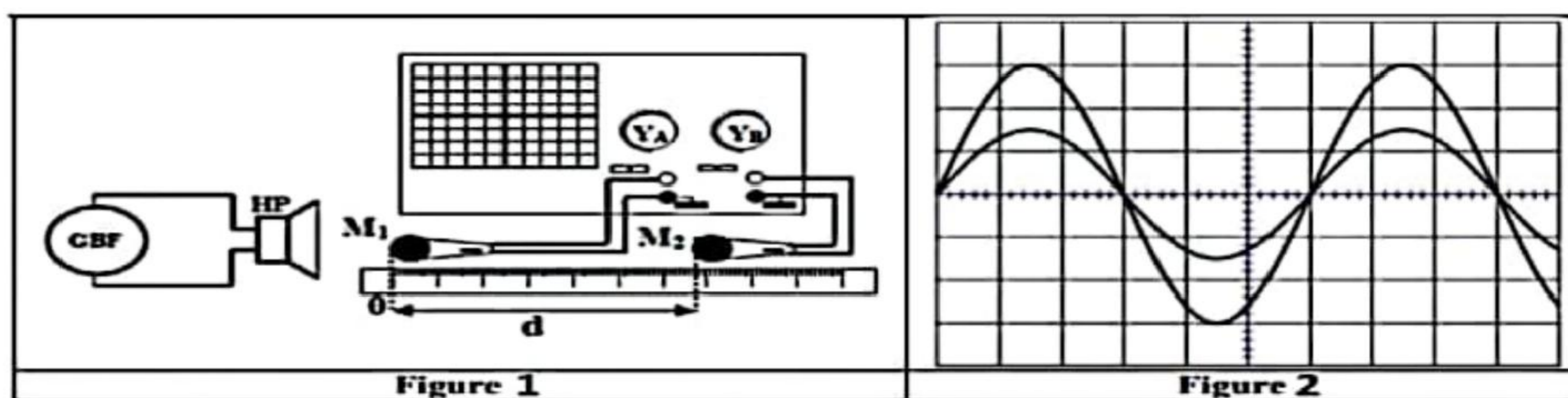


Exercice 2 : Détermination expérimentale de la vitesse de propagation du son (2.5 Pts)

Pour déterminer la vitesse de propagation d'une onde sonore dans la salle de TP, l'enseignant a préparé le montage expérimental de la figure (2) qui comporte :

- deux microphones M_1 et M_2 ;
- séparés par une distance d ;
- un oscilloscope ;
- un haut-parleur ;
- un GBF réglé à une fréquence N .

La figure (2) donne les oscillogrammes observés pour une distance $d_1 = 21cm$. La sensibilité horizontale est $S_h = 1,0 \times 10^{-4} s.div^{-1}$.



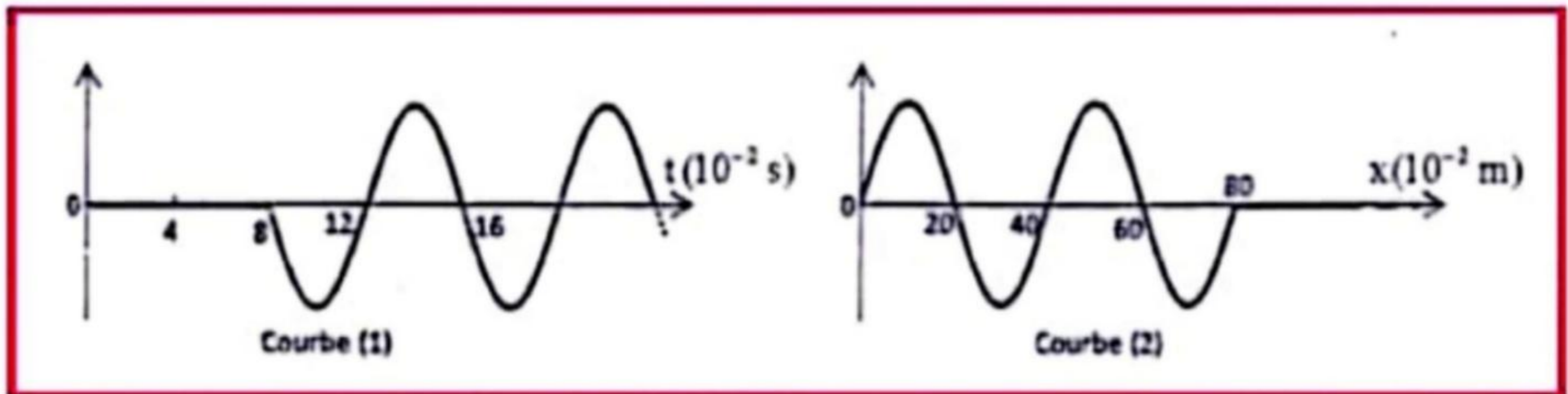
- 1 Donner la définition de la période de l'onde. 1pt
- 2 Déterminer la valeur de la période T de l'onde sonore. 0.5pt
- 3 On déplace horizontalement le microphone M_2 progressivement par rapport à M_1 jusqu'à ce que les deux courbes soient à nouveau en phase. La distance entre les deux microphones est alors $d_2 = 41,5cm$.
 - a Déterminer la valeur de la longueur d'onde λ de l'onde sonore. 0.5pt
 - b Calculer la valeur de la vitesse de propagation v du son dans l'air. 0.5pt



Exercice 3 : propagation d'une onde le long d'une corde (3.5 Pts)

Une lame vibrante en mouvement sinusoïdale de fréquence N , fixée à l'extrémité S d'une corde élastique SA très longue et tendue horizontalement, génère le long de celle-ci une onde progressive non amortie de célérité v . Un dispositif approprié, placé en A , empêche toute réflexion des ondes. Le mouvement de S débute à l'instant $t = 0s$.

