

SC 2 – Exercices

Document disponible :

Milieux	Vitesse du son en m.s ⁻¹
Air	340
Glace	3200
Eau douce	1460
Béton	3100
Verre	5500
Organisme humain	1539

Exercice n°1 : Vrai ou faux ? Corrige les phrases fausses.

- La vitesse du son dans le vide à 20°C est 340 m/s.
- Un promeneur situé à 600 m d'un orage entendra le coup de tonnerre environ 2 s après qu'il ait eu lieu.
- Le son se déplace plus vite dans les liquides que dans les gaz.

Exercice n°2 :

Beaucoup d'animaux tels que les dauphins, les éléphants, et les chauve-souris utilisent des « sons » pour communiquer entre eux, chasser leur proie ou pour se localiser.

1. Quelles sont les conditions pour qu'un son se propage ?

2. Un poisson est situé à 150 m du dauphin qui émet un ultrason en sa direction. Le son met 0,1 s pour se propager entre les deux animaux.

- Quelle est la vitesse du son dans l'eau ?
- Le son se propage-t-il plus vite dans l'eau ou dans l'air ? Justifier.
- Un autre dauphin se situe à 2 km du premier. Au bout de combien de temps va-t-il entendre le son ?

Exercice n°3 :

Pour entendre plus rapidement si un train arrive, Averell a collé son oreille contre les rails en acier :

« Je l'entends arriver » dit-il. Le train se trouve à ce moment là à 1 km d'Averell.



La vitesse du son dans l'acier est de 5 km/s.

1. Au bout de quelle durée Δt_A ce bruit est-il perçu par Averell ?
2. Au bout de quelle durée Δt_L est-il perçu par Lucky Luke qui se tient à ses côtés ?
3. Avec quelle avance Averell perçoit-il ce bruit par rapport à Lucky Luke ?

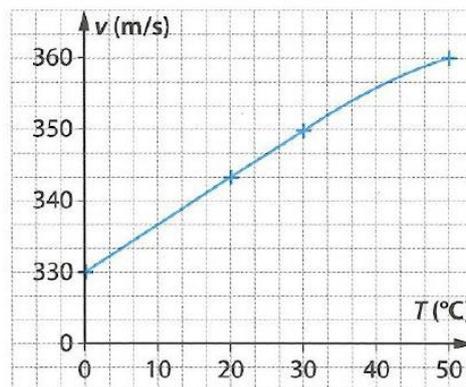
Exercice n°4 :

Mathis se demande si, lorsqu'il appelle sa sœur à l'autre bout du jardin, elle l'entend plus rapidement quand il fait chaud ou quand il fait froid.

Sur internet, il trouve le tableau de mesures suivant :

- Quelles grandeurs ont portées en abscisses et en ordonnées ?
Comment appelle-t-on l'inscription notée entre parenthèses ?
- La vitesse du son dans l'air est-elle proportionnelle à la température ?
- Le jardin mesure 600 m de long. Entre un air à 0°C et un air à 30°C, la différence de durée du trajet du son sur la longueur du jardin serait-elle perceptible ?

Température (°C)	0	20	30	50
v_{son} (m/s)	330	343	349	360

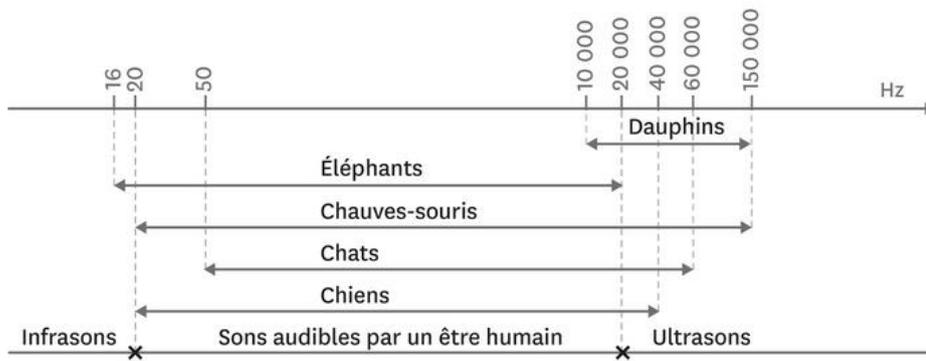


Exercice n°5 : Exercice type brevet – SONAR (Sound Navigation and Ranging)

Le SONAR est un appareil utilisant les propriétés du son pour détecter la présence d'objets sous-marins. Inventé durant la Première Guerre mondiale par les Français Paul Langevin et Constantin Chilowski, il est utilisé aussi bien par la marine de guerre que les pêcheurs ou les scientifiques.

Partie 1 : le sonar : un émetteur d'ultrasons

Le SONAR fonctionne sur le principe de l'émission d'une onde ultrasonore (50 kHz) et l'écoute de son écho sur les obstacles qu'elle peut rencontrer.

