

19 Connaître les critères de réussite

CORRIGÉ

Poisson-clown

Mobiliser et organiser ses connaissances ; effectuer des calculs ; rédiger une explication.

Le poisson-clown partage avec la morue, le grondin ou le Saint-Pierre la capacité d'émettre des sons comme l'attestent les recherches d'E. Parmentier, enseignant à l'Université de Liège.



La cohabitation entre poisson-clown et anémone est illustrée dans le film d'animation *Le monde de Nemo* dans lequel Marin, le poisson-clown père, communique avec Nemo, son fils, en émettant des sons.

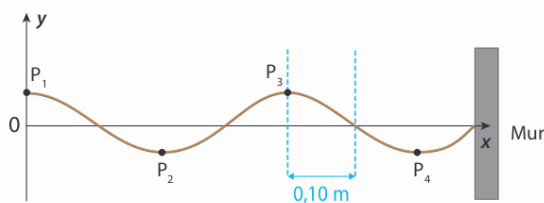
1. La période d'un son émis par Marin est égale à 3,5 ms. Vérifier que le son émis appartient au domaine des sons audibles par les humains.
2. La longueur d'onde du son émis est égale à 5,32 m. En déduire la célérité du son émis par Marin dans l'océan.
3. Une anémone est située à une distance d égale à 5 m de Marin. Le son émis par Marin est reçu avec un retard $\Delta t = 12$ ms par Nemo. La célérité du son est supposée constante. Nemo peut-il être caché dans l'anémone ?

20 Onde sur une corde

Identifier les paramètres qui influencent un phénomène ; confronter un modèle à des résultats expérimentaux.

L'extrémité d'une corde est fixée à un mur, l'autre extrémité est agitée verticalement, sinusoïdalement, avec une période T de 250 ms.

1. Décrire le mouvement d'un point de la corde.
2. Après 2,1 s, une perturbation a parcouru la distance d égale à 3,2 m. Calculer la célérité v de l'onde.
3. À l'instant t_1 , l'aspect de la corde est le suivant :



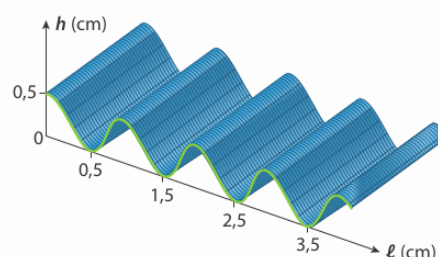
- a. Déterminer la longueur d'onde λ de l'onde sinusoïdale.
- b. En déduire la célérité v_1 de l'onde à l'instant t_1 et la comparer à la valeur v déterminée en 2.
4. Schématiser l'aspect de la corde à la date t_2 , 125 ms après la date t_1 .

32 La propagation d'une onde

Extraire l'information ; identifier les paramètres qui influencent un phénomène.

Un vibreur de fréquence 25 Hz provoque des ondes qui se propagent à la surface d'une cuve à eau. La distance d , entre onze lignes de crête consécutives, est 10,1 cm.

1. Quel est l'intérêt de mesurer la distance entre le plus grand nombre possible de crêtes pour déterminer λ ?
2. Quelle est la longueur d'onde λ de l'onde se propageant à la surface de l'eau ?
3. À l'instant pris comme origine des temps, la surface de l'eau à l'allure suivante représentée en 3D :



- a. Retrouver, sur ce graphique, la longueur d'onde.
- b. Quelle est l'amplitude de l'onde ?
4. Représenter l'aspect (**profil vert**) de la surface de l'eau en coupe à $t_1 = 0,040$ s et $t_2 = 0,060$ s.
5. Calculer la célérité v de cette onde.
6. La hauteur h de l'eau dans la cuve est augmentée, la longueur d'onde λ' est alors égale à 1,2 cm alors que la fréquence ne change pas. En déduire l'effet de la profondeur de l'eau dans la cuve à onde sur la célérité.

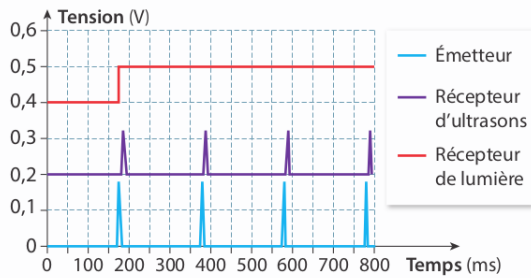
26
CORRIGÉ

Le télémètre à pointeur laser

Extraire l'information ; rédiger une explication ; mobiliser et organiser ses connaissances.

