

But de l'activité : Comprendre ce qu'est le niveau sonore.

La sensation auditive dépend des personnes : certaines entendent mieux que d'autres. Nous allons découvrir ici comment se mesure l'intensité d'un son et la sensation auditive qui lui est associée.

Document 1 : Intensité et niveau sonore

L'intensité sonore I est la puissance sonore reçue par unité de surface, mesurée en W/m^2 . Elle est proportionnelle à l'amplitude du son et inversement proportionnelle au carré de la distance. En effet, lorsqu'un son est émis, au fur et à mesure de sa propagation, il se répartit sur des sphères de plus en plus grande.

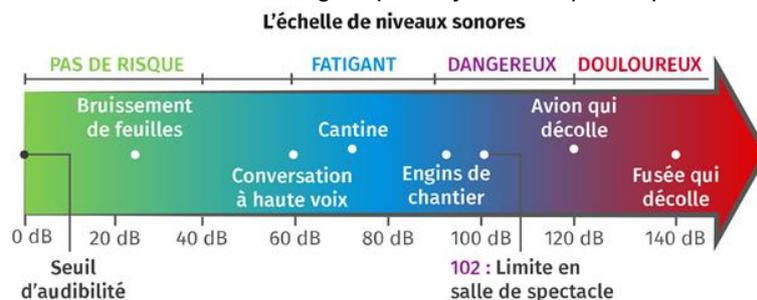


La sensation auditive dépend de l'intensité sonore du son, mais cette sensation ne varie pas proportionnellement avec l'intensité. On définit alors une grandeur appelée niveau sonore L , qui se mesure en décibel (dB).

Par exemple, lorsque deux instruments sont joués ensemble avec la même intensité sonore (donc que l'intensité sonore totale double), tous deux avec un niveau sonore de 10 dB, l'auditeur n'a pas la sensation que le son est deux fois plus fort : il percevra un son de niveau sonore de 13 dB, soit une augmentation de 3 dB.

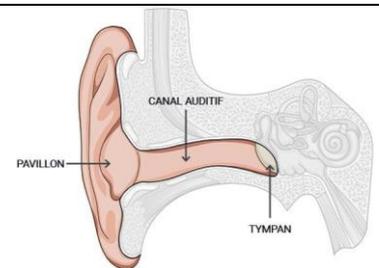
Le niveau sonore se mesure avec un sonomètre.

Une échelle de niveaux sonores classe les sons pour estimer leur dangers potentiels pour l'oreille humaine. Plus l'exposition à un son dangereux ou douloureux est longue, plus il y a de risque de problèmes auditifs.



Document 2 : L'oreille humaine

L'oreille est l'organe qui sert à capter et intensifier le son. L'oreille externe comprend deux segments, le pavillon et le conduit auditif externe, qui canalisent les vibrations vers le tympan. Les sons, qui sont le résultat de vibrations de l'air dans le conduit auditif, ont pour effet de faire vibrer le tympan. Ces vibrations seront ensuite transmises au cerveau.



Aux grandeurs physiques mesurables des sons sont associées des grandeurs physiologiques correspondant à la sensation auditive effectivement perçue par l'oreille ; par exemple plus la fréquence d'un son est élevée et plus celui-ci nous paraît aigu.

Toutes les fréquences de vibration ne sont pas entendues par l'Homme. L'oreille ne perçoit ni les sons graves qui ont une fréquence inférieure à 20 Hz (les infrasons), ni les sons aigus qui ont une fréquence supérieure à 20 000 Hz (les ultrasons). La gamme audible par l'homme est donc comprise entre 20 Hz et 20 kHz et elle évolue au cours du temps.

Document 3 : Risques auditifs

► L'oreille interne est la partie la plus fragile de l'oreille. Elle contient quelques milliers de cellules sensibles. Parce que leur destruction, lorsqu'elle survient, est irréversible, elles constituent une sorte de « capital auditif ». Lorsque l'oreille est exposée à un volume sonore excessif, un bruit brutal, ou une écoute prolongée de musique ou de bruits de niveau sonore très élevé, ces cellules peuvent être abîmées, voire détruites.



Cellules ciliées saines



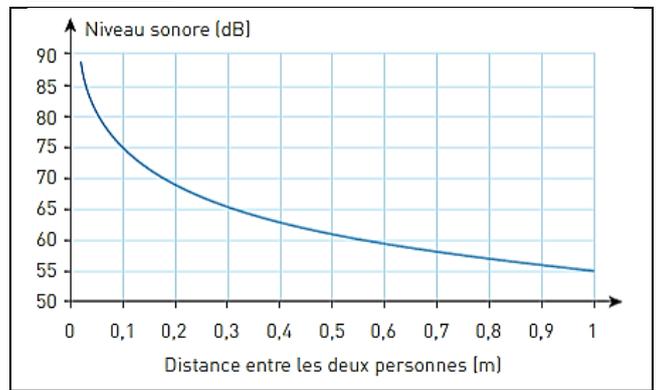
Cellules ciliées endommagées

► Si le risque le plus grand est celui d'une surdité totale définitive, on voit trop souvent apparaître des surdités partielles chez des sujets jeunes. La fréquentation de salles de concert, notamment en musiques actuelles, peut provoquer des acouphènes* chez les spectateurs ou les auditeurs qui se plaignent durant quelques jours et parfois de façon définitive de bourdonnements ou de sifflements. L'écoute sous casque peut également entraîner l'apparition soudaine d'acouphènes ou déclencher une hyperacousie, c'est-à-dire une intolérance au moindre bruit rendant inapte à la vie en société.

* Acouphène : Perception d'un son, comme un sifflement, sans origine externe

1. Définir ce que sont un son grave et un son aigu.
2. Quels sont les dangers d'une exposition prolongée à un niveau d'intensité sonore dangereux ?
3. Existe-t-il un risque pour l'oreille si on se situe dans une salle de spectacle ? Sous quelle condition ?
4. A partir de quelle distance entre deux personnes le niveau sonore d'une conversation devient-il fatigant ?
5. Un laboratoire de tirage photo est équipé de deux machines de traitement identiques. On met en marche la première, le sonomètre indique un niveau sonore $L_1 = 58$ dB. On met ensuite la deuxième machine en route.

Document 4 : Niveau sonore d'une conversation



- a. Comment varie l'intensité sonore pour une personne présente dans le laboratoire après la mise en route de la deuxième machine ?
 - b. Quelle sera la valeur L_2 du niveau sonore après la mise en route de la deuxième machine ?
 - c. Ce niveau sonore est-il dangereux pour les personnes travaillant dans le laboratoire ? Justifier.
6. Proposer 2 solutions permettant d'être moins exposé aux nuisances sonores lors de l'émission d'un son intense.