

- Emission et perception d'un son : (chapitre 5 du thème ondes et signaux) -

Durée : 3 h cours/exos avec résumé audio

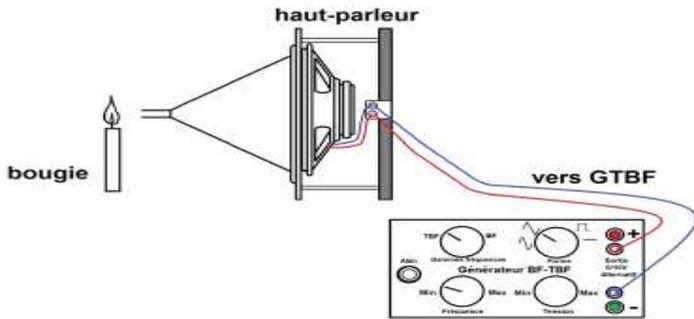
Introduction : Dans les films de science-fiction, les sons et les bruitages de batailles spatiales contribuent à rendre les scènes spectaculaires. Ces sons existent-ils dans l'espace, à l'endroit où la caméra semble filmer la scène ?

I°) Emission et propagation d'un signal sonore : <https://www.youtube.com/watch?v=Q58ns2rLXx8>

1°) Création d'un son : un son est créé par la vibration rapide d'un objet comme les cordes d'une guitare, les ailes d'un insecte ou les feuilles d'un arbre au vent. Dans le cas des instruments une caisse de résonance amplifie ces sons.

2°) Propagation d'un son : manipulations professeur

Manipulation 1



Manipulation 2



Interprétations : Les vibrations provoquées par le haut-parleur sontson n'est entendu dans la cloche quand on fait le vide à l'air environnant (visualisée par la bougie)

Un signal sonore a besoin d'un **milieu matériel** pour se propager, il ne se propage pas dans Le milieu matériel une vibration qui se propage Ce milieu peut être à l'état gazeux, liquide ou solide.

La vitesse de propagation d'un signal sonore dépend du milieu de propagation. La valeur de sa vitesse dans l'air est de **340 m/s** à 20°C (dans l'eau liquide elle est de 1500 m/s et Dans l'acier de 5000 m/s). Cette vitesse se donne par la formule :

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

avec v vitesse de propagation du signal sonore en m/s , d distance parcourue par le signal sonore en mètre (m) , Δt de propagation du signal sonore en seconde (s)

Exercice d'application : un trompettiste émet un son court face à une falaise située à 160 m de lui. Quelle est la durée totale du trajet Δt de l'onde sonore après réflexion sur la falaise ?

3°) Caractéristiques d'un signal sonore périodique :

https://www.pcl.fr/physique_chimie_college_lycee/troisieme/electricite/frequence_sons.htm

Définition: Un phénomène périodique est un phénomène qui se identique à lui-même à intervalles de temps

Définition: La période T d'un phénomène périodique est la plusdurée au bout de laquelle le phénomène se reproduit identique à lui-même. Elle s'exprime en secondes (s).

Définition: La fréquence f d'un phénomène périodique correspond au nombre de par unités de temps, c'est-à-dire le nombre de fois où le phénomène se reproduit par seconde.

$$f = \frac{1}{T}$$

avec { f: fréquence du phénomène (Hz) T: période du phénomène (s)



Exemple : la membrane du haut parleur ci-dessus est branchée au GBF de fréquence 440 Hz (la3) , cela veut dire que celle-ci vibre fois en 1 seconde suivent un mouvement périodique de bas en haut, le temps qu'il faut à la membrane pour faire un aller retour au même niveau est de **T=.....**

Il est possible de déterminer la période du signal sonore à l'aide de l'enregistrement d'un oscilloscope. La période du phénomène notée T correspond à la durée d'un motif.

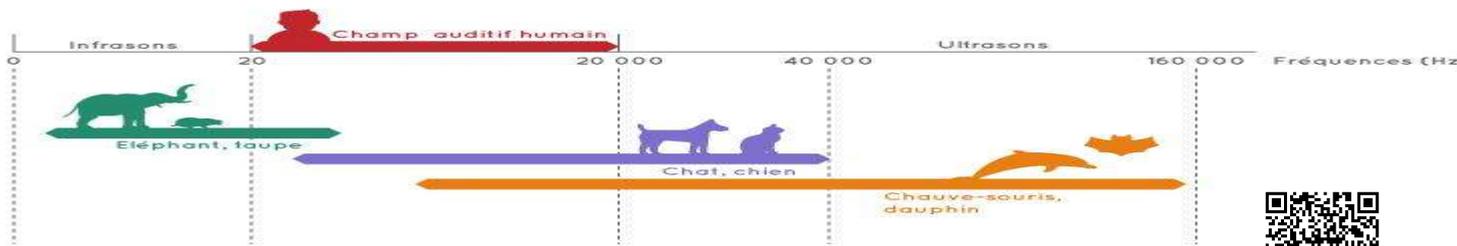
Remarque : Pour augmenter la précision de la mesure, il est nécessaire de faire la moyenne sur le plus grand nombre possible de motifs.



