

Des signaux pour observer et communiquer
Le son et ses applications

I Les sons audibles

Observer [la vidéo suivante](#) pour répondre aux questions suivantes.

L2	/5
----	----

– Quelle grandeur physique est indiquée dans ce film ? Quelle est son unité ?

.....

– A quel phénomène est associé le son ?

.....

– Quelle est la fréquence la plus basse audible par l'oreille humaine ?

.....

– Quelle est la fréquence la plus élevée audible par l'oreille humaine ?

.....

– Comment qualifie-t-on un son de 50 Hz ? Et un son de 8 000 Hz ?

.....

II La propagation du son

a. Le son a besoin d'un milieu de propagation

L2	/3
----	----

Observer [la vidéo n°1](#) et [la vidéo n°2](#) pour répondre aux questions suivantes :

– Dans quel milieu se propage le son dans la vie courante ?

.....

– Quelle grandeur physique mesure-t-on sous la cloche à vide pour le film n°2 ?

.....

– Quelle est l'unité indiquée et comment se nomme l'appareil de mesure dans le film n°2 ?

.....

b. Casser un verre avec un son

L2	/6
----	----

Observer [la vidéo n°3](#) pour répondre aux questions suivantes :

– Que fait le verre lorsqu'il est soumis à un son avec sa fréquence de résonance ?

.....

– Avec quelle activité peut-on comparer la vibration du verre ?

.....

– Comment peut-on définir un son ?

.....

– Quel est le danger d'un son ? Quel appareil mesure la pression acoustique d'un son ?

.....

– Quelle unité est affichée sur le sonomètre ?

.....

– Comment se protéger d'un son trop fort ?

.....

L1 /2 I4 /1

c. La vitesse du son dans l'air

En 1822, François Arago et Gaspard de Prony réalisent de nouvelles expériences plus rigoureuses, sur ordre du Bureau des longitudes. Cette fois-ci, ils décident d'utiliser des tirs croisés, entre Villejuif et Montlhéry. Les coups de canons seront tirés en même temps, de cette manière, les expérimentateurs espèrent limiter les perturbations dues à l'hygrométrie, à la vitesse du vent, à la pression et à la température. De plus, des chronomètres plus précis sont utilisés. Les expériences ont lieu dans les nuits du 21 et 22 juin 1822. Les résultats donnent la valeur de $340,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ à une température de $15,9 \text{ }^\circ\text{C}$. Après correction, la vitesse à $0 \text{ }^\circ\text{C}$ est de $330,9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Extrait de Wikipédia

• Quelle est la vitesse du son dans l'air à $15,6 \text{ }^\circ\text{C}$?

.....

• De quel paramètre la vitesse du son dépend-elle ?

.....

• Donner la vitesse en km/h ou $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ dans l'air à 0°C

.....

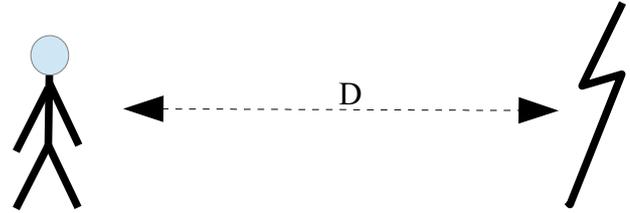
d. La vitesse du son dépend du milieu

Par exemple, le son se propage exactement à $1\,482 \text{ m/s}$ dans l'eau pure à $20 \text{ }^\circ\text{C}$, approximativement à 340 m/s dans l'air à $15 \text{ }^\circ\text{C}$ et à environ $1\,500 \text{ m/s}$ dans l'eau de mer. Cette propriété est notamment utilisée pour déterminer la qualité d'un béton, car une propagation plus rapide signifie que le béton contient peu de bulles d'air (la vitesse du son dans le béton est beaucoup plus élevée que dans l'air). La célérité dans l'eau de mer intervient notamment dans les systèmes de repérage des bancs de poissons et des sous-marins.

I4 /2

e. Exemple

On peut mesurer la distance à laquelle la foudre tombe lors d'un orage. L'éclair composé de lumière parvient à notre œil quasi-instantanément tandis que le tonnerre, phénomène sonore, nous parvient à la vitesse du son.



• Calculer, en justifiant, la distance D à laquelle se trouve l'impact de la foudre lorsqu'on a compté 6 secondes entre l'éclair et le son du tonnerre ?

.....

.....

.....

