

Sons et fréquence

Contrôle de sciences physiques - niveau 2de

*Contrôle de sciences physiques en seconde sur les signaux sonores et la fréquence.
Durée : 1 h. Calculatrice autorisée. Barème total : 20 points. Données : vitesse du son dans l'air $v_{\text{air}} = 340 \text{ m/s}$; vitesse du son dans l'eau $v_{\text{eau}} = 1\,500 \text{ m/s}$; vitesse de la lumière $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$; domaine audible : de 20 Hz à 20 kHz. Puis donnez les résultats avec deux chiffres significatifs, sauf indication contraire.*

De plus, ce contrôle est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

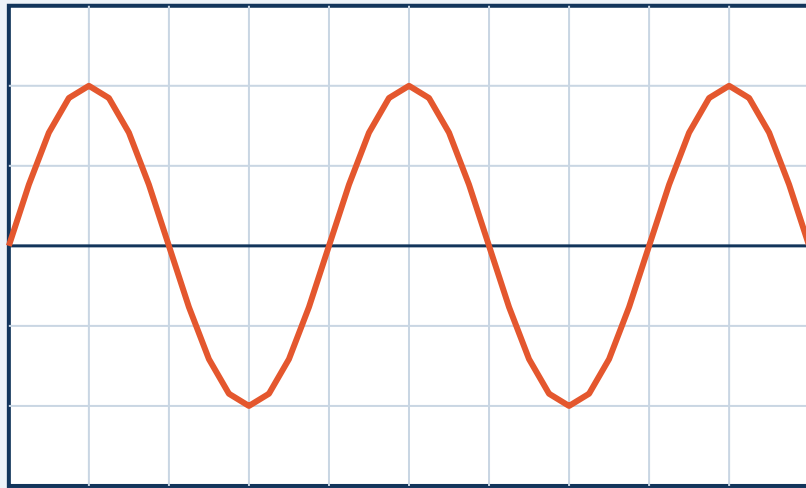
Le sujet du contrôle sur la fréquence

Exercice 1 : Orage et sonar (4 points)

1. Pendant un orage, on voit l'éclair avant d'entendre le tonnerre. Expliquer pourquoi.
2. De plus, un promeneur compte 6,0 s entre l'éclair et le tonnerre. À quelle distance la foudre est-elle tombée ? Ensuite, on négligera la durée de propagation de la lumière.
3. Par ailleurs, le sonar d'un bateau émet une brève salve d'ultrasons vers le fond ; l'écho revient au bout de 0,080 s. Puis calculer la profondeur de l'eau.
4. Ensuite, ces ultrasons ont une fréquence de 40 kHz. Puis calculer leur période. Pourquoi ne les entend-on pas ?

Exercice 2 : Lecture d'un oscillogramme (6 points)

Donc, un microphone capte le son pur émis par un diapason et le signal est observé sur l'écran d'un oscilloscope. Réglages : sensibilité horizontale 0,50 ms par division ; sensibilité verticale 0,50 V par division.

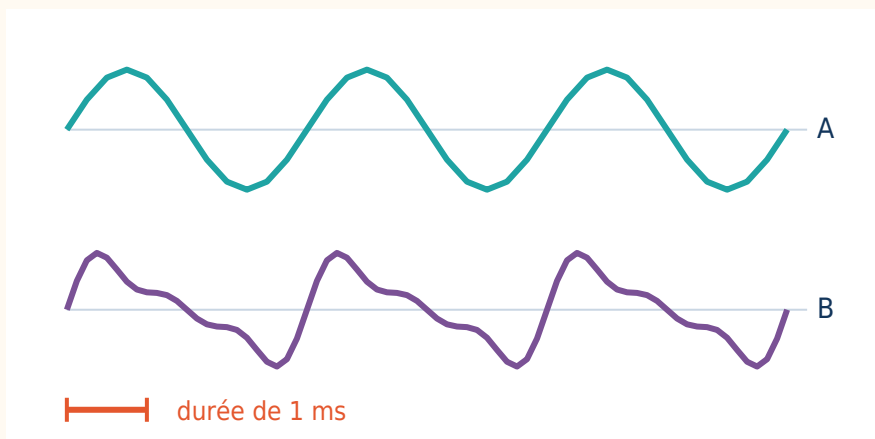


1 division = 40 px sur l'écran : 0,50 ms (horizontal), 0,50 V (vertical)
Oscillogramme du son du diapason (la ligne centrale correspond à 0 V).