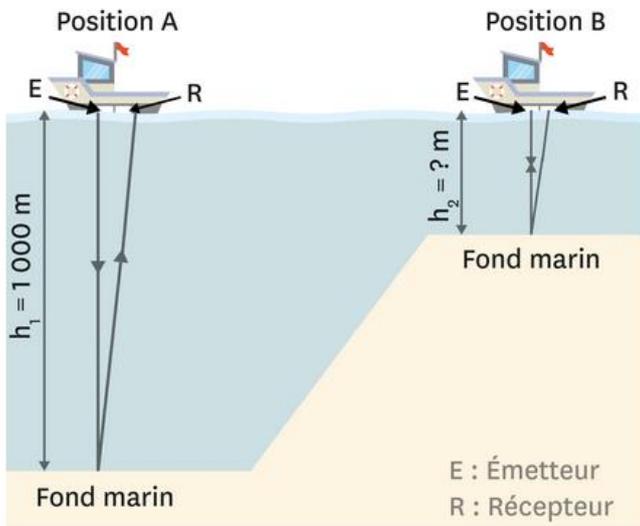


Doc. 1 : Domaines des sons audibles pour certaines espèces animales

1. Exprime la fréquence du signal émis par le sonar en Hz.
2. Ce son est-il audible par les êtres humains ? Justifie ta réponse.
3. Quels animaux peuvent être perturbés par le SONAR ? Justifie ta réponse

Partie 2 : le sonar : un récepteur d'ultrasons

Les signaux émis par le SONAR se propagent dans l'eau et sont réfléchis par le fond marin. Ils sont ensuite captés par un récepteur. Un ordinateur mesure la durée entre l'émission et la réception du signal sonore. Cela permet de connaître la distance entre le fond marin et le bateau.



Le SONAR d'un bateau de pêche se situe à la position A. La profondeur du fond marin est de 1 000 m à cet endroit. Dans la position B, le SONAR mesure une durée de 0,04 s entre l'émission et la réception du signal sonore.

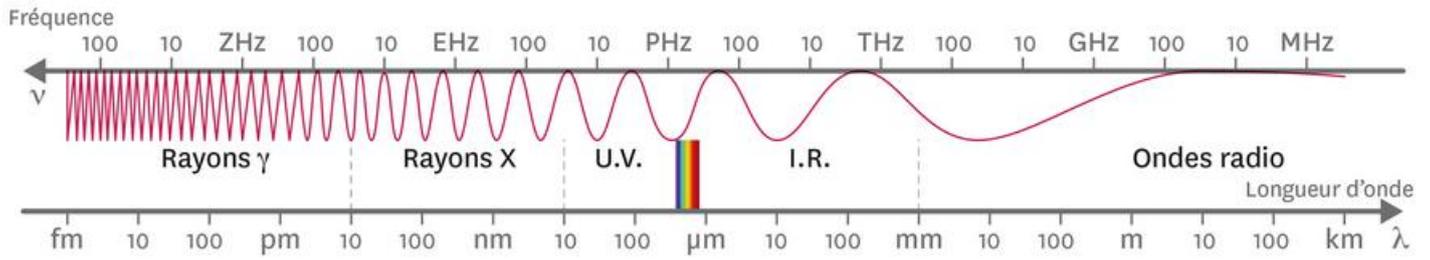
Doc.2 Partie de pêche

	Lumière	Son	Doc.3 Vitesses de propagation de différents signaux en fonction du milieu.
Air	300 000 km/s	340 m/s	
Eau de mer	225 000 km/s	1 500 m/s	
Vide	300 000 km/s		

1. Calcule la durée entre l'émission et la réception du signal sonore dans la position A.
2. Calcule la profondeur du fond marin à la position B.

Partie 3 : RADAR (Radio Detection And Ranging)

Le RADAR est un système utilisant les ondes électromagnétiques pour détecter la présence, la position et la vitesse d'objets. Les ondes envoyées par l'émetteur sont réfléchies par la cible et récupérées par le récepteur situé au même endroit que l'émetteur



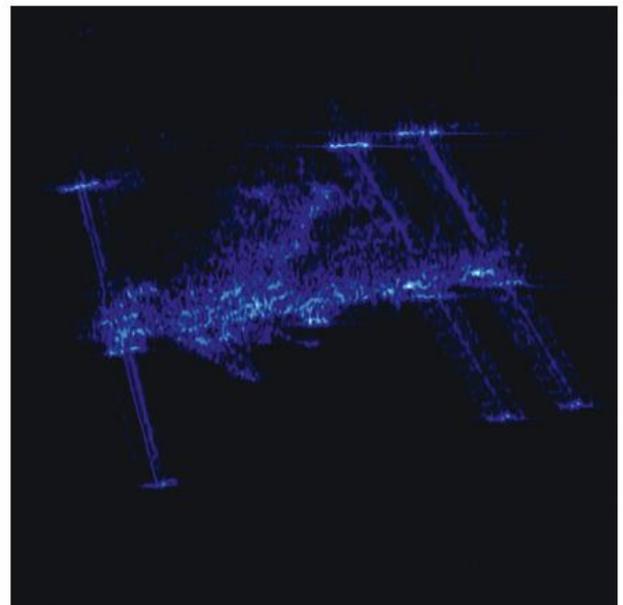
Doc.4 Spectre des ondes électromagnétiques

L'ISS est en orbite autour de la Terre à 400 km d'altitude. Elle peut subir des avaries lors de la collision avec des débris spatiaux d'anciens satellites. Il est important de repérer à l'avance les collisions futures. Pour cela, on utilise un RADAR.



Doc.5 La station spatiale Internationale (ISS).

Le satellite RADAR TerraSAR-X a survolé l'ISS le 13 mars 2008 et a pris ce cliché à une distance de 195 km. Son RADAR fonctionne à une fréquence de 9,65 GHz, soit $9,65 \times 10^9$ Hz.



Doc.6 L'ISS vue par le satellite RADAR allemand Terrasar-X

1. Est-il possible d'utiliser un SONAR à ultrasons dans l'espace ? Justifie ta réponse.
2. Dans quel domaine du spectre des ondes électromagnétiques se trouve l'onde émise par le RADAR installé sur le satellite TerraSAR-X ?
3. Un débris sur une trajectoire de collision avec l'ISS est détecté par un écho sur le RADAR. L'impulsion revient une microseconde ($1 \mu s = 10^{-6} s$) après son départ. À quelle distance du satellite TerraSAR-X se trouve le débris ?