

ONDES ET PARTICULES

1. Donner une définition d'une onde mécanique. Quelle est la différence essentielle avec une onde électromagnétique ? *2 pts*
2. Un son représente-t-il une onde transversale ou longitudinale ? Justifier. *2 pts*
3. L'énergie d'un photon est représentée par la transition $E_2 (= -4.56 \text{ eV}) \rightarrow E_1 (= -5.71 \text{ eV})$.
 - 3.1 Quelle est la nature de cette transition ? *1 pt*
 - 3.2 Déterminer la valeur de la fréquence correspondante, puis celle de la longueur d'onde (m puis nm). *2 pts*
 - 3.3 L'onde correspondante se situe-t-elle dans le visible ? Justifier. *1 pt*
4. Sur un sismogramme l'amplitude d'un séisme est de 15 cm, la réplique présente un maximum à 6 cm (magnitude $M_2 = 4.1$). En déduire la valeur de la magnitude M_1 du séisme initial. *2 pts*

1. Une onde mécanique représente la propagation d'une perturbation dans un milieu matériel avec transport d'énergie mais sans transport de matière.

Contrairement à une onde mécanique qui a besoin d'un milieu matériel, une O.E.M. peut se propager dans le vide.

2. Un son représente une onde longitudinale, en effet la direction de perturbation (compression/dilatation du gaz) est identique à celle de la propagation.

3.1 Cette transition représente une émission.

$$3.2 E = h \cdot \nu \text{ soit } \nu = \frac{E}{h} \text{ on a } \nu = \frac{E_2 - E_1}{h} = \frac{-4.56 - (-5.71) \times 1.60 \cdot 10^{-19}}{6.63 \cdot 10^{-34}}$$

$$\nu = 2.78 \cdot 10^{14} \text{ Hz.}$$

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3.00 \cdot 10^8}{2.78 \cdot 10^{14}} = 1.08 \cdot 10^{-6} \text{ m soit } \lambda = 1080 \text{ nm.}$$

3.3 Cette longueur d'onde est au-delà du domaine du visible ($\lambda > 800 \text{ nm}$), l'onde se situe donc dans le domaine des infrarouges.

4. Magnitude initiale :

$$M_1 = \log \left(\frac{y_{\max 1}}{y_0} \right) \quad y_{\max 1} = 15 \text{ cm} \quad M_1 = ?$$

Magnitude de la 1^{ère} réplique :

$$M_2 = \log \left(\frac{y_{\max 2}}{y_0} \right) \quad y_{\max 2} = 6 \text{ cm}$$

$$M_2 = \log \left(\frac{y_{\max 2}}{y_{\max 1}} \times \frac{y_{\max 1}}{y_0} \right)$$

de la forme $\log(a \times b) = \log(a) + \log(b)$

$$M_2 = \log \left(\frac{y_{\max 2}}{y_{\max 1}} \right) + \log \left(\frac{y_{\max 1}}{y_0} \right)$$

$$M_2 = \log \left(\frac{6}{15} \right) + M_1 \text{ soit } M_1 = 4.5.$$