Une revue de bricolage annonce « Télémètre à ultrasons 40 kHz à faisceau lumineux ».

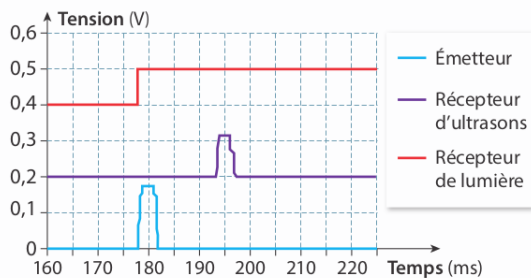
Un acheteur se demande si la mesure se fait grâce à la réflexion des ultrasons ou bien grâce à la réflexion de la lumière. Pour le vérifier, il relie l'émetteur du télémètre à un système d'acquisition informatisé. Puis il place un récepteur ultrasonore et un récepteur de lumière à une distance d égale à 5,1 m de l'émetteur du télémètre. Les récepteurs sont également reliés au système d'acquisition. Les signaux obtenus ont été décalés verticalement pour une meilleure lisibilité.



1. À quoi correspondent les variations du signal :

- associé à la courbe rouge ?
- associé à la courbe violette ?
- associé à la courbe bleue ?

2. On zoome sur une partie de l'acquisition afin de pouvoir effectuer des mesures précises.



Calculer la célérité du signal de mesure. Confirmer que le télémètre utilise des ultrasons pour mesurer la distance.

3. Quel est le rôle du laser ?

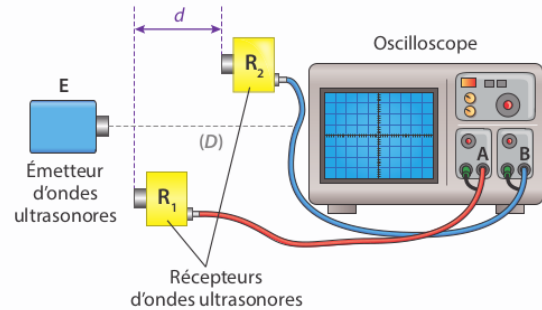
Célérité d'une onde ultrasonore

Extraire l'information ; estimer une incertitude de mesure.

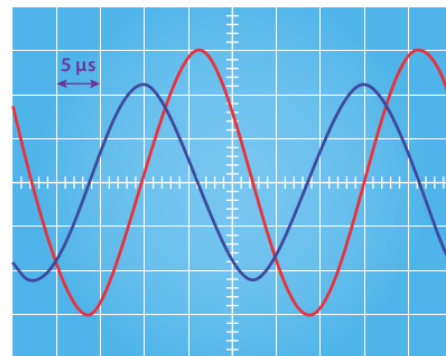
Commencer par résoudre l'énoncé compact. En cas de difficultés passer à l'énoncé détaillé.

On souhaite connaître la célérité d'une onde ultrasonore qui se propage dans l'air.

On réalise le montage ci-dessous :



Pour une certaine position des récepteurs, on obtient l'oscillogramme suivant :



Les sensibilités verticales des deux voies de l'oscilloscope sont identiques. La courbe rouge correspond au signal du récepteur R_1 , et la courbe bleue à celui du récepteur R_2 . Lorsque les récepteurs sont à égale distance de l'émetteur, les courbes sont confondues. Le récepteur R_1 restant fixe, on éloigne le récepteur R_2 le long de l'axe (D) en comptant le nombre de fois où les abscisses des maxima sont confondues. Lorsque la distance d est égale à 8,5 cm, les abscisses des maxima se sont retrouvées confondues 10 autres fois.

Énoncé compact

- Calculer la célérité v de l'onde ultrasonore dans l'air.

Énoncé détaillé

1. Calculer la période T des ondes ultrasonores à partir de l'oscillogramme.
2. Déterminer la longueur d'onde λ de l'onde ultrasonore à partir de la distance d .
- 3.a. Rappeler la relation entre la longueur d'onde λ et la période T de l'onde.
- b. Calculer la célérité v de l'onde ultrasonore dans l'air.