

I – Période – Fréquence – Longueur d'onde

1) Compléter

La longueur indiquée par le mètre-ruban ci-contre s'appelle une

S'APP
1 2 3 4
ANA/RAIS
1 2 3 4

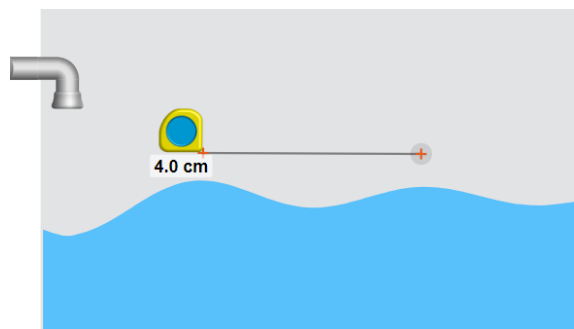
longueur d'onde

C'est la distance que parcourt l'onde pendant la

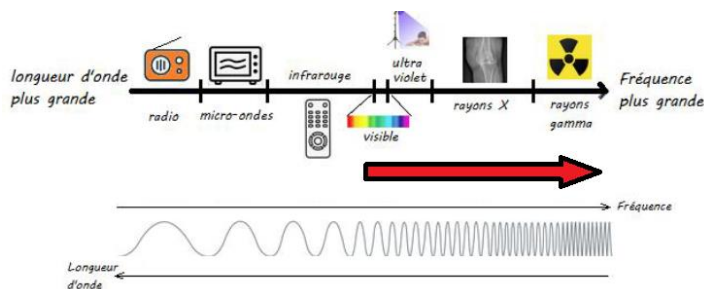
période qui est la durée d'un aller-retour.

Durant une seconde, il y a 10 allers-retours, c'est ce qu'on

appelle la fréquence, elle vaut 10 Hz.



2) Expliquer ci-dessous pourquoi une onde lumineuse devient de plus en plus dangereuse dans le sens de la flèche rouge.



S'APP
1 2 3 4
COMM
1 2 3 4

Car elle contient de plus en plus d'énergie et pénètre de plus en plus dans le corps humain.

II – Calcul d'une fréquence à partir d'une période

Une onde lumineuse a une période $T = 0,001$ s. Calculer la fréquence F correspondante :

ANA/RAIS
1 2 3 4
REAL
1 2 3 4

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,001} = 1000 \text{ Hz}$$

III – Machine à échographie

1) Une machine servant à réaliser des échographies utilise un son de fréquence $5,1 \text{ Mhz} = 5\,100\,000 \text{ Hz}$. On considère que la vitesse du son dans le corps humain est celle de l'eau soit 1530 m/s .

a) Calculer la longueur d'onde de cette onde sonore (rappel : $2\text{E}-3$ sur la calculatrice signifie $0,002$)

REAL
1 2 3 4

$$\lambda = \frac{v}{F} = \frac{1530}{5\,100\,000} = 3 \times 10^{-4} \text{ m} = 0,0003 \text{ m}$$

b) Convertir cette longueur d'onde en mm.

REAL
1 2 3 4

$$0,0003 \text{ m} = 0,3 \text{ mm}$$

c) Quelle sera environ la précision de cette machine .

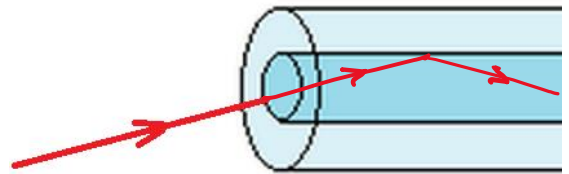
ANA/RAIS
1 2 3 4
VAL
1 2 3 4

$$0,3 \text{ mm}$$

IV – Fibres optiques

S'APP
1 2 3 4
ANA/RAIS
1 2 3 4

- 1) Dessiner ci-contre la suite du chemin que va suivre le rayon lumineux rouge :ii



- 2) Pourquoi dans une fontaine lumineuse la lumière reste-t-elle prisonnière de l'eau ? Expliquez.

ANA/RAIS
1 2 3 4
VAL
1 2 3 4

L'eau a un indice plus élevé que l'air.
Comme dans la fibre optique, la réflexion est totale, elle ne ressort pas.



- 3) Donnez ci-dessous deux propriétés de la lumière et de la fibre optique qui expliquent le choix de cette technologie pour transporter les signaux Internet.

ANA/RAIS
1 2 3 4
VAL
1 2 3 4

- la vitesse de propagation très rapide (vitesse de la lumière)

ANA/RAIS
1 2 3 4
VAL
1 2 3 4

- la fréquence élevée de la lumière permet un débit élevé.

FORMULAIRE

Vitesse du son dans l'air : $v = 340 \text{ m/s}$.

Vitesse du son dans l'eau : $v = 1530 \text{ m/s}$.

Vitesse de la lumière : $c = 300\,000\,000 \text{ m/s} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

$$F = \frac{1}{T} \quad T = \frac{1}{F} \quad \text{avec } F \text{ en Hz} \quad T \text{ en s}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad \text{ou} \quad \lambda = \frac{v}{F} \quad \text{avec } \lambda \text{ en m} \quad v \text{ en m/s} \quad F \text{ en Hz}$$