

# CORRECTION – Déterminer la vitesse du son à partir d'une vidéo

**Contexte** — Une éruption volcanique est filmée depuis un bateau. L'éruption est visible avant que le bruit de l'explosion ne soit entendu. La lumière est suffisamment rapide pour que son temps de propagation soit négligeable à l'échelle de l'expérience. Cette activité reprend le principe de l'exploitation pédagogique de la vidéo du mont Tavorvur.

## Données :

- Distance entre le bateau et le volcan :  $d = 4,42 \text{ km}$
- Instant où l'éruption est visible sur la vidéo :  $t_1 = 12,0 \text{ s}$
- Instant où le son de l'explosion est entendu :  $t_2 = 25,0 \text{ s}$

## 1. Déterminer la durée de propagation du son

La durée de propagation correspond à la différence entre l'instant où le son est entendu et l'instant où l'éruption est visible :

$\Delta t = t_2 - t_1 = 25,0 - 12,0 = 13,0 \text{ s}$  Le son met donc environ 13,0 s pour parcourir la distance entre le volcan et le bateau.

## 2. Convertir la distance

$$d = 4,42 \text{ km} = 4,42 \times 10^3 \text{ m} = 4\,420 \text{ m}$$

## 3. Calculer la vitesse du son

La relation est :  $v = d/\Delta t$

$$v = 4\,420 / 13,0$$

$$v = 340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

La vitesse mesurée est donc d'environ  $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

## 4. Conclusion

À partir de la distance entre le bateau et le volcan et du retard entre l'image de l'éruption et l'arrivée du son, on obtient une vitesse du son dans l'air d'environ  $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Cette valeur est très proche de la valeur usuelle d'environ  $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  dans les conditions courantes.

## 5. Facteurs d'incertitude

- La lecture des instants  $t_1$  et  $t_2$  sur la vidéo n'est pas parfaitement précise : le début de l'éruption et le moment où le son devient audible peuvent être difficiles à repérer.
- La distance de 4,42 km est une valeur arrondie et correspond à une distance géographique ; la distance réellement parcourue par le son peut être légèrement différente.
- La vitesse du son dépend notamment de la température de l'air. Elle n'est donc pas strictement constante dans toutes les conditions météorologiques.

- Le bruit du vent, les conditions d'enregistrement et la qualité de la vidéo peuvent rendre le repérage de l'arrivée du son moins précis.

**Bilan :** la principale incertitude de cette activité vient de la détermination de la durée  $\Delta t$  à partir de la vidéo. Le résultat doit donc être considéré comme une estimation de la vitesse du son, et non comme une mesure de laboratoire de haute précision.