

Les sons

I – Qu'est-ce qu'un 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 ?

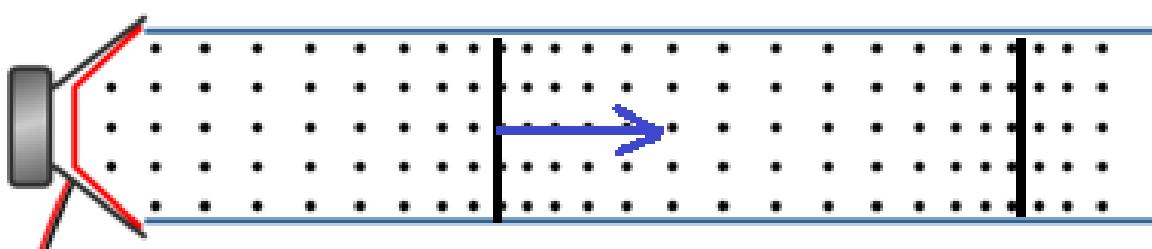
Un son est dû à une de l'air. Ci-dessous, elle est provoquée par la membrane d'un haut-parleur.

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

.....

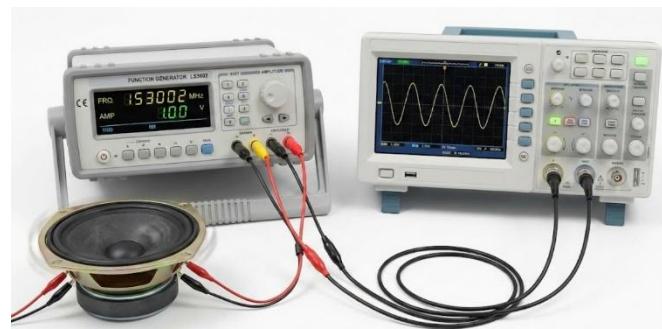
https://ostralo.net/3_animations/swf/onde_sonore_plane.swf



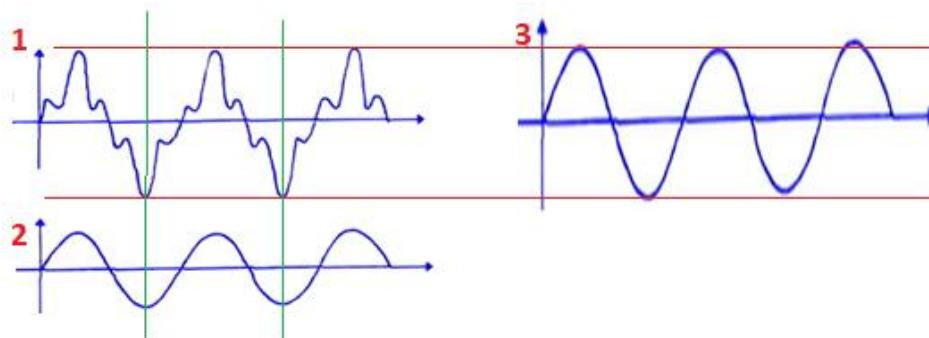
3) Caractéristiques d'un son

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



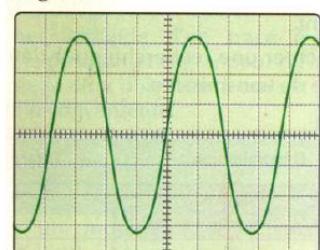
Les traits verts ci-dessous montrent que les signaux 1 et 3 ont même et donc même (terme physique) alors qu'en musique on appelle cela la



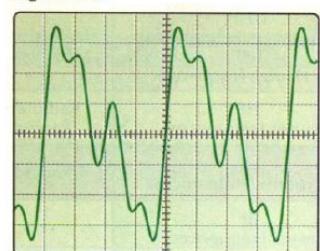
Les signaux et correspondent à des sons purs alors que les signaux et correspondent à des sons composés.

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 :

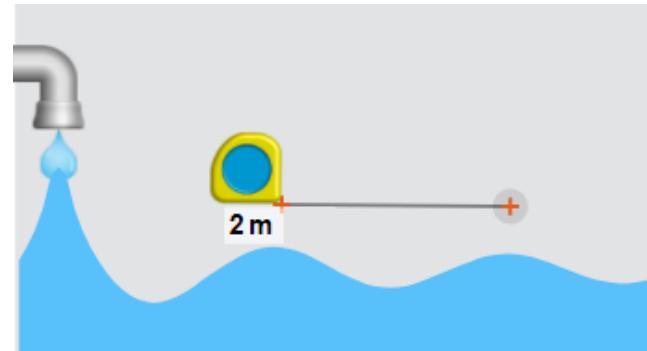
II – Longueur d'onde et période

1) Lien entre ces grandeurs

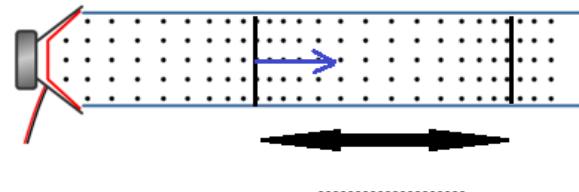
Je démarre un chrono quand une goutte tombe, je l'arrête quand la suivante tombe. J'ai obtenu 0,2s j'ai ainsi mesuré la durée d'un aller-retour c'est une On note T = s

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 kHz ?

