

QP 3 – PHYSIQUE 2019 – Collège

49. (QP) : Mesure de la vitesse du son.

En classe de 4^{ème}, un professeur de physique-chimie souhaite utiliser la relation liant distance, durée et vitesse pour déterminer la vitesse du son. Il propose aux élèves le protocole décrit en annexe 6, un enregistrement réalisé par des élèves y est également fourni. En parallèle, le professeur de mathématiques de la classe décide de travailler la notion de proportionnalité en prenant appui sur la situation proposée dans l'activité sur la mesure de la vitesse du son.

Des extraits des programmes de physique-chimie et de mathématiques du cycle 4 sont également disponibles en annexe 6.

Après avoir schématisé la situation, déterminer la vitesse du son dans l'air à partir de l'enregistrement réalisé par les élèves. Commenter le résultat obtenu.

Décrire le contenu d'une séance qui va suivre l'activité proposée de manière à ce que les élèves puissent travailler la compétence du programme de mathématiques « reconnaître une situation de proportionnalité » puis retrouvent la relation littérale entre vitesse, distance et durée. Cette séance donnera lieu à une co-animation entre le professeur de physique-chimie et le professeur de mathématiques.

Quels obstacles rencontrés par les élèves pourront être levés par ce travail coordonné entre les deux enseignants ?

ANNEXE 6 : Mesure de la vitesse du son

Énoncé élèves

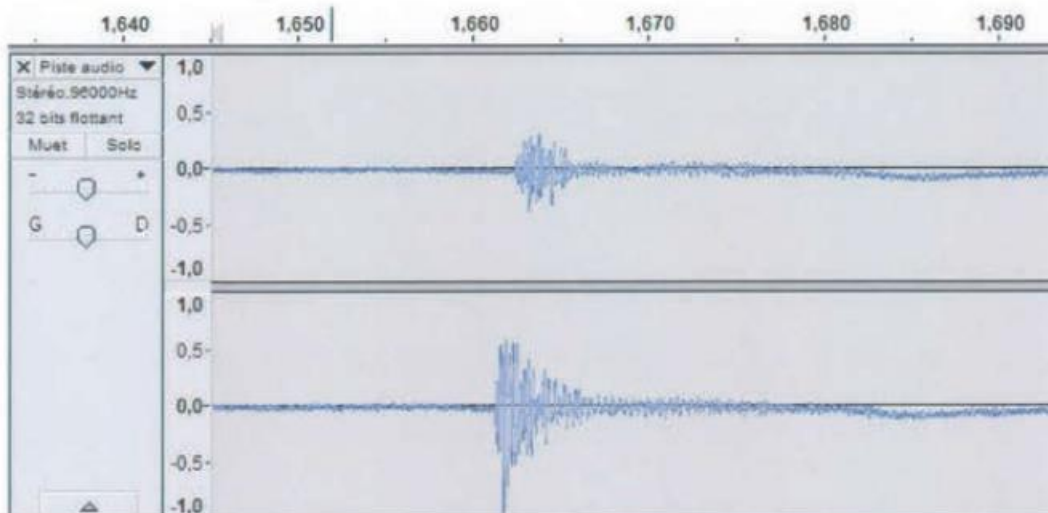
Pour mesurer la vitesse de propagation du son, on utilise une paire d'écouteurs de smartphone branchée sur la prise microphone de l'ordinateur et le logiciel Audacity®. Il suffit de séparer les deux écouteurs d'une distance connue, d'émettre un son face à l'un d'eux et de mesurer avec quel retard (après quelle durée) il parviendra au second écouteur.

La vitesse de propagation du son se calcule à partir de la distance qui sépare les deux écouteurs et de la durée que met le son pour se propager du premier écouteur au second.

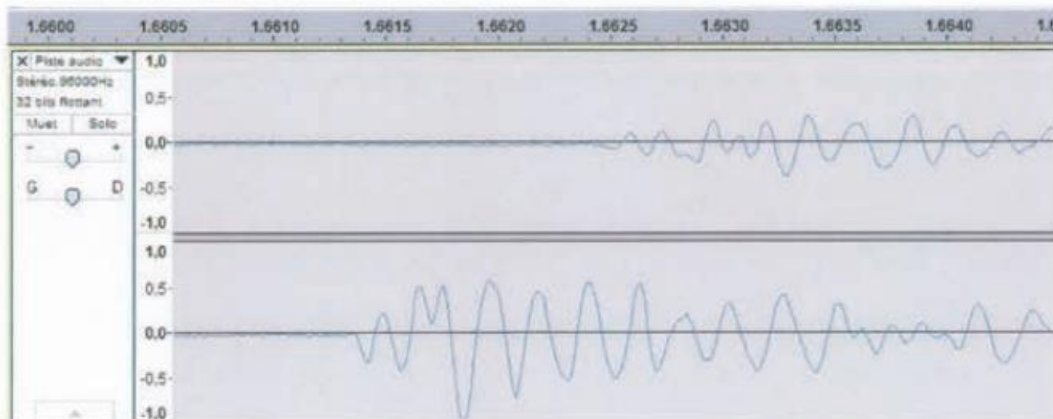
Pour utiliser le logiciel Audacity®, un tutoriel est disponible.

- 1) Écarter les écouteurs d'une certaine distance d . Mesurer cette distance.
- 2) Utiliser le logiciel Audacity pour enregistrer un bruit sec.
- 3) Déterminer la durée qui sépare la perception du bruit par le premier puis le second écouteur.
- 4) En déduire la vitesse du son dans l'air.

Un groupe d'élèves obtient l'enregistrement suivant en écartant les écouteurs de 40 cm (l'unité de l'axe horizontal est la seconde) :



Après avoir zoomé, le groupe obtient la figure suivante :



Extrait du programme de physique-chimie, cycle 4 :

Des signaux pour observer et communiquer

Connaissances et compétences associées

Signaux sonores

Décrire les conditions de propagation d'un son. Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation.

- » Vitesse de propagation.
- » Notion de fréquence : sons audibles, infrasons et ultrasons.

Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève

Les exemples abordés privilégient les phénomènes naturels et les dispositifs concrets : tonnerre, sonar...

Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux risques auditifs.

Extrait du programme de mathématiques, cycle 4 :

Thème B - Organisation et gestion de données, fonctions

Connaissances et compétences associées

Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève

Résoudre des problèmes de proportionnalité

Reconnaître une situation de proportionnalité ou de non-proportionnalité.

Étudier des relations entre deux grandeurs mesurables pour identifier si elles sont proportionnelles ou non [...]

Thème C - Grandeurs et mesures

Connaissances et compétences associées

Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève

Calculer avec des grandeurs mesurables ; exprimer les résultats dans les unités adaptées

Mener des calculs impliquant des grandeurs mesurables, notamment des grandeurs composées, en conservant les unités.

Vérifier la cohérence des résultats du point de vue des unités.

- » Notion de grandeur produit et de grandeur quotient. [...]

Identifier des grandeurs composées rencontrées en mathématiques ou dans d'autres disciplines (par exemple, aire, volume, vitesse, allure, débit, masse volumique, concentration, quantité d'information, densité de population, rendement d'un terrain). [...]