

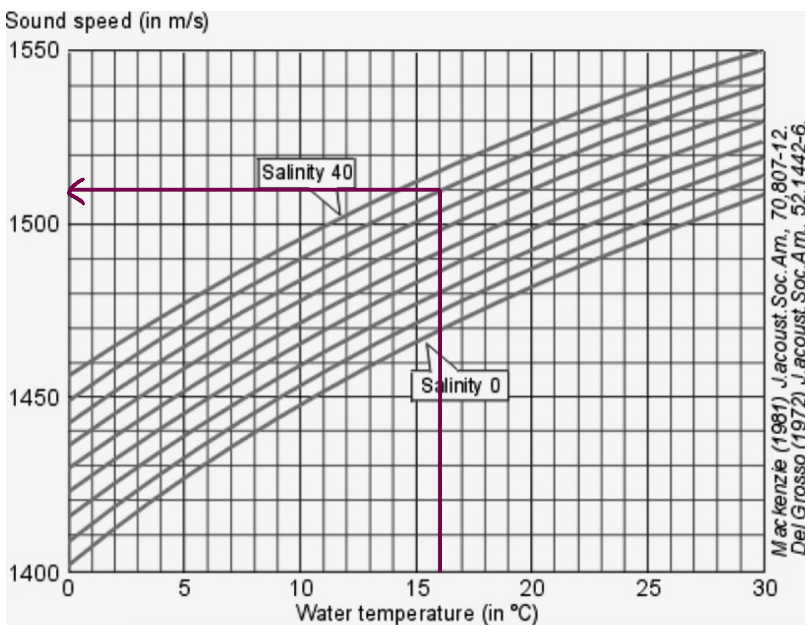
1ère : DS 2 de spécialité physique-chimie

Le littoral sous surveillance

- 1.1. Une onde mécanique progressive est la propagation d'une perturbation dans un milieu matériel.
2. Une onde sonore est une onde longitudinale, elle est donc mieux modélisée par la propagation le long d'un ressort.

- 1.2. Graphiquement, on détermine que $4T = 10 \mu\text{s}$
On peut donc calculer la fréquence du signal :
- $$f = \frac{1}{T} = \frac{4}{10 \cdot 10^{-6}} = 4,0 \cdot 10^5 \text{ Hz} = 400 \text{ kHz}$$
2. Près du littoral, les fonds sont généralement assez petits, la fréquence est donc tout à fait adaptée.

1.3.1.



A 16°C et à une salinité de $35 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, on lit graphiquement que la célérité des ultrasons est de $1510 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

2

- 1.3.2. Je calcule la distance parcourue par les ultrasons :
- $$d = v \cdot \Delta t = 1510 \times 50,9 \cdot 10^{-3} = 76,9 \text{ m}$$
- d'onde faisant un aller-retour, la profondeur est donc $p = \frac{d}{2} = 38,5 \text{ m}$.

3

Cela correspond donc à une mesure faite dans la zone A.

1.4. Avec 10 impulsions par seconde, il y a $T = \frac{1}{10} = 0,10$ s qui s'écoulent entre deux impulsions. 0,5

$3,0 \text{ nœuds} = 3,0 \times 1,852 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 0,5

A cette vitesse, le bateau parcourt en $0,10$ s :

$d = v \times \Delta t = 1,5 \times 0,10 = 0,15 \text{ m}$ 0,5

Cela signifie qu'un bateau équipé de ce sonar effectuera des mesures au maximum tous les 15 cm . 0,5

Calcul de l'incertitude horizontale totale à 42 m de profondeur : $1HT = 5 \text{ m} + 0,05 \times 42 = 7,1 \text{ m}$

Cette incertitude est bien supérieure à la distance entre deux mesures. Le sonar est donc tout à fait adapté. 1

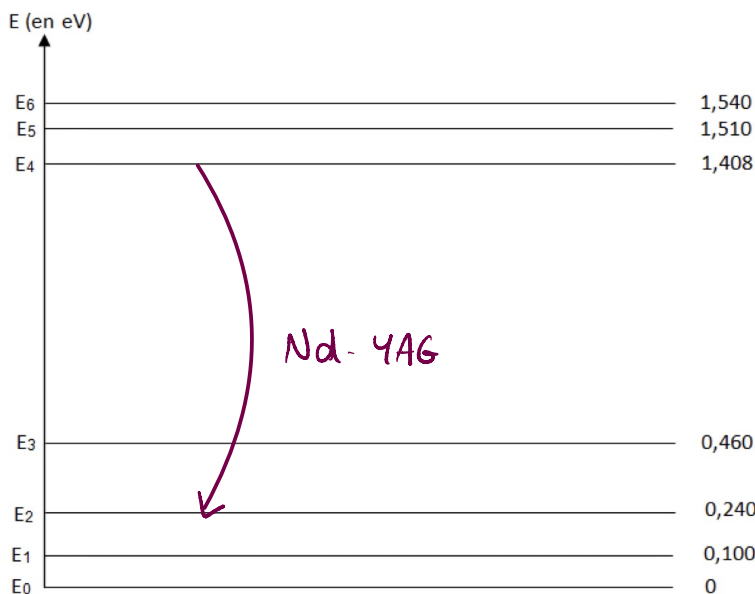
2.1. D'après le document fourni, le rayonnement Nd-4AG appartient au domaine des infrarouges. 1

2.2. $\Delta E = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \times 3,00 \cdot 10^8}{1064 \cdot 10^{-9}} = 1,87 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ 2

2.3.1. $\Delta E = E_4 - E_2 = 1,408 - 0,240 = 1,168 \text{ eV}$ 2

D'après la question précédente, $\Delta E = 1,87 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,168 \text{ eV}$
($\frac{1,87 \cdot 10^{-19}}{1,60 \cdot 10^{-19}} = 1,17$)

2.3.2



2.4. L'énergie maximale par impulsion est de 150 J . Nous avons chaque photon porte $1,87 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. 2

$\frac{150}{1,87 \cdot 10^{-19}} = 8,02 \cdot 10^{20}$ Il y a donc environ 10^{21} photons au max par impulsion.