Correction DM 2

Exercice n°1 :

1. On peut déterminer la célérité de l'onde sonore avec le plus de précision en déterminant la distance entre les deux micros les plus éloignés, M_1 et M_3 et en déterminant le retard de l'onde sonore entre M_1 et M_3 .

2. a. $M_1M_2 = 2,00$ m

$$\tau(M_1M_2) = 0,008 - 0,002 = 0,006 \text{ s} \text{ Donc } v(M_1M_2) = \frac{M_1M_2}{\tau} = \frac{2,00}{0,006} = 3,3 \cdot 10^2 \text{ m.s}^{-1}$$

$M_2M_3 = 3,00$ m.

$$\tau(M_2M_3) = 0,017 - 0,008 = 0,009 \text{ s} \text{ Donc } v(M_2M_3) = \frac{M_2M_3}{\tau} = \frac{3,00}{0,009} = 3,3 \cdot 10^2 \text{ m.s}^{-1}$$

b. Les résultats sont cohérents : $v(M_1M_2) = v(M_2M_3)$

Exercice n°2 :

1) La distance sur le livre entre la bouée et la côte nord américaine est de 5 000 km. (Travail avec l'échelle)

2) Ils ont une durée $t = \frac{d}{v} = \frac{5000}{500} = 10$ h pour se mettre à l'abri.

Exercice n°3 :

D'après le document 1, en tenant compte de l'échelle, une partie du trajet du tsunami se situe dans l'océan de profondeur de l'ordre de 2 000 m et une autre partie dans l'océan de profondeur de l'ordre de 1 000 m. La longueur d'onde d'un tsunami est de l'ordre de la centaine de kilomètre.

On peut connaître la célérité de l'onde. Tout le long du parcours de l'onde, sa longueur d'onde λ est telle que $\lambda > 10$ h avec h la profondeur locale de l'océan. Donc $v = \sqrt{g \times h}$

Tout d'abord, d'après le document 1, en tenant compte de l'échelle, la distance qui sépare l'île de l'épicentre est environ 500 km. Le tsunami parcourt environ 250 km sur des fonds dont la profondeur est de l'ordre de 2 000 m puis environ 250 km sur des fonds dont la profondeur est de l'ordre de 1 000 m.

La durée Δt_1 mise par le tsunami pour parcourir 250 km pour une profondeur $h_1 = 2$ 000 m est :

$$\Delta t_1 = \frac{d}{v_1} = \frac{d}{\sqrt{g \times h_1}} = \frac{250 \cdot 10^3}{\sqrt{9,81 \times 2000}} = 1784,8 \text{ s}$$

De même, la durée Δt_2 mise par le tsunami pour parcourir 250 km pour une profondeur $h_2 = 1$ 000 m a pour

$$\text{expression : } \Delta t_2 = \frac{d}{v_2} = \frac{d}{\sqrt{g \times h_2}} = \frac{250 \cdot 10^3}{\sqrt{9,81 \times 1000}} = 2524,1 \text{ s}$$

Le temps total est donc $t_{\text{tot}} = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 4308,9 \text{ s} = 1$ h 12 minutes

Les habitants de l'île de Grande Nicobar ont environ une heure douze minutes pour se mettre à l'abri, s'ils sont prévenus immédiatement.

Mais la détermination de la profondeur des océans sur la carte est imprécise et elle a une influence sur la célérité et donc sur la durée de propagation de l'onde. La durée déterminée est donc peu précise.