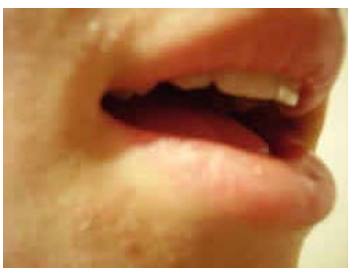


Qu'est ce que le son ?



D'un point de vue physique, le son est produit par les vibrations d'un corps, se propageant dans l'air et perçues par notre organe auditif.

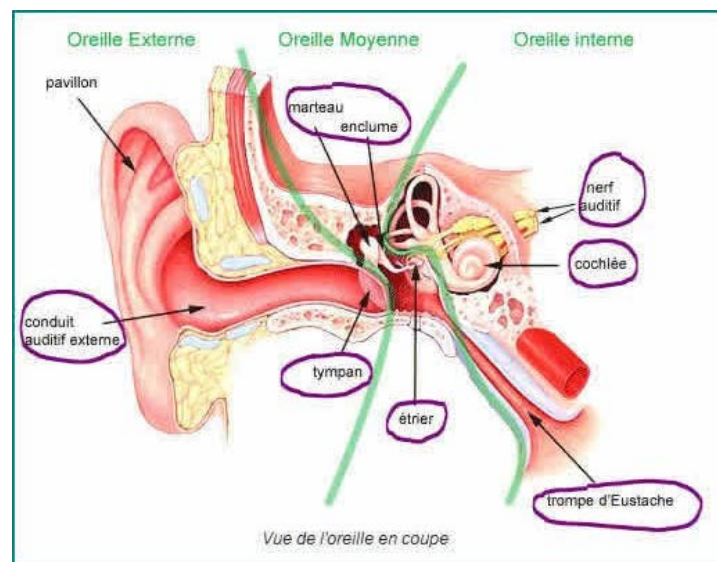
- _ c'est ce que je produis en parlant, en frappant ma chaise au sol
- _ le son se propage dans l'air, ou dans l'eau, mais pas dans un lieu sans atmosphère
- _ le son est produit par les vibrations d'un corps : les cordes vocales , les tiges métalliques de la chaise.
- _ la guitare électrique produit un son acoustique faible, qui est capté par un micro, et envoyé sous forme de signal électrique à l'ampli et aux enceintes



_ le son est perçu par notre organe auditif : tympan, osselets, cellules ciliées, nerf auditif et cerveau qui interprète

_ le tableau de Brueghel, Noce, nous invite à écouter et à entendre les sons divers

(parole, musique, bruitages)



La Hauteur du son se mesure en Hertz

Une corde mise en vibration vibre à la vitesse de 440 vibrations par seconde pour le "la3", note moyenne ; plus la corde vibre vite, plus le son est aigu ; plus la fréquence augmente (440 Hz, 880 Hz, 1760 Hz), plus la longueur d'onde diminue ; ceci explique que les sons graves se propagent plus loin (exemple : voiture avec la musique à fond)

Les fréquences audibles pour l'être humain vont de 20 à 20000 HZ . Au deçà : INFRASONS , au delà : ULTRASONS

l'ensemble note fondamentale + harmoniques forme le Spectre du son ; il est visualisable au spectrogramme

_ exemple : la vitesse du son est de 340 m par seconde ; lorsqu'on a fêté les 120 ans de la Tour Eiffel, 800 000 personnes s'étaient sur le Champ de Mars, sur 1 km de long ; le son original mettait donc 3 secondes à parvenir à l'arrière, et se trouvait en décalage avec la vidéo retransmise en direct (car la lumière parcourt 300000 m/seconde)

_ exemple : le téléphone filaire a une bande passante qui fait passer que les fréquences de 300 à 3400 Hz.



_ exemple : les dauphins ont développé un système d'écholocation couvrant les hautes et très hautes fréquences (de 20 à 150 000 hertz (?)), tandis que les baleines utilisent plutôt les basses fréquences (de 12 hertz à 8000 hertz) pour émettre cris et grognements.

_ exemple : Dans le Pacifique nord, une baleine nage seule depuis plus de 20 ans. Elle chante, lance des appels, mais n'est probablement pas entendue par ses congénères, car elle chante trop aigu. Baptisée « 52 Hz », elle chante dans la gamme d'un tuba, tandis qu'une baleine classique chante à une fréquence voisine de 16 Hz.

_ exemple : sur la description des caractéristiques d'un casque , on peut lire : fréquences de 20 à 20000 Hz, ou fréquences de 15 à 26 000 Hz

Le Timbre est la qualité propre à chaque voix ou à chaque son. Cette qualité propre est déterminée par :

- la forme de l'instrument : un hautbois et une clarinette ont la même taille, mais le hautbois est conique tandis que la clarinette est cylindre, ce qui justifie la différence de timbre.
- le matériau : bois, métal, plastique ; par exemple, une guitare électrique en aluminium a un timbre différent d'une guitare en plastique, et un son naturel qui résonne beaucoup plus longtemps.
- le mode d'attaque et l'émission du son: le piano, le xylophone sont percutés, la corde de guitare est grattée, la clarinette produit un son par le souffle ; le mode d'attaque influence le timbre de l'instrument.
- la présence et la force des harmoniques, ainsi que leur évolution dans le temps (les harmoniques faibles disparaissent plus vite)
- la superposition de sons différents (par exemple un accord parfait, ou un accord dissonant au piano)



- tout ceci combiné avec les trois autres paramètres.