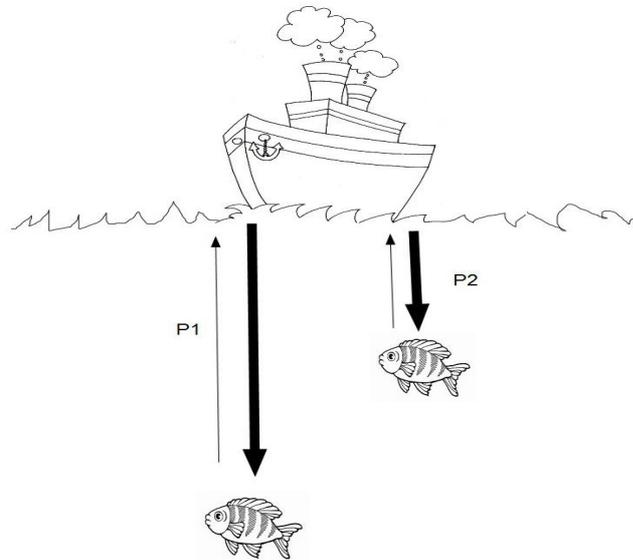
III Applications

a. Le sonar

Un bateau peut envoyer des ondes sonores dans l'eau et le poisson réfléchit une partie de ces ondes vers le bateau. En mesurant l'intervalle de temps entre l'émission et la réception du signal, on peut en déduire sa distance.

On suppose dans cet exercice que le poisson est à la verticale du bateau.

- Pour le poisson à la profondeur P2, le sonar mesure $\Delta t = 0,1$ s
- Pour le poisson à la profondeur P1, le sonar mesure $\Delta t = 0,3$ s



I4	/2
----	----

Calculer les profondeurs auxquelles se trouvent les poissons en expliquant la démarche.

.....

.....

.....

b. Échographie

Observer [le film](#) suivant

L1	/5
----	----

– Comment s'appelle un appareil mesurant les distances ?

.....

– Quel type d'onde est utilisée pour faire une échographie ?

.....

– Quel phénomène est utilisé dans l'échographie ?

.....

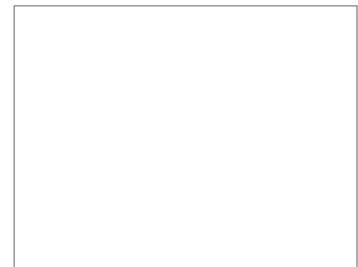
.....

– Pourquoi met-on du gel sur le peau pour faire une échographie ?

.....

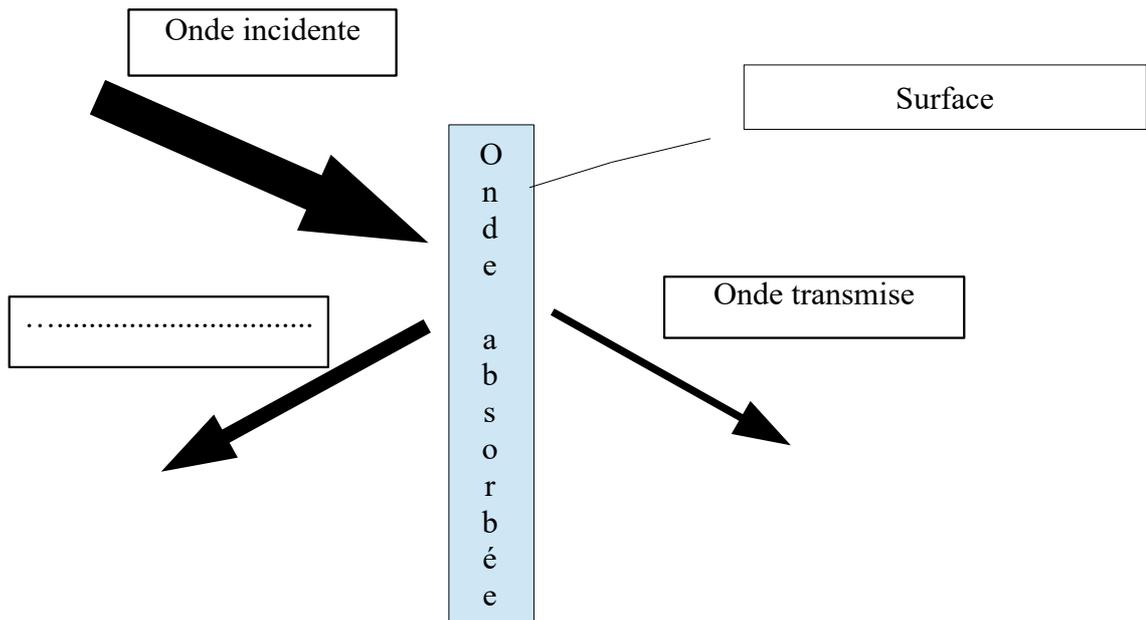
– Comment doit évoluer la longueur d'onde pour améliorer la précision de la mesure ?

.....



c. Onde rencontrant une surface

- Compléter le schéma correspondant



Comment peut réagir une onde au contact d'une surface :

-
-
-

PS : [UN petit film récapitulatif](#)

d. L'onde et les particules d'air

Comment modéliser les ondes sonores avec des particules d'air ?

- S'inspirer de [cette petite vidéo](#) et faire un dessin ci-dessous en expliquant par un texte....