

DEVOIR SURVEILLE – SCIENCES PHYSIQUES



Calculatrice autorisée



Durée: 50min



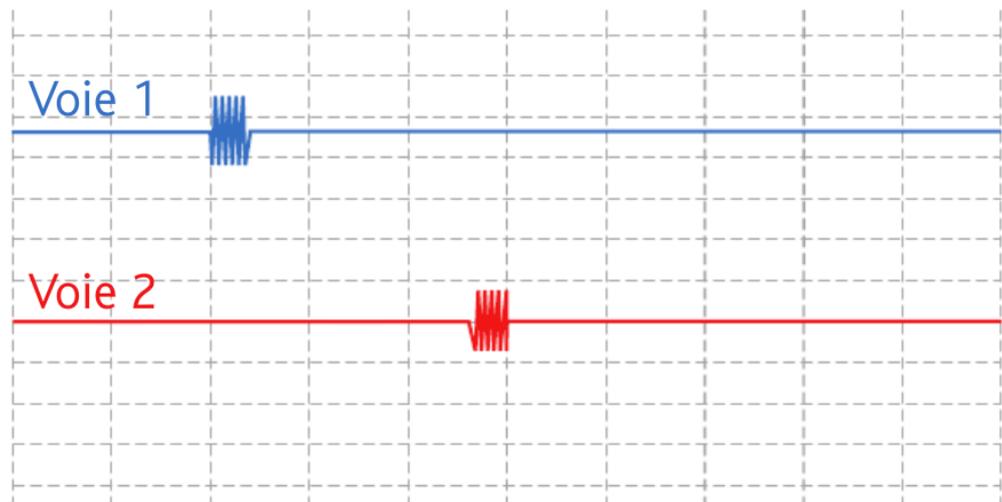
Toutes vos réponses doivent être correctement rédigées et justifiées.

points

Principe du sonar

Le sonar d'un navire utilise un émetteur-récepteur d'ondes ultrasonores de fréquence 40 kHz. Il émet des impulsions sonores très brèves. La vitesse des ultrasons dans l'eau de mer est égale à 1500 m.s^{-1} . On détecte à l'aide d'un oscilloscope, l'émission d'une impulsion et son écho par le fond marin.

Sensibilité
horizontale :
 $10 \text{ ms} \cdot \text{div}^{-1}$



1. Quelle relation existe-t-il entre la durée τ , la célérité v de l'onde et la distance d du sonar au fond marin ? /2
2. Quelle est la durée entre l'émission de l'impulsion et la détection de son écho ? /2
3. A quelle distance du navire se trouve le fond marin ? /2
4. Quel phénomène limite la profondeur maximale de détection ? /1
5. Citer une technique d'imagerie médicale basée sur le même principe que le sonar. /1

D'après l'exercice n°16 p.185 du livre de physique chimie 1^{re} STI2D/STL HACHETTE (Collection Durandea)

points

Radiographie

La radiographie utilise des ondes électromagnétiques très énergétiques dont il faut se protéger

1. Quelle est l'énergie en joule et en électronvolt des photons des rayons utilisés pour une radiographie dont la fréquence est :

$$\nu = 5,00 \cdot 10^{17} \text{ Hz}$$

/3

2. Rappeler la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide, c , et montrer que la longueur d'onde de la radiation précédente est $\lambda = 0,6 \text{ nm}$.

/3

3. Cette relation est-elle visible ? Justifier en donnant les valeurs des longueurs d'onde extrêmes des radiations visibles.

/3

A quelle domaine des ondes électromagnétiques appartient cette radiation ?

4. Le résultat de la radiographie fait apparaître des zones blanches pour les os (composés en partie de calcium, $Z = 40$) et noires pour la chair (composée en partie d'eau, H_2O , $Z(\text{O}) = 16$ et $Z(\text{H}) = 1$).

/2

Qui de la chair ou des os absorbe le plus les rayons X, pourquoi ?

5. Citer un moyen utilisé pour protéger efficacement des rayons X les manipulateurs de radiographie.

/1

Données :

- Constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$
- Electronvolt : $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

D'après l'exercice n°10 p.222 du livre de physique chimie 1^{re} STI2D/STL HACHETTE (Collection Durandea)