

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice 10 page 41 :

1. *Vrai.* Sur l'oscillogramme, le retard Δt entre l'émission et la réception est de 2,0 divisions. Compte tenu d'un balayage horizontal de 1,0 ms/div, le retard est bien de 2,0 ms.
2. *Faux.* Pendant Δt l'onde sonore parcourt une distance L à la vitesse du son v , donc $L = v \times \Delta t$. Entre l'émetteur et le récepteur, l'onde fait un aller et un retour, donc ils sont placés à une distance $d = L/2 = v \times t/2$ de la paroi réfléchissante.

A.N. : $d = 340 / 2,0 \times 10^{-3} / 2 = 0,34 \text{ m} = 34 \text{ cm}$.

Exercice 22 page 44 :

- 1.a. Les ondes sismiques provoquent le soulèvement ou l'effondrement d'une partie du fond océanique, ces ondes se propagent dans la terre. L'information est ensuite transportée par ondes sonores dans l'eau jusqu'à la bouée, puis par ondes électromagnétiques dans l'atmosphère terrestre jusqu'à Hawaï.
- b. Les ondes sismiques et sonores sont des ondes mécaniques qui ne peuvent se propager que dans un milieu matériel, ce qui n'est pas le cas des ondes électromagnétiques.

2. a. $\Delta t = d / v_{\text{eau}}$, soit :

$$\Delta t = 3,0 \times 10^3 / (1,5 \times 10^3) = 2,0 \text{ s}.$$

b. $\Delta t' = D/c$, soit :

$$\Delta t' = 3,6 \times 10^7 / (3,0 \times 10^8) = 0,12 \text{ s}.$$

- c. La durée du trajet satellite-Hawaï est du même ordre de grandeur que $\Delta t'$, la durée du trajet bouée-satellite.

Comme $\Delta t' \ll \Delta t$, l'ordre de grandeur du temps séparant la détection du tsunami et le déclenchement de l'alerte est d'environ 2 s. Le dispositif est efficace car l'arrivée sur les côtes des vagues du tsunami nécessite plusieurs minutes à plusieurs heures, ce qui permet de prévenir *a priori* les populations.

Exercice 20 page 43 :

- 1.a. Pour communiquer entre eux, les éléphants utilisent les ondes sonores qui se propagent dans l'air, mais aussi les ondes sismiques qui se propagent dans le sol terrestre.
- b. Les éléphants émettent (en frappant le sol) et réceptionnent les ondes sismiques (qui se propagent dans le sol) avec leurs pieds et les ondes sonores (qui se propagent dans l'air) avec leurs oreilles.

2.a. La vitesse des ondes sismiques traverse des milieux différents, ce qui explique que leur valeur peut varier entre 248 à 264 m.s⁻¹.

b. La durée Δt mise par les ondes sismiques pour parcourir une distance $L = 32,0$ km à la vitesse v est donnée par $\Delta t = L/v$, donc pour 248 m.s⁻¹ < v < 264 m.s⁻¹, alors 121 s < Δt < 129 s.

c. Les ondes aériennes se propagent à la vitesse $v = 3,43 \times 10^2$ m.s⁻¹, donc $\Delta t = 93,3$ s.

Remarque : on trouve bien que les ondes sismiques sont plus lentes que les ondes sonores.

3.a. La portée des ondes est la distance qu'elles peuvent atteindre. Donc d'après le texte, les ondes sismiques peuvent être détectées en des points plus éloignés de leur source que les ondes sonores aériennes.

Remarque : les ondes ont une plus grande portée lorsqu'elles subissent moins d'amortissement dans le milieu de propagation.

b. Les ondes sismiques sont intéressantes pour la communication des éléphants, car bien qu'elles soient plus lentes que les ondes sonores aériennes, elles permettent de communiquer sur des distances plus grandes (une meilleure portée).