1. De plus, déterminer la période T du signal.
2. Ensuite, en déduire sa fréquence f .
3. Par ailleurs, déterminer la tension maximale $U_{\max}$.
4. Puis ce son est-il audible ? Est-il plus grave ou plus aigu que le la_3 de fréquence 440 Hz ?
5. Ensuite, calculer la longueur d'onde de ce son dans l'air ($\lambda = v \times T$).
6. Puis on remplace le diapason par un autre de fréquence double. Quelle est la nouvelle période, et combien de divisions occupe alors une période sur l'écran ?

Exercice 3 : Hauteur et timbre (4 points)

Enfin, on enregistre avec la même base de temps le son d'un diapason (signal A) et celui d'une guitare (signal B). De plus, le repère montre la durée de 1 ms.



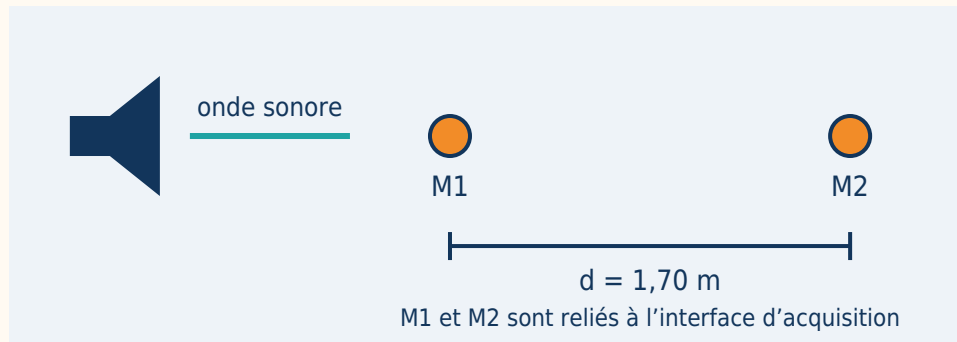
Signal A (diapason) et signal B (guitare) à la même échelle de temps.

1. Ensuite, déterminer la période puis la fréquence du signal A.
2. Par ailleurs, les deux sons ont-ils la même hauteur ? Ont-ils le même timbre ? Puis justifier avec le graphique.
3. Quelle serait la période d'un son de fréquence double de celle de A ? Serait-il plus

grave ou plus aigu ?

Exercice 4 : Mesurer la vitesse du son (6 points)

Ensuite, un haut-parleur émet une brève impulsion sonore. Deux microphones M1 et M2 alignés avec le haut-parleur, distants de $d = 1,70 \text{ m}$, sont reliés à une interface d'acquisition. Ensuite, elle mesure un retard $\tau = 5,0 \text{ ms}$ entre les deux signaux reçus.



Dispositif de mesure du retard entre deux microphones.

1. Que représente le retard τ ?
2. Puis calculer la vitesse du son dans l'air mesurée.
3. De plus, on refait la même expérience dans l'eau, avec la même distance. Quel retard mesurerait-on ?
4. Ensuite, on émet maintenant un son pur de fréquence $1,0 \text{ kHz}$. Par ailleurs, calculer sa période et sa longueur d'onde dans l'air, puis le nombre de longueurs d'onde contenues entre M1 et M2.

Tout le chapitre « Signaux sonores et fréquence » en seconde

- Le cours : Signaux sonores et fréquence
- Les exercices : Signaux sonores et fréquence
- Le corrigé des exercices : Signaux sonores et fréquence
- Le TP : Signaux sonores et fréquence
- Le corrigé du TP : Signaux sonores et fréquence
- Le QCM : Signaux sonores et fréquence
- Le corrigé du contrôle : Signaux sonores et fréquence

Chapitre précédent : Le principe d'inertie (contrôle)

Chapitre suivant : Lumière et spectres d'émission (contrôle)

Retrouve aussi tous les contrôle de sciences physiques en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.