II°) Perception d'un son :

1°) Domaine de fréquences :

Le domaine de fréquences des sons audibles est compris entre 20 Hz et 20 kHz



2°) **Hauteur et timbre :**

La hauteur d'un son est une caractéristique liée à sa fréquence. Elle permet de distinguer un son grave d'un son aigu. Deux sons de même hauteur ont la même Un son aigu a une fréquence plus qu'un son grave.

Le timbre d'un son : <https://www.edumedia-sciences.com/fr/media/814-timbre-des-instruments-de-musique>

Le timbre d'un son (par extension le timbre d'un instrument de musique) est l'ensemble des fréquences caractéristiques du signal sonore. Deux notes joués par deux instruments différents, donnent des sensations auditives différentes car le timbre n'est pas le même (le spectre sonore n'est pas le même).

3°) **Intensité et niveau sonore : (manipulation prof avec le sonomètre et HP avec GBF)**

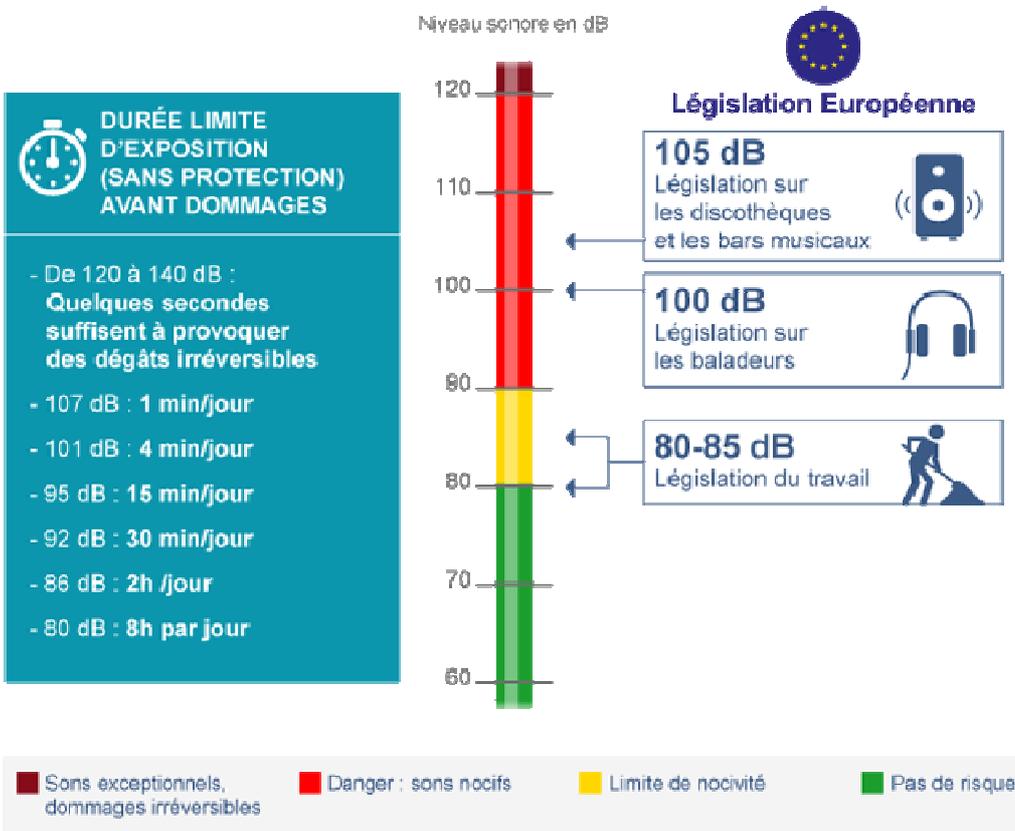
Un son est deux fois plus intense si la source sonore vibre avec une amplitude deux fois plus grande.

Pourtant, il ne sera pas perçu deux fois plus fort par l'oreille. L'oreille ne réagit donc pas proportionnellement à l'intensité I de l'onde sonore, on utilise alors le niveau sonore qui est lié à l'intensité sonore.

Le niveau d'intensité sonore, exprimée en traduit le niveau sonore perçu par l'oreille humaine. Le niveau sonore se mesure avec un, ce qui permet de classer les sons en fonction de leur danger potentiel pour l'oreille humaine.

4°) **Exposition sonore :** <https://www.youtube.com/watch?v=NhFtpGFO8jc>

L'exposition sonore tient compte du niveau sonore et de la durée d'exposition auxquels l'oreille est soumise. Une exposition sonore trop élevée peut avoir des conséquences irréversibles, comme une surdité partielle, voir totale



■ Sons exceptionnels, dommages irréversibles ■ Danger : sons nocifs ■ Limite de nocivité ■ Pas de risque