Les courbes (1) et (2) de la figure ci-dessous représentent l'élongation d'un point M de la corde, situé à la distance d de S , et l'aspect de la corde à l'instant t_1 .



1 Identifier, en justifiant la courbe représentant l'aspect de la corde à l'instant t_1 . 1pt

2 Par exploitation des courbes précédentes, déterminer :

a la longueur d'onde λ , la période T et la célérité v de l'onde. 0.5pt

b le retard temporelle τ du point M par rapport à la source S de l'onde et déduire la distance S . 1pt

c On donne la relation qui lie la célérité v de l'onde, la tension F de la corde et sa masse linéique μ (quotient de la masse sur la longueur) : $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$

3 La corde est-elle un milieu dispersif? Justifier. 1pt

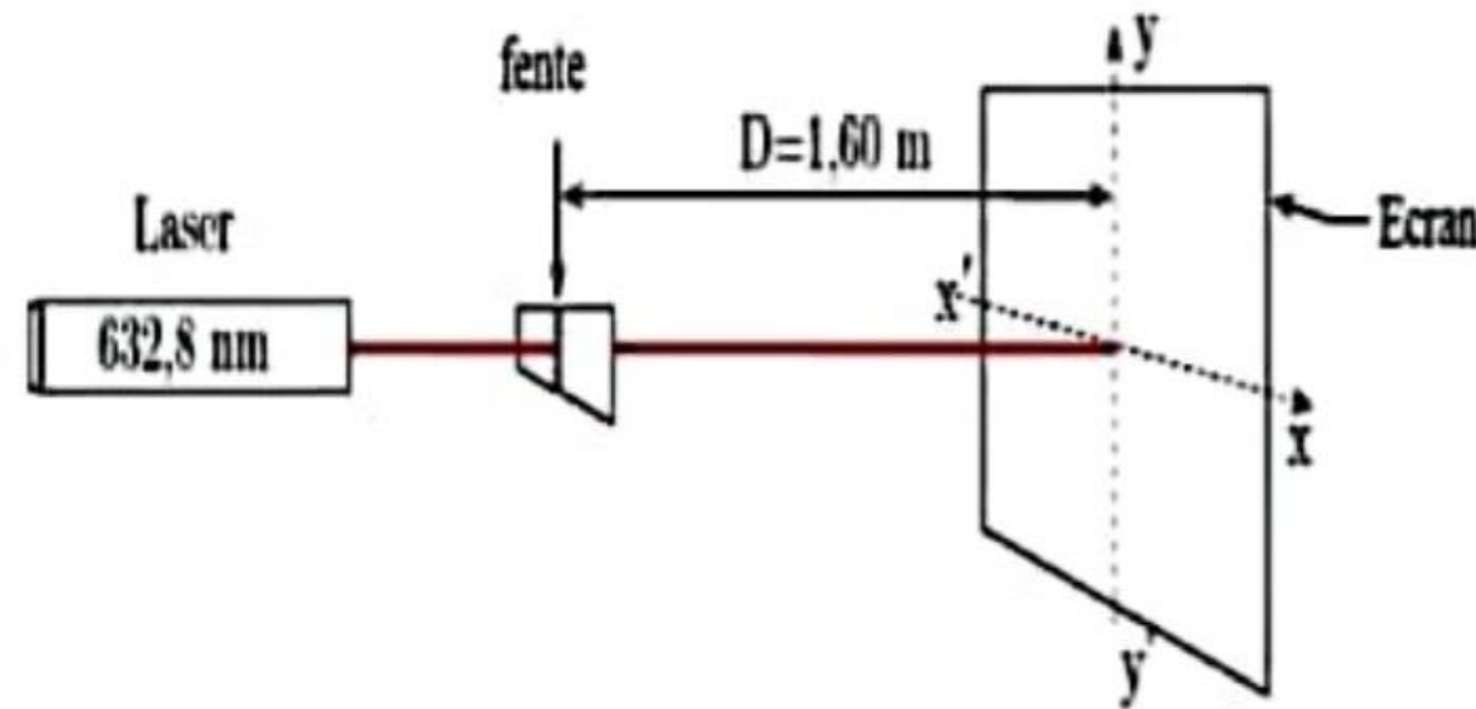
4 On double la tension F de la corde ($F' = 2F$) sans modifier la fréquence N . Déterminer dans ce cas la longueur d'onde λ' . 1pt

Faite Attention avec
la gestion du temps



Exercice 4 : propagation d'une onde lumineuse (2 Pts)

On dispose d'un laser hélium-néon de longueur d'onde dans le vide $\lambda = 632.8\text{nm}$. On interpose entre le laser et un écran (E), à la distance de l'écran, une fente verticale de largeur a . Sur l'écran, on observe une tache lumineuse centrale de largeur L , ainsi qu'une série de taches lumineuses plus petites, de part et d'autres de la tache centrale.



- 1 Nommer le phénomène observé lors de cette expérience. 0.25 pt
- 2 Quelle nature de la lumière est mise en évidence par cette expérience? 0.25 pt
- 3 Sur quelle direction (xx' ou yy') s'étalent les taches obtenues. 0.5 pt
- 4 On réalise l'expérience avec une fente de largeur a , alors la tache centrale mesure $L = 5,0\text{ cm}$.
 - a Montrer la relation : $L = \frac{2 \times D \times \lambda}{a}$. 0.5 pt
 - b Calculer la largeur de la fente a . 0.5 pt