Le mur du Son

Le son se déplace dans l'air, à environ 340 mètres par seconde, soit 1 200 kilomètres à l'heure. Quand un avion vole, il comprime l'air autour de lui. L'avion fait aussi du bruit : il émet des ondes sonores. Mais quand il atteint la vitesse du son, l'air est tellement comprimé qu'il se produit une onde de choc ! Tant que l'avion fonce à 1 200 km/h au moins, il fait un grand « bang » supersonique : nous l'entendons quand il passe. Et comme l'avion va plus vite que le son... il n'est plus là où on l'entend.

Le decibel est l'unité de mesure de l'intensité du son

30 dB : ambiance hyper calme

60 dB : classe silencieuse

90 dB : concert bien fort

120 dB : seuil de douleur ; musique très très forte



170 dB : décollage d'une fusée, à un mètre (il n'y a pas que les tympans qui soient pulvérisés)

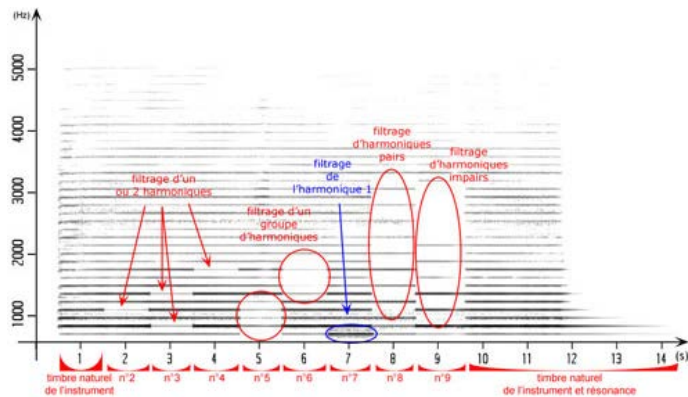
Le son peut être à l'origine de troubles auditifs, du fait de la détérioration due à l'âge ou à des accidents sonores. (Lara Fabian)

exemple : un violon, deux violons, trois violons , un orchestre : doubler la source sonore revient à ajouter 3 dB, il faut donc ajouter 10 violons pour que le son soit plus fort, et qu'il augmente de 10 dB

exemple : lorsque la musique a été écoutée à 90 dB pendant une heure, il faut deux heures aux cellules ciliées pour récupérer de la fatigue auditive.

Le tableau de Munch, der Schrei, évoque aussi bien le cri d'effroi, que le cri de la terre, celui qui est entendu par cet anonyme, et ignoré des autres passants. Les vibrations des couleurs suggèrent des vibrations sonores (graves, aigus ?)

La composition du son :

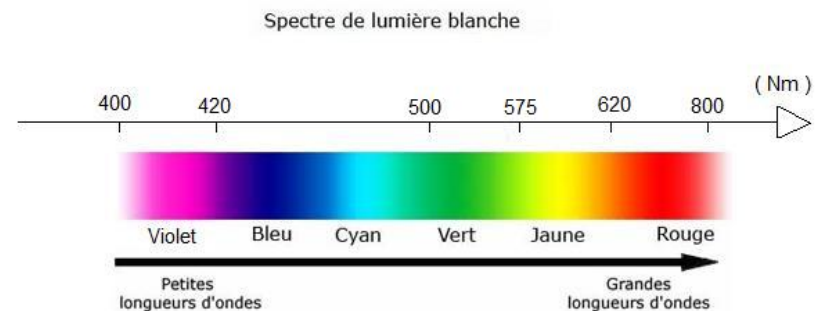


Le son est composé d'une fréquence fondamentale et d'harmoniques, qui habitent le son, et lui donnent une partie de son timbre.

Ces harmoniques sont des multiples de la fréquence fondamentale dans le cas des instruments de musique à notes déterminées, et des harmoniques impairs pour des instruments comme les cymbales, la chaise, ou tout

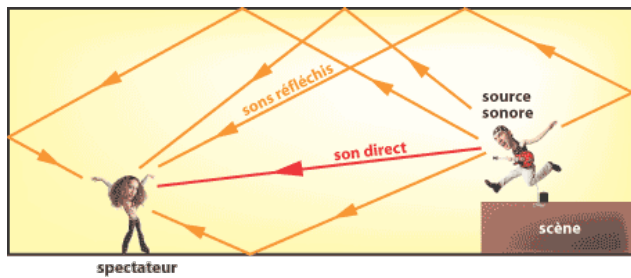
bruit non harmonique.

On peut comparer ce phénomène à celui du spectre de la lumière blanche, qui contient toutes les couleurs, chacune avec sa longueur d'onde spécifique.



Les panneaux acoustiques de la salle de musique:

Ils permettent d'absorber une partie des réverbérations du son, et donc d'amortir une partie du bruit .



<http://www.unil.ch/Jahia/site/ling/cache/offonce/pid/13429;jsessionid=842C15E92FC084FFE32F530C3EC011A9.jvm1>

<http://www.cyberphon.ish-lyon.cnrs.fr/Partie2/P2C4.htm> : avec vidéos
