

La transmission des signaux

I – Rappels : le son

Les sons sont étudiés en seconde. Voici un résumé de ce cours.

1) De quoi a besoin le son pour se propager ?

On réalise une expérience avec une cloche à vide et un émetteur sonore

(Une vidéo d'une telle expérience est disponible
ici : <https://youtu.be/BC9Pod4cnpk>)

Lorsque l'air disparaît, le son
et lorsqu'on rétablit l'air sous la
cloche.

.....

Conclusion :

.....

2) Qu'est-ce qu'un son ?

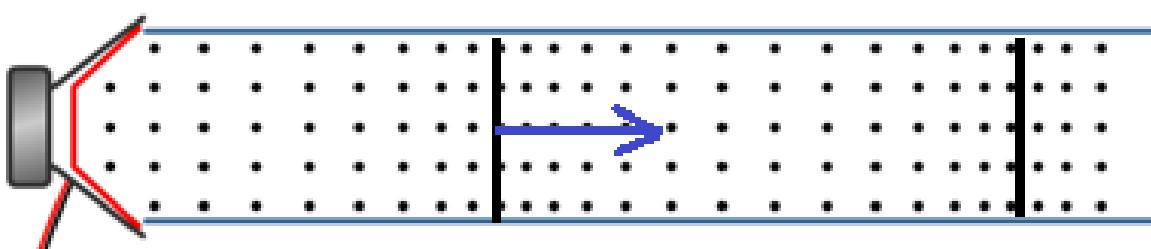
Un son est dû à une de l'air. Ci-dessous, elle est provoquée par la membrane d'un haut-parleur.

Lorsque la membrane vibre, elle de l'air qui va se détendre et l'air qui est plus loin.

On dit qu'une sonore se propage. On la voit se déplacer. Fixez un seul point. Il se déplace

.....

https://ostralo.net/3_animations/swf/onde_sonore_plane.swf



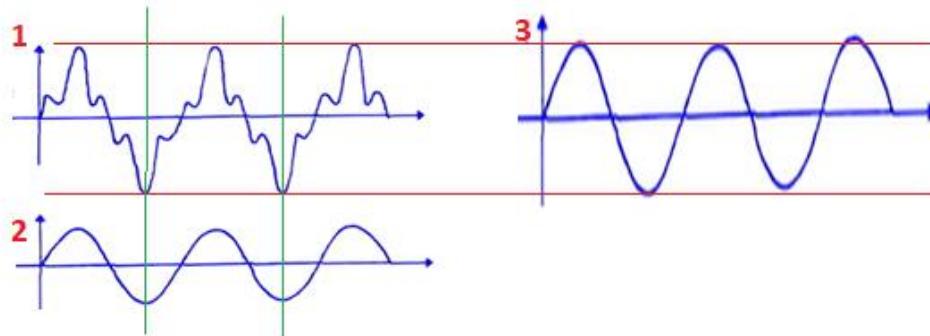
3) Caractéristiques d'un son

On réalise un montage similaire à celui-ci pour émettre un son :
Les oscillogrammes ci-dessous ont été obtenus en modifiant divers paramètres du GBF.

Les traits rouges ci-dessous montrent que les signaux 1 et 3 ont même



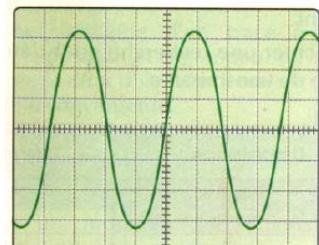
Les traits verts ci-dessous montrent que les signaux 1 et 3 ont même et donc même (terme physique) alors qu'en musique on appelle cela la



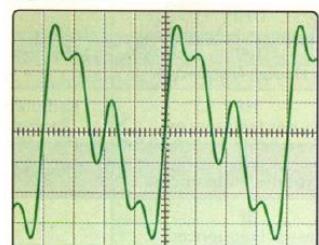
Les signaux et correspondent à des sons purs alors que les signaux et correspondent à des sons composés.

Les signaux 4 et 5 ont même et même mais des différentes, en musique, on dira qu'ils ont des différents.

