

Feuille d'exercices ondes sonores

Exercice n°1

Exploiter des informations.



1. Donner la valeur approchée de la vitesse de propagation d'un signal sonore dans l'air.

2. a. Identifier les milieux de propagation du son dans le dessin précédent.
b. La valeur de la vitesse de propagation est-elle la même dans ces deux milieux ?

Exercice n°2

Interpréter des résultats.

Un signal sonore met 3,0 s pour parcourir 1 000 m dans l'air. Il parcourt 15 m dans l'eau liquide en $1,0 \times 10^{-2}$ s.

1. Calculer les valeurs des vitesses de propagation d'un signal sonore dans l'air et dans l'eau liquide.
2. En comparant ces valeurs, en déduire une propriété concernant l'influence de l'état physique du milieu sur la vitesse de propagation d'un signal sonore.

Exercice n°3

Vitesse de propagation dans les solides

Effectuer des calculs, rédiger une explication.

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

Jean-Baptiste Biot, physicien français, a mené au début du XIX^e siècle des mesures de valeur de vitesse de propagation du son dans des solides. L'expérience consistait à frapper une extrémité d'un tuyau métallique et à mesurer le décalage temporel τ entre la réception du son lorsqu'il se propage dans le métal et lorsqu'il se propage dans l'air.



La longueur d du tuyau en acier est égale à 950 m. Le décalage τ mesuré est 2,6 s.

1. a. Rappeler la valeur approchée de la vitesse de propagation du son dans l'air.
b. Déterminer la date t_1 à laquelle le son, émis à la date $t = 0$ s, a parcouru 950 m dans l'air.
2. En déduire la date t_2 à laquelle le son a parcouru 950 m dans l'acier.
3. Déterminer la valeur de la vitesse de propagation du son dans cet acier.

Exercice n°4

- Quelle est la profondeur du fond marin sous le bateau du document A ?

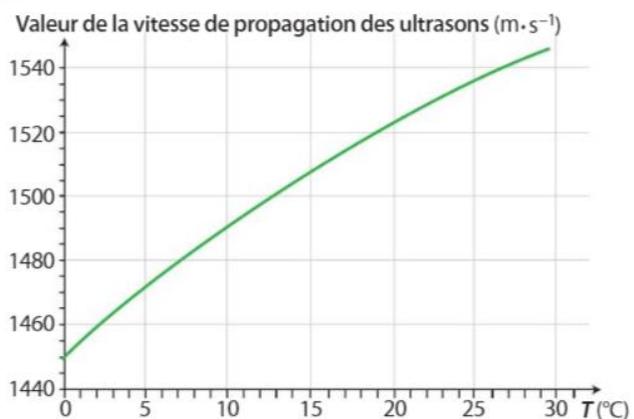
A Utilisation d'un sonar pour repérer des bancs de poissons

Un pêcheur utilise un sonar pour connaître la profondeur d'eau sous le bateau et repérer d'éventuels bancs de poissons. Le sonar émet des ultrasons à la verticale du bateau, vers le fond marin. Lorsque les ultrasons rencontrent un obstacle, ils sont réfléchis ; une partie est ensuite captée par le sonar.



Le sonar calcule l'intervalle de temps séparant l'émission et la réception d'une salve ultrasonore. Dans la situation étudiée, l'intervalle de temps est 25 ms.

B Influence de la température sur la valeur de la vitesse de propagation des ultrasons dans l'eau



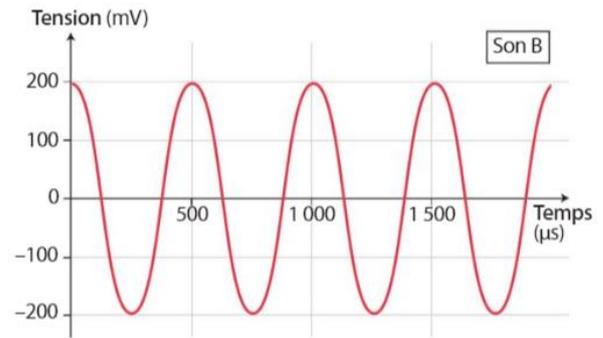
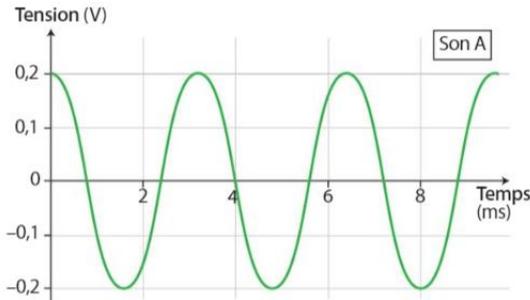
Exercice n°5

Mobiliser ses connaissances ; exploiter des mesures.

L'audiométrie est un examen médical permettant de mesurer l'audition.

Des sons dont la fréquence varie de 125 Hz à 8 000 Hz sont diffusés à l'aide d'écouteurs.

Les signaux sonores A et B ci-dessous sont utilisés lors de cet examen :



- Déterminer la période de chaque son.
- Un patient a une grosse perte d'audition pour des sons de fréquence inférieure à 1 000 Hz. Lequel des deux sons A ou B n'entend-il pas ?

Exercice n°6

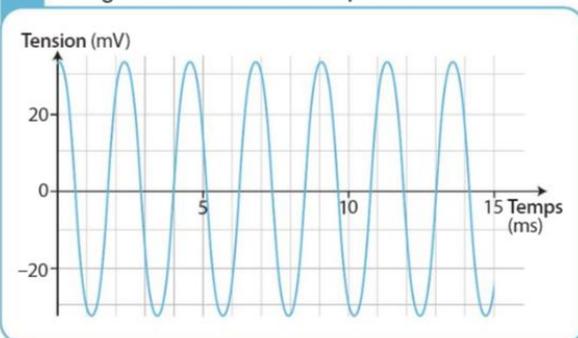
Accorder une guitare avec un diapason

Exploiter des mesures, effectuer des calculs.

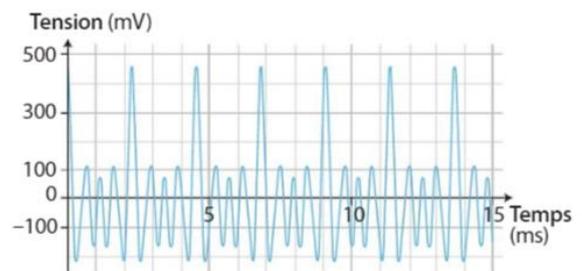
Avant de jouer un morceau de musique à la guitare, il est nécessaire de l'accorder. Pour cela, on peut utiliser un diapason qui émet un La3 dont la fréquence est parfaitement connue.

On réalise les enregistrements des signaux sonores émis par un diapason et une guitare.

A Enregistrement sonore du diapason



B Enregistrement sonore de la guitare



- Déterminer la période de chacun des sons.
- Calculer leur fréquence.
- La guitare est accordée si les deux fréquences sont égales. Est-ce le cas ?
- Le microphone est placé à la même distance des deux sources sonores. Lequel des deux sons a le niveau d'intensité sonore le plus grand ?

Exercice n°7

1. Comment évolue la période d'un signal électrique si :

- on double sa fréquence ?
- on divise sa tension maximale par deux ?

2. À partir du signal ci-dessous, représenter les signaux correspondant aux deux situations de la question 1.

