**2BAC**

**Science**

**WWW.Dyrassa.com**

**Exercice 1:** On dispose d’une corde élastique AB de longueur 1 m.On fait tendre cette corde dans une position horizontale et on crée en A un bref signal transversal.

On représente son élongation en fonction du temps par la courbe de la figure ci-dessous.



On donne la vitesse de propagation le long de la corde : v=8m/s. On néglige l’amortissement du signal et on considère qu’il n y a pas de réflexion à l’extrémité B.

1. Quelle est la longueur du signal se propageant le long de la corde ?
2. Représenter les deux aspects de la corde aux instants $t\_{1}=0,04 s$ et $t\_{2}=0,08 s$.

**Naja7School**

**2BAC**

**Science**

 **Ondes progressives**

**Exercice 2:** Un dispositif permet de générer à l’extrémité O de la corde tendue horizontalement une déformation qui se propage le long de cette corde.

On néglige les phénomènes d’amortissement et réflexion .La corde est représentée ci-dessous aux dates $t\_{1}et t\_{2}$.



1. Déterminer la célérité de propagation de la déformation si $t\_{2}- t\_{1}$= 20ms.
2. Représenter la corde à la date t=35ms.
3. Le fil Er de longueur L=50m est assimilé à un ressort de constante de raideur k=20kg.$s^{-2}$ et de masse linéique $μ$ =1.$10^{-3}kg.m^{-1}$.Dans le cas d’un fil, le produit k.L est une constante caractéristique du milieu de propagation.
4. $v=\sqrt{\frac{μ}{k.L}}$ (2) $v=\sqrt{\frac{k.L}{μ}}$ (3) $v=\frac{k.L}{μ}$

Retrouver la bonne expression parmi celle proposées en effectuant une analyse dimensionnelle.

|  |
| --- |
| **Exercice 3 :** Une lame vibrante en mouvement sinusoïdal de fréquence **f = 10 Hz**, fixée à l’extrémité O d’une corde de longueur **L = 3,0 m**, génère le long de celle-ci une onde progressive périodique. Un dispositif approprié empêche tout phénomène de réflexion à l’autre extrémité O’ de la corde. * À la date origine $t\_{0}$ = 0 s, on suppose que tous les points de la corde ont été atteints par l’onde.
* La célérité v de l’onde est donnée en fonction de la tension **F** de la corde et de sa masse linéique (masse par unité de longueur), par la relation : v = Fμ
* Donnée : La masse linéique de la corde : μ = 0,10 kg.m-1
1. Le document 1 représente l’aspect de la corde à la date $t\_{1}$= 0,50 s.
 |



1-1 L’onde étudiée est-elle transversale ou longitudinale ? Justifier votre réponse.

1-2 Quelle périodicité de l’onde est mise en évidence sur le document 1 ? (spatiale ou temporelle). Justifier.

1-3 Mesurer le plus précisément la valeur de la longueur d’onde λ.

1-4 En déduire la célérité v de l’onde dans les conditions de l’expérience.

1. Le document 2 représente les variations de l’élongation y0 du point source O

en fonction du temps.



2-1 Vérifier que la valeur de la fréquence f de vibration de la lame, déduite du document 2, est bien celle donnée par l’énoncé.

2-2 Les variations au cours du temps de l’élongation du point B, tel que OB = 75cm, sont-elles en phase ou en opposition de phase avec le point O source ? Justifier votre réponse.

2-3 Représenter en vert les variations au cours du temps de l’élongation du point B.

1. Calculer la tension F (en N) de la corde dans les conditions de l’expérience.

**Exercice 4 :** Au cours d'une séance de travaux pratiques, un élève réalise le montage de la figure 1. Il dispose du matériel suivant:

- un émetteur d'ultrasons E et son alimentation électrique, sa plage d'émission est [20 kHz ; 60 kHz].

-deux récepteurs d'ultrasons R1 et R2;

- un système d'acquisition relie a un ordinateur muni d'un logiciel de traitement de données;

- une règle graduée.

L'émetteur E génère une onde ultrasonore progressive sinusoïdale qui se propage dans l'air jusqu'aux récepteurs R1 et R2. L'émetteur et les deux récepteurs sont alignes. Le récepteur R1 est place au zéro de la règle graduée.

Les signaux captes par les récepteurs R1 et R2 sont visualises en même temps grâce a un logiciel de traitement de données. Lorsque le récepteur R2 est situe a d=2,8cm du récepteur R1, les signaux reçus par les deux récepteurs sont en phase (Fig. 2).