Signal n° 4



Signal n° 5



4) Fréquences audibles

Utiliser le dispositif ci-dessus pour déterminer la plage de fréquences audibles par l'oreille humaine :

Personne N° 1 :

Age : Fréquence minimum audible Fréquence maximum audible

Personne N° 2 :

Age : Fréquence minimum audible Fréquence maximum audible

Remarque :

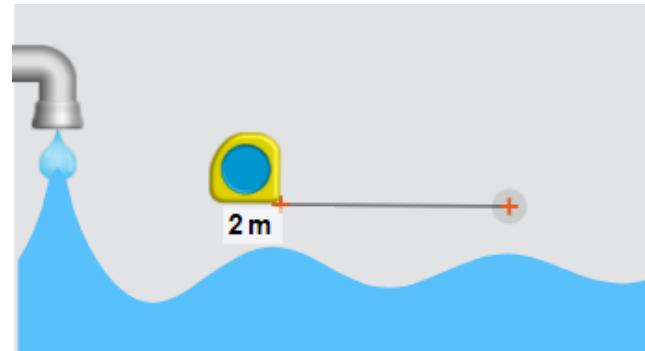
II – Longueur d'onde et période

1) Lien entre ces grandeurs

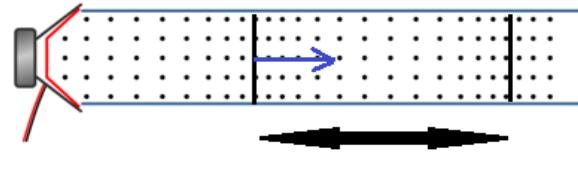
Je démarre un chrono quand une goutte tombe, je l'arrête quand la suivante tombe. J'ai obtenu 0,2s j'ai ainsi mesuré la durée d'un aller-retour c'est une On note $T = \dots \text{ s}$

Durant une seconde, il y a 5 allers-retours, c'est la elle vaut 5 Hz.

Si l'onde se déplace à 10 m/s, alors pendant 0,2s cette onde a parcouru m. C'est la , on note = 2 m.



Les calculs sont les mêmes pour un son



Formule reliant la fréquence et la période :

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

Formule reliant la longueur d'onde, la vitesse et la fréquence :

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

Célérité du son dans l'air : 340 m/s
Célérité du son dans l'eau : 1530 m/s

2) Exemples de calcul

- 1) Quelle est la longueur d'onde dans l'air d'une onde sonore de fréquence $f = 10 \text{ kHz}$?

.....
.....
.....

- 2) Quelle est la longueur d'onde dans l'eau d'une onde sonore de fréquence $f = 100 \text{ Hz}$?

.....
.....
.....

- 3) Le petit Rhinolophe est une chauve-souris dont la détection de proie est ultra précise (environ 3mm). Elle émet des ondes sonores de fréquence 105 kHz.
- a) Calculer la longueur d'onde de cette onde sonore (rappel : 2E-3 sur la calculatrice signifie 0,002)

.....

- b) Comment peut-on expliquer cette précision d'environ 3 mm ?

.....

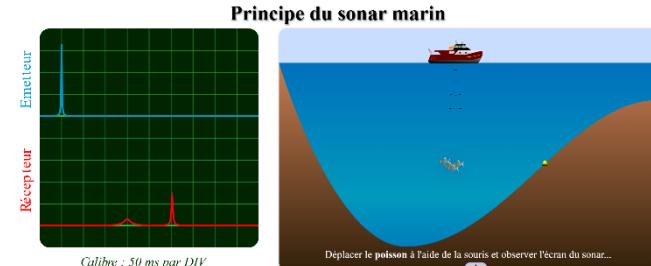
- 4) Le sonar :

Observer l'animation (site ostralo : <https://physique.ostralo.net/sonar/>)

L'image ci-contre a été obtenue de ce site)

- 1) Calculer à quelle profondeur se situe le fond

.....



- 2) Calculer à quelle profondeur se situe le banc de poissons.

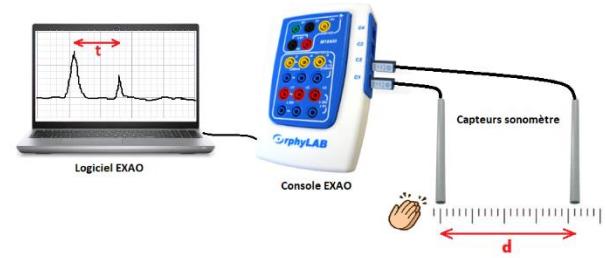
.....

III – Mesure de la vitesse du son dans l'air

1) Problématique

Le son se déplace dans l'air à vitesse constante (si la température ne change pas)

Lorsqu'on tente une mesure avec un dispositif comme celui-ci, par exemple, en utilisant la formule : $v = \frac{d}{t}$, on obtient de mauvais résultats car les de mesure sont grandes.



