

Fiche Pédagogique

Vitesse de Propagation du Son dans l'Air

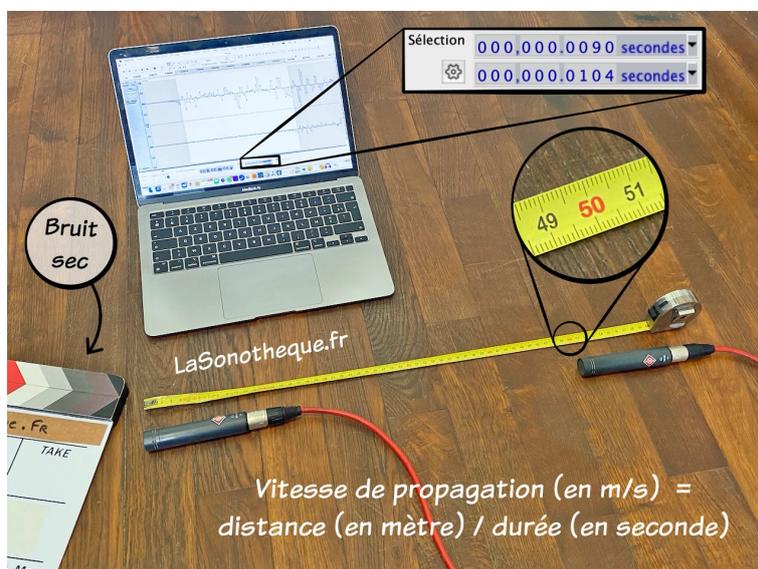
Auteur : Joseph SARDIN

Source : LaSonotheque.fr

Objectif pédagogique : Expérimenter, constater et calculer la vitesse de propagation du son dans l'air à travers une activité pratique en deux phases (ou uniquement la seconde, selon les moyens disponibles).

Application : Cette activité permet d'introduire des notions liées à la physique du son, les ondes acoustiques et l'expérimentation scientifique. Idéale pour des étudiants en sciences ou en techniques du son.

Durée de l'activité : 45 à 60 minutes



Matériel nécessaire :

- Deux microphones (ou une paire d'écouteurs avec une prise jack adaptée).
- Une règle ou un mètre pour mesurer la distance entre les microphones.
- Un ordinateur avec une entrée micro stéréo.
- Le logiciel Audacity (<https://audacity.fr/>)

Phase 1 : Enregistrement (optionnelle mais recommandée)

1. Installation du matériel :

- Connectez les deux microphones (ou la paire d'écouteurs) à l'entrée micro de l'ordinateur.

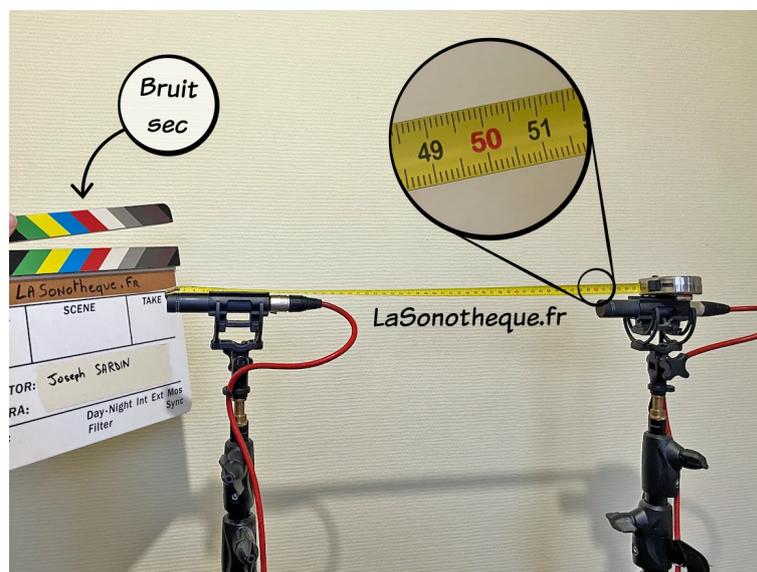
- Disposez les microphones à une distance mesurée et fixe (exemple : 50 cm dans cette démonstration). Notez cette distance avec précision.

2. Réalisation de l'enregistrement :

- Positionnez-vous près du premier microphone.
- Produisez un claquement sec (ex. : un clap de cinéma, une règle, un claquement de mains) au plus près du premier microphone.
- Enregistrez le son en stéréo sur Audacity.

3. Sauvegarde des données :

- Exportez l'enregistrement si besoin, pour l'analyser ultérieurement.



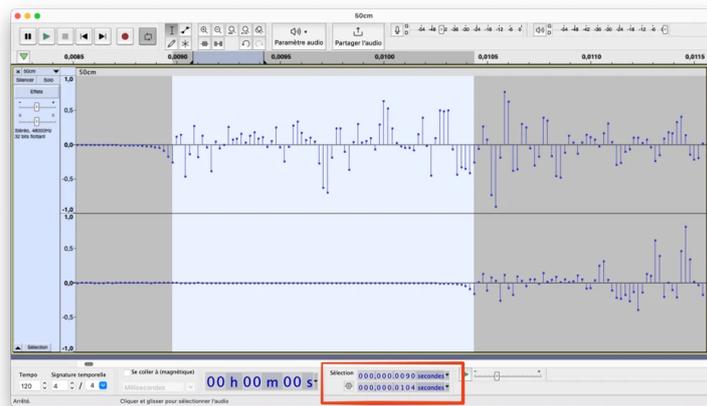
Phase 2 : Analyse et Calcul

Si vous ne pouvez pas enregistrer, téléchargez les enregistrements préparés :

- Distance de 50 cm : <https://lasonotheque.org/propagation-du-son-50-cm-s3261.html>
- Distance de 1 mètre : <https://lasonotheque.org/propagation-du-son-1-m-s3262.html>

1. Analyse du décalage temporel :

- Importez l'enregistrement dans Audacity.
- Zoomez sur les deux formes d'onde correspondant aux microphones gauche et droit (ou gauche et droite des écouteurs).
- Observez le décalage entre les deux courbes.



- Mesurez le temps correspondant au décalage en utilisant les outils de sélection d'Audacity. Selon la version du logiciel, la durée de la sélection apparaît en bas de la fenêtre (en secondes et millisecondes).

2. Calcul de la vitesse du son : Utilisez la formule suivante :

Vitesse du son dans l'air (en mètres par seconde) = Distance des micros (en mètre) / Durée du décalage (en seconde)

Exemple : Si la distance est de 0,5 mètre et le décalage de 0,0014 seconde :

Vitesse du son = $0,50 / 0,0014 \approx 357$ m/s

3. Comparaison avec les données réelles :

- La vitesse théorique du son dans l'air à 20°C est de 344 m/s.
- Discutez des éventuelles sources d'erreur (écart de température, précision de la mesure du temps ou de la distance).

Suggestions :

- Pour améliorer la précision, augmentez la distance entre les microphones.
- Réalisez plusieurs mesures pour réduire les erreurs.
- Avec des microphones de contact, de type « piezo », il est possible de réaliser le même atelier de propagation, dans une autre matière (tube en acier, eau, etc.)