1- Indiquer quelle courbe représente le signal reçu par R2. (justifier)

2- Déterminer grâce a l'enregistrement la période T des ultrasons émis.

3- Exprimer la fréquence des ultrasons et la calculer. La valeur obtenue est-elle cohérente ?

4- On éloigne lentement R2 le long de la règle (Fig. 3) : on constate que le signal reçu par R2 se décalé vers la droite. On continue à éloigner R2 jusqu'a ce que les signaux reçus par R1 et R2 soient a nouveau en phase. Soit R'2 la nouvelle position occupée par R2. La distance d' séparant désormais R1 de R'2 est d' = 4,2 cm.

4-1- Définir en une phrase la longueur d'onde λ.

4-2- Donner la valeur de la longueur d'onde de l'onde ultrasonore. (à justifier)

4-3- Exprimer le retard τ du signal reçu par R'2 par rapport a celui **reçu** par R2.

4-4- Exprimer puis calculer la célérité des ultrasons dans l'air.

4-5- Sans faire de calculs, indiquer quel est le retard de R'2 par rapport a R1. (justifier).

5- Cette expérience aurait-elle été facile à mettre en œuvre avec un haut parleur émettant un signal de 80 Hz et deux micros ? (réponse à justifier par un calcul)

**Exercice 5 :** Pendant une séance de travaux pratiques, un professeur accompagné de ses élèves ont réalisé, en utilisant la cuve à onde, l’étude de la propagation d’une onde mécanique progressive à la surface de l’eau, ceci dans le but d’identifier certaines de ses propriétés.

On éclaire la cuve à onde par un stroboscope et on obtient une immobilité apparente lorsqu’on règle la fréquence sur $N\_{S}$**= 20 Hz** .

La figure 1 représente les lignes, tel que **AB=4,5 cm.** On ajoute au bassin deux plaques distantes de **a = 1,2 cm**.

1. L’onde qui se propage est-elle transversale ou

longitudinale ? Justifier votre réponse

1. Déterminer la fréquence **N** ainsi la longueur d’onde **λ** et

en déduire la célérité de propagation des ondes **V**.

1. Comparer l’état de vibration des points A et B.
2. Lorsqu’on règle la fréquence du vibreur sur la valeur **N’=30 Hz**

on trouve **λ’=1,1cm** calculer la célérité V’.et la comparer avec V

et en déduire la nature du milieu de propagation.

1. La fréquence est réglé à nouveau sur **20 Hz** ; recopier la figure 1 et représenter l’allure des ondes après la traversée de la fente **a**, et calculer l’écart angulaire **θ**.



**Exercice5:** Au cours d’une séance de travaux pratiques, un élève dispose du matériel suivant :

• un émetteur d’ultrasons E et son alimentation électrique,

• deux récepteurs d’ultrasons R1 et R2,

• un oscilloscope,

• et une règle graduée.

L’émetteur E génère une onde ultrasonore

(de fréquence supérieure à 20kHz) progressive

 sinusoïdale qui se propage dans l’air jusqu’aux

récepteurs R1 et R2. Le récepteur R1 est placé au

 zéro de la règle graduée. Les signaux captés par

les récepteurs R1 et R2 sont appliqués respectivement

sur les voies 1 et 2 d’un oscilloscope pour être visualisés

sur l’écran de celui-ci. Lorsque le récepteur R2 est situé

 à d=2,8cm du récepteur R1, les signaux reçus par les

deux récepteurs sont en phase. On observe

l’oscillogramme ci-contre sur l’écran

1. Définir une onde progressive longitudinale.
2. Déterminer la fréquence f de l'onde émise.

S'agit-il bien d'ultrasons ?

1. On éloigne lentement R2 le long de la règle :

on constate que le signal reçu par R2 se décale vers la droite. On continue à éloigner R2 jusqu’à ce que les signaux reçus par R1 et R2 soient à nouveau en phase. Soit R’2 la nouvelle position occupée par R2. On relève la distance d’ séparant désormais R1 de R’2 : on lit d’=3,5cm.

3-1 Définir en une phrase la longueur d’onde.

3-2 Calculer la longueur d'onde **λ** à partir des mesures effectuées. En déduire la célérité des ultrasons dans l’air.

3-3 On immerge, en veillant à leur étanchéité, l’émetteur et les deux récepteurs R1 et R2 dans l'eau contenue dans une cuve de dimensions suffisantes. Sans changer la fréquence f de l’émetteur, on constate que pour observer deux signaux successifs captés par R2 en phase, il faut éloigner R2 de R1 sur une distance 4 fois plus grande que dans l’air. Déterminer la célérité des ultrasons dans l’eau.



