

AE : Mesure de la vitesse de propagation du son dans l'air

Depuis l'antiquité, les scientifiques ont compris que le son ne se propage pas instantanément dans l'air et ils ont alors cherché à mesurer cette vitesse de propagation.

Comment peut-on actuellement mesurer la vitesse de propagation du son dans l'air ?

Document 1: Mesure historique de la vitesse de propagation du son dans l'air

L'une des expériences historiques permettant de déterminer la célérité du son dans l'air a été réalisée par François Arago, Louis Joseph Gay-Lussac et Gaspard de Prony en 1822 près de Paris sur ordre du Bureau des Longitudes :

« Les deux stations que l'on avait choisies étaient Villejuif et Montlhéry. À Villejuif, le capitaine Boscary fit déposer, sur un point élevé, une pièce de six¹, avec des gargousses² de deux et trois livres de poudre. À Montlhéry, le capitaine Pernetty fit déposer une pièce de même calibre, avec des gargousses de même poids. Les expériences furent faites de nuit et commencèrent à onze heures du soir, le 21 et le 22 juin 1822. De Villejuif on apercevait très distinctement le feu de l'explosion de Montlhéry et vice versa : le ciel était serein et à peu près calme. La température de l'atmosphère était de 15,9 °C. Les coups de canon des deux stations opposées étaient réciproques, de sorte que les résultats ne fussent pas influencés par le vent. Chacun des observateurs notait sur son chronomètre le temps qui s'écoulait entre l'apparition de la lumière et l'arrivée du son. On peut prendre 54,6 secondes pour le temps moyen que le son mettait à passer d'une station à l'autre. Les deux canons étaient à une distance de 9 549,6 toises⁴. »

Extrait du Traité élémentaire de physique (1836) de Monsieur l'abbé Pinault

² Pièce de canon.

³ Charge de poudre contenue dans une enveloppe de tissu ou de papier au diamètre de la chambre du canon.

⁴ Unité de longueur ancienne qui correspond à 1,949 m.

Données : célérité de la lumière dans l'air $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Document 2 : Matériel

Deux micros et leur support, une platine Sysam reliée à l'ordinateur, une grande pince en bois et un réglet métallique d'un mètre.

Logiciel Latispro et Excel avec notices d'utilisation

1. Analyse du document 1.

Calculer la distance séparant Villejuif de Montlhéry ?

.....

.....

.....

.....

En utilisant les valeurs mesurées par les observateurs, calculer la vitesse de propagation du son dans l'air dans les conditions de l'expérience.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Proposer et mettre en œuvre le protocole expérimental permettant de mesurer, de la façon la plus précise possible, la vitesse de propagation du son dans l'air de la salle de classe.

[illegible][illegible]

.....

.....

.....

.....