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

2) Quelle est la longueur d'onde dans l'eau d'une onde sonore de fréquence f = 100 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 ?

.....

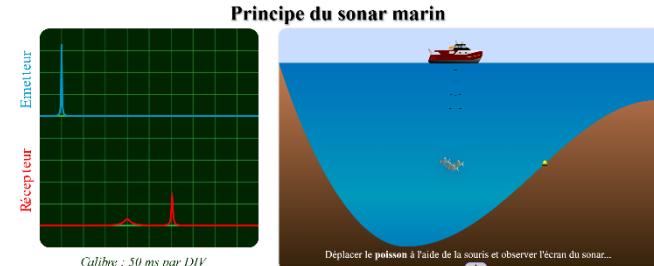
- 4) Le sonar :

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.

.....

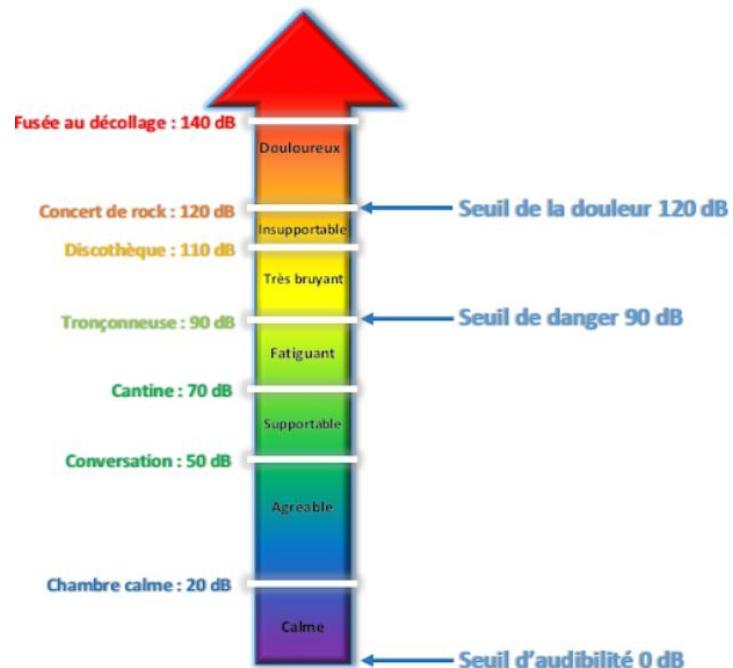
III – Niveau d'intensité sonore

1) Définition

On mesure l'intensité d'un son avec une échelle

en On note

Par exemple ci-contre, une tronçonneuse peut avoir une intensité sonore de



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
Matériau du carter	Aluminium
Frein de lame	Rotostop®
Réglage de coupe	6
Bac de ramassage (L)	83
Niveau sonore (dB(A))	98
Temps de ramassage 100m² (mins:secs)	07:22
Surface maximale conseillée	2 500

- ✓ Largeur de coupe 40 cm
- ✓ Poids 26.8 kg
- ✓ Bac de ramassage 50 L
- ✓ Niveau sonore 95 dB(A)

IV – Isolation phonique

Pour permettre d'estimer l'isolation phonique d'un matériau, on exprime son en



1) TP Isolation phonique

Réaliser le montage ci-contre :

- GBF : Régler sur 300 Hz et l'intensité telle que l'intensité sonore mesurée à vide soit 90 dB.
- Le GBF est branché sur le Haut-Parleur positionné en face du tube.
- Essayer l'isolation avec les différents matériaux et noter les résultats ci-dessous

Matière	Aucune	Bois	PVC	Liège	Polystyrène
Niveau d'intensité sonore L en dB	90				
Valeur de l'atténuation phonique en dB	0				

2) Conclusion

On constate que isole le mieux car

.....

3) Interprétation

Loi de masse :

- **La loi de masse :**
Plus un matériau est lourd, plus il atténue la transmission des ondes sonores. Ainsi, à épaisseur égale, une paroi simple en béton protège mieux des bruits aériens que la brique creuse ou le carreau de plâtre.
[...]
Inconvénient : toutes les constructions ne le permettent pas (surcharge importante, nécessité de renforcer les fondations...).
Extrait d'un site d'un professionnel : isolation-info.fr

La loi de masse est-elle vérifiée dans ce cas ?

.....

.....

.....