2) Méthode précise avec 2 smartphones :

Regarder la vidéo suivante : <https://www.youtube.com/watch?v=uJqb4J2fgN8>

a) Noter ci-dessous la formule qu'il faudra utiliser :

b) Réaliser l'expérience :

Valeurs obtenues :

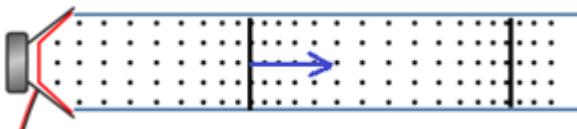
$$d = \dots \quad t_1 = \dots \quad t_2 = \dots$$

3) Calcul de la vitesse du son

IV – Niveau d'intensité sonore

1) Définition du Niveau d'intensité acoustique

On l'a vu au début du cours, le son correspond à des différences de pression. L'appareil qui permet de mesurer le bruit mesure donc des pressions en Pa.



Le tableau ci-dessous donne différentes valeurs :

Pression acoustique (Pa)	0,0063	0,02	0,0632	0,2	0,6324	2	6,324	20
L (dB)								

Ces valeurs n'étant pas pratiques pour représenter des sons, on utilise L , niveau d'intensité acoustique en dB, la valeur se calcule en utilisant la formule :

$$L = 20 \times \log(p/p_0) \text{ avec } p_0 = 2.10^{-5} \text{ Pa.}$$

Utiliser cette formule pour compléter le tableau (arrondir à l'unité).

Exemple de calcul :

.....
.....
.....
.....
.....

2) Conclusion

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

V – Atténuation en fonction de la distance

1) Manipulation

Reprendre le dispositif ayant servi à mesurer la vitesse du son et remplir le tableau ci-dessous :

Distance HP - sonomètre (cm)	0	10	20	30	40	50	60	70
L (dB)								

2) Représentation graphique de l'atténuation



Remarques :

.....

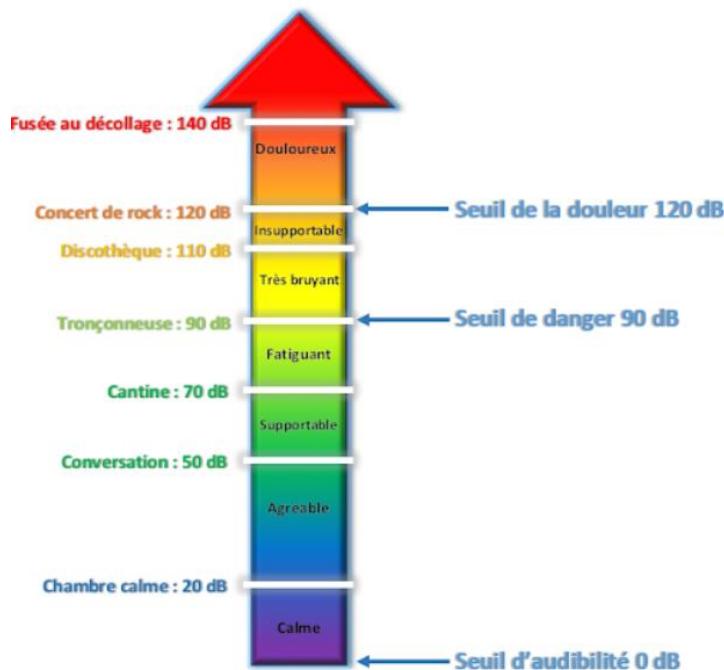
.....

.....

.....

VI – Propriétés importantes

1) Sécurité



2) Propriétés de l'échelle en dB

ATTENTION

L'échelle en dB n'est pas

Ça signifie par exemple que lorsqu'un son est deux fois plus fort, il n'augmente pas de mais dedB !



Conséquence :

Comparer le bruit que font ces deux tondeuses :

Fonction
.....
.....
.....
.....



Vitesse d'avancement (m/s)	Variable 0.8-1.4	✓ Largeur de coupe 40 cm
Matériau du carter	Aluminium	✓ Poids 26.8 kg
Frein de lame	Rotostop®	✓ Bac de ramassage 50 L
Réglage de coupe	6	✓ Niveau sonore 95 dB(A)
Bac de ramassage (L)	83	
Niveau sonore (dB(A))	98	
Temps de ramassage 100m² (mins:secs)	07:22	
Surface maximale conseillée	2 500	