




Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Mesure de la vitesse du son

 Objectifs	 Classe
<input type="checkbox"/> Décrire les conditions de propagation d'un son. <input type="checkbox"/> Vitesse de propagation. <input type="checkbox"/> Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation.	4 ^{ème}
	 Durée
	55 min

Sur la paillasse

- Ordinateur connecté à internet^a.

^aSource des sons: lasonothèque.fr

1 Rappels

1. Rappeler la nature physique du son en effectuant une phrase comprenant les mots clefs suivants: onde mécanique, longitudinale, propage, transport de l'énergie, transport de matière.

Solution: Le son est une onde mécanique longitudinale, qui se propage en transportant de l'énergie mais sans transport de matière.

2. Rappeler quelle est la grandeur physique qui est perturbée lors de l'émission d'un son.

Solution: Lors de l'émission d'un son, la pression est perturbée.

3. Le son peut-il se propager dans le vide ?

Solution: Non, le son a besoin d'un milieu matériel pour se propager.

4. Rappeler la formule de la vitesse, et les unités associées à chaque grandeur.

Solution: $v = \frac{d}{\Delta t}$
avec

- v la vitesse en m/s;
- d la distance parcourue en m;
- Δt la durée de parcours en s.

5. Ainsi, si on cherche à mesurer la vitesse du son, que doit-on connaître ?

Solution: D'après la formule $v = \frac{d}{\Delta t}$, pour mesurer la vitesse du son il faut connaître la distance d parcourue par le son ainsi que la durée de parcours correspondant Δt .

2 Mesure de la vitesse du son

On effectue l'expérience suivante: à l'aide de deux micros séparés par la distance d d'une distance connue, on enregistre le son au cours du temps. Un son est émis à la gauche du premier micro. On obtient l'enregistrement donné ci-contre:



Bande son de l'expérience



Outil d'analyse

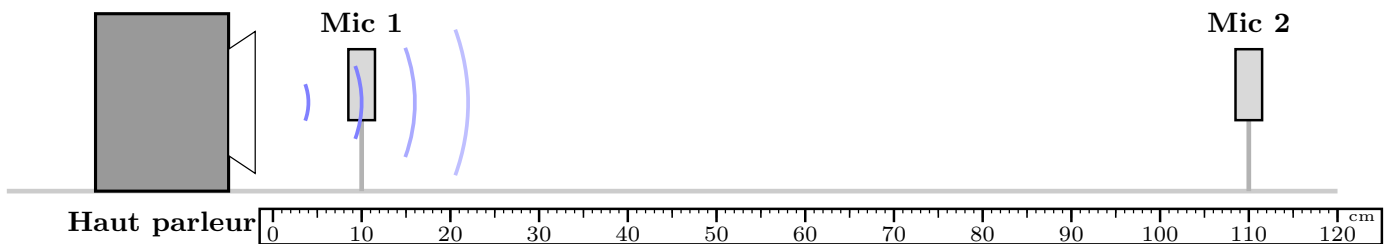


Figure 1: Montage expérimental utilisé pour mesurer la vitesse du son

6. Que vaut la distance d telle que décrite dans le schéma du montage expérimental ? La convertir en m.

Solution: La distance d vaut $100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$.



- Télécharger le fichier son en cliquant sur le qr-code et en sélectionnant les 3 points;
- Dans l'outil d'analyse, charger le fichier son.
- Observer les signaux. On pourra notamment utiliser les zoom ainsi que le réticule pour mesurer le temps.
- Mesurer le retard (la durée) Δt de l'onde entre les micro 1 et 2.

7. Que vaut la valeur du retard de l'onde ?

Solution: $\Delta t = 0,02094 \text{ s} - 0,01795 \text{ s} = 0,00299 \text{ s}$

8. En déduire la valeur de la vitesse.

Solution: $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{1,00 \text{ m}}{0,00299 \text{ s}} = 334 \text{ m/s}$

9. La valeur de référence de la vitesse est 344 m/s. Conclure quant à la méthode employée.

Solution: La valeur mesurée est proche de la valeur de référence (2,9 % d'écart) donc on en déduit que la méthode employée est satisfaisante.

10. Choisir, en justifiant, parmi les formules suivantes celle qui permet de calculer correctement la distance: $d = \frac{v}{\Delta t}$ $d = v \times \Delta t$ $d = \frac{\Delta t}{v}$

Solution: $d = v \times \Delta t$ car si la vitesse est plus importante, la distance parcourue augmente, tout comme une durée plus importante donne une plus grande distance.

11. En déduire la distance entre les deux micros dans le cas de l'enregistrement ci-contre.

Solution: On mesure $\Delta t = 0,01038\text{s} - 0,00890\text{s} = 0,00148\text{s}$
 On en déduit que $d = v \times \Delta t = 344\text{m/s} \times 0,00148\text{s} = 0,509\text{m} = 50,9\text{cm}$
 Les micros sont espacés de 50,9 cm.



*Bande son de
l'expérience qui
permet de mesurer la
distance entre les
micros*