***PHYSIQUE DU BATIMENT Série N°01***

***Exercice 01***

Une muraille fait écho. Une personne lançant un appel l’entend revenir 4 secondes après. A quelle distance de la muraille est-elle ? La vitesse du son est 340 m/s.

***Exercice 02***

On voit un éclair quasiment à l’instant où il se produit (la lumière a une vitesse de 300 000 km/s), mais le bruit (coup de tonnerre) n’est entendu qu’un peu plus tard. La vitesse du son est d’environ

330 m/s (soit 1 million de fois moins vite que la lumière).

A quelle distance se produit l’éclair dont on entend le bruit avec 3 secondes de retard ?



***Exercice 03***

Un son transmis par un tube d’acier de 250 mètres le parcourt en 50 ms. ( ms : milliseconde )

Quelle est la vitesse de propagation du son dans l’acier ?

***Exercice 04***

Un sondeur, dans un bateau, sert à mesurer la profondeur d’eau sous le bateau. Il fonctionne en émettant des signaux qui sont renvoyés par le sol sous-marin et reviennent vers le bateau sous forme d’un écho.

Comme on connaît la vitesse du signal émis par le sondeur, cela permet d’évaluer la distance. Le temps mesuré correspond au trajet aller-retour du signal.

Le signal émis par le sondeur se déplace à la vitesse de 1 430 m/s.

a)Le sondeur détecte un écho de 3.6 secondes. Quelle est la profondeur sous le bateau ?

b) Quelle est la durée de l’écho pour une profondeur de 100 mètres ?

***Exercice 05***

Un avion a une vitesse égale à Mach 1 lorsque sa vitesse est égale à la vitesse du son, soit à peu près 330 m/s.

Quelle est la vitesse en km/h d’un avion dont la vitesse est Mach 2,3 ?

***Exercice 06***

*Compléter le tableau ci-après relatif à un son pur ?*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Vitesse du son*  | *Période du signal*  | *Fréquence du signal*  | *Longueur d’onde* |
| *350 m/s* |  | *100 Hz* |  |
|  | *1 ms* |  | *1 m* |
| *330 m/s* |  |  | *1 cm* |

**Rappel :**

* *Un son est une vibration de l’air, elle-même engendrée par la vibration d’un corps solide. L’onde ainsi créée se propage dans l’espace et rencontre des obstacles qui vont la modifier, la dévier, l’amplifier voire l’absorber.*
* *La source sonore vibre de façon sinusoïdale à la fréquence f. Son mouvement est périodique de période T et de pulsation w. On note y son élongation : y(t) = a sin wT*

 *T=1/f ; f=1/T ; wT=2π rad*

* *La propagation d’une onde sonore dans un milieu se traduit par l’existence d’une pression acoustique pac qui s’ajoute à la pression atmosphérique : pac + patm = ptotal*
* *Le déplacement effectué par le son, en une période correspond à une longueur d’onde λ*

$λ=c×T et c= $*λ/T (m/s)*

* *Un son est caractérisé par son* ***intensité*** *et sa* ***fréquence****.*
* *L’oreille humaine perçoit des sons dont les fréquences varient entre 16 et 20 000 Hz*

* *Célérité du son :*
* *Célérité du son dans les solides*

$c=\sqrt{\frac{E}{ρ }}$

*E : Module d’Young du solide (N/m2) (encore appelé « module d’élasticité longitudinale » du solide)*

*ρ : masse volumique du milieu (kg/m3).*

* *Célérité du son dans les liquides*

$c=\sqrt{\frac{K}{ρ }}$

*K : Module de compressibilité isotherme du liquide (en N/m2  ou en Pa)*

* *Célérité du son dans les gaz : Loi de Laplace*

$c=\sqrt{\frac{γp}{ρ }}$

$γ$*: Coefficient de compression adiabatique (sans unité)*

*p : pression absolue du gaz (Pa)*

* *Une vibration sinusoïdale d’une source sonore engendre un son pur (une seule fréquence).*
* *Un son complexe périodique, de fréquence f, résulte de la somme de sons purs de fréquences f, 2f, 3f,…*