

ÉVALUATION COMMUNE 2020
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Le littoral sous surveillance

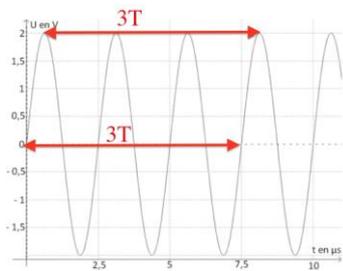
Partie 1 : le sondeur acoustique bathymétrique monofaisceau

1.1.

On appelle onde mécanique progressive, le phénomène de propagation d'une perturbation dans un milieu matériel sans transport de matière, mais avec transport d'énergie.

Les ultrasons sont des ondes longitudinales : la direction de la perturbation est parallèle au sens de déplacement de l'onde . Cas b.

1.2.



Par lecture graphique :

$$3T = 7,5 \mu\text{s}$$

$$T = \frac{7,5}{3} = 2,5 \mu\text{s}$$

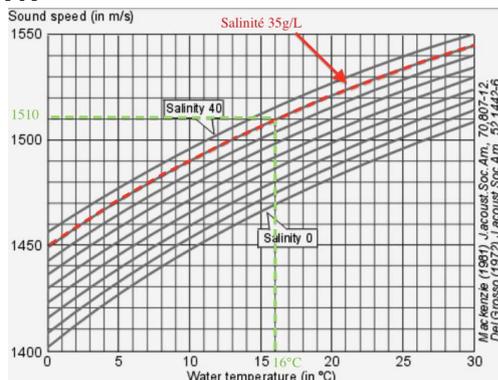
$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,5 \cdot 10^{-6}} = 4,0 \cdot 10^5 \text{ Hz} = 400 \text{ kHz}$$

D'après le texte , pour les petits fonds, $f=400 \text{ kHz}$.

Les réglages effectués sont-ils cohérents avec l'utilisation prévue.

1.3.

1.3.1.

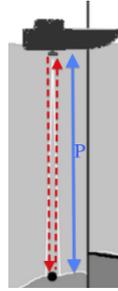


Par lecture graphique : $v=1510 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

1.3.2.

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{2P}{\Delta t}$$

car l'onde parcourt un aller retour soit $d=2P$



$$P = \frac{v \times \Delta t}{2} = \frac{1510 \times 50,9 \cdot 10^{-3}}{2} = 38,4 \text{ m}$$

Cette profondeur correspond au point A de la carte.

1.4.

La réglementation maritime exige que la vitesse d'un navire doive rester inférieure à 3 nœuds. Calculons la vitesse maximale du navire en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$:

$$3 \text{ nœuds} = 3 \text{ mile nautique par heure} = 3 \times 1,852 \text{ km/h} = 5,556 \text{ km/h} = 1,543 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} .$$

Dans les zones de fonds inférieurs à 100 mètres où la hauteur d'eau sous quille est peu critique, l'incertitude horizontale totale acceptée est : IHT = 5 mètres + 5 % de la profondeur.

$$\text{IHT} = 5 \text{ mètres} + 5 \% \times 42 = 7,1 \text{ m}$$

L'incertitude horizontale totale acceptée (IHT) correspond à la distance (horizontale) parcourue par le bateau pendant la durée de la mesure. nous avons 10 impulsions par seconde soit la durée d'une impulsion = 0,10s

$$d = v \times t = 1,543 \times 0,10 = 0,15 \text{ m}$$

$d < \text{IHT}$ ce fonctionnement vous paraît adapté aux mesures pour la zone de 42 mètres de profondeur.

Partie 2 : le LIDAR

2.1.

Longueur d'onde : 1064 nanomètres soit dans l'infrarouge.

2.2.

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

2.3.

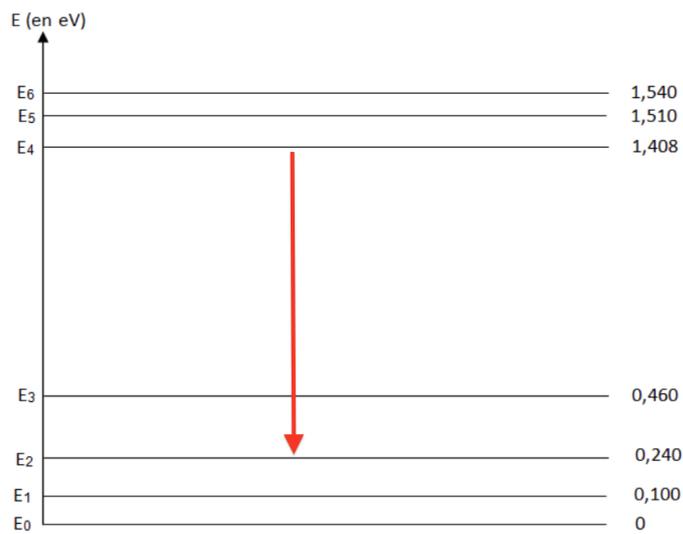
2.3.1.

$$E = 1,87 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,17 \text{ eV}$$

$$E_4 - E_2 = 1,408 - 0,240 = 1,17 \text{ eV}$$

Les deux valeurs sont cohérentes.

2.3.2.



2.4.

L'énergie d'un photon émis par le laser Nd-YAG :

$$E = 1,87 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Énergie maximale par impulsion : 150 joules

$$N = \frac{E_{\text{totale}}}{E_{\text{d'un photon}}} = \frac{150}{1,87 \cdot 10^{-19}} = 8,0 \cdot 10^{20} \text{ photons}$$