

Histoire des sciences : mesure de la vitesse du son

Activité 1 La vitesse du son dans l'air

En 1738, l'Académie des sciences souhaite connaître la vitesse de propagation du son dans l'air. L'expérience suivante est alors réalisée :

- On place un canon sur la butte de Monlhéry, une commune au sud de Paris.
- Un observateur est placé à Montmartre, au nord de Paris, distant de 29 km de Monlhéry.
- L'observateur mesure le temps qui s'écoulent entre le moment où il perçoit l'éclair du canon et celui où il entend l'explosion. Il mesure 86 s pour un air à 8 °C.

Calculer la vitesse du son dans l'air à 8°C d'après les résultats obtenus par l'académie des sciences.

Activité 2 La vitesse du son dans l'eau

En 1827, Jean-Daniel COLLADON (scientifique suisse) et Charles STURM (mathématicien français) mesurent la vitesse du son dans l'eau du lac Léman. Ils réalisent l'expérience suivante :

Figure 1 : le bateau émetteur

La cloche immergée est retenue par une chaîne. Le marteau qui frappe la cloche est fixé au bout d'un levier L pivotant autour d'un axe fixe et terminé par une poignée. A cette poignée est accrochée une petite corde passant sur une poulie de renvoi P et s'attachant à une autre poulie plus petite P'. Quand on abaisse la poignée pour frapper la cloche, on fait tourner la poulie P' par la traction de la corde. A l'extrémité de la poutre qui dépasse de la proue du bateau est fixée une plaque horizontale D sur laquelle on verse de la poudre. Lors de l'expérience, on fixe à la poulie P' une lance à feu allumée (A). En frappant la cloche, la lance s'abaisse sur la poudre disposée sur la plaque et l'enflamme, formant ainsi un signal lumineux à l'attention du bateau récepteur.

Figure 2 : le bateau récepteur

Le bruit de la cloche s'écoute sous l'eau grâce à un long tube cylindrique en fer-blanc recourbé à la partie supérieure et terminé par un petit orifice que l'on applique à l'oreille. Dans la partie inférieure, le tube se recourbe et s'évase. Son embouchure T est fermée par une tôle en fer-blanc. Le tube est maintenu dans sa position verticale grâce à un poids accroché à sa partie inférieure.



Figure 1

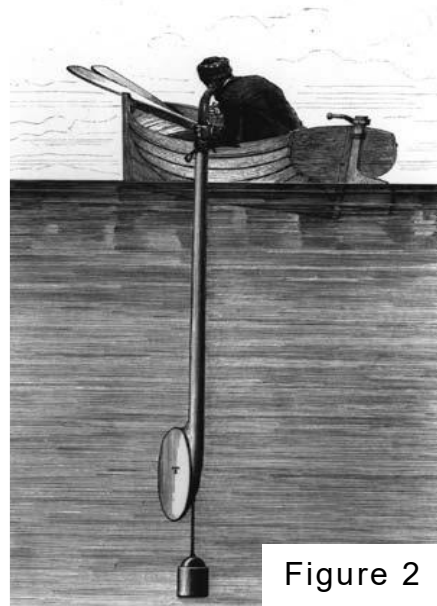


Figure 2

D'après Colladon, Souvenirs et mémoires, Genève, 1893 - Bibliothèque du Musée d'histoire des sciences

Calculer la vitesse du son dans l'eau à 8°C.

Données :

- Distances entre les barques : 13,5 km
- Temps qui s'écoule jusqu'à la perception du son dans le cornet acoustique : 9,5 s