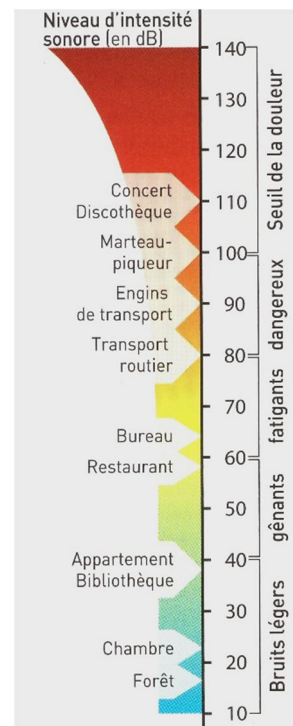


3. Intensité des sons et niveau sonore

3.1. Niveau sonore et danger du son

Le niveau sonore est une grandeur qui se note L et se mesure en décibel (dB)

On considère que le seuil de risque se situe à 85 dB, le seuil de danger à 90 dB et le seuil de douleur à 120 dB. À partir du document et de votre expérience, donner des exemples de situations associées à chacun.



Attention : Le niveau sonore n'est pas le seul indicateur du danger d'un son, la durée d'exposition est un facteur très important. Un son a priori peu dangereux peut le devenir en cas d'exposition prolongée.

L'usage généralisé des casques pour écouter la musique expose de nombreuses personnes à des seuils dangereux. En effet, avec des écouteurs, le bruit est juste à côté du tympan, alors il faut être encore plus vigilant pour éviter les dommages.

À terme on peut voir apparaître des pertes d'audition précoces ou l'apparition d'acouphènes (bourdonnement dans les oreilles)

Selon l'OMS, le niveau d'intensité qu'il est recommandé de ne pas dépasser est inférieur de 80 décibels (dB) pour une durée d'écoute de 8 heures par jour au maximum.

Vidéo conseils de prévention :

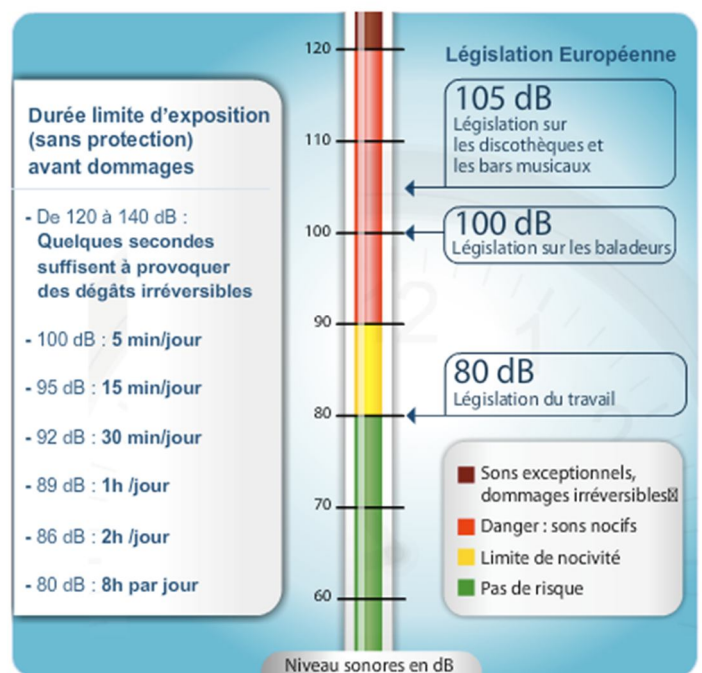
<https://youtu.be/bAWJtcEhWu8>

A partir du document ci-contre :

➤ Y-a-t-il un risque à manger pendant 1h dans un restaurant scolaire bruyant (85 dB) ?

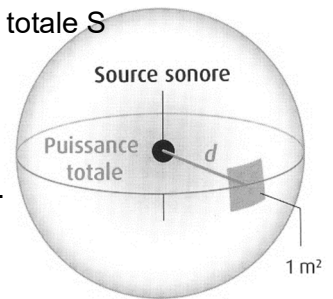
➤ Y-a-t-il un risque à passer une soirée de 4h dans une discothèque (105 dB) ?

SONS ET BRUITS DANGEREUX : RELATION NIVEAU/DURÉE, LÉGISLATION



3.2. Comment calculer le niveau sonore L en décibel ?

Surface totale S



Intensité sonore :

Une source sonore, émet un son de puissance P (en W).

Ce son se propage dans toutes les directions selon une sphère de propagation.

La puissance totale du son émis se répartit sur toute la surface de la sphère de propagation : Rappel : surface d'une sphère de rayon d : $S = 4 \times \pi \times d^2$

On appelle intensité sonore le rapport $I = \frac{P}{S}$, c'est-à-dire le nombre de Watts reçu sur 1 m² (= par m²).

- Plus le récepteur (l'oreille) s'éloigne de la source du son, plus la sphère de propagation est et plus l'intensité du son est
- L'intensité d'un son peut aller jusqu'à $I = 1 \text{ W/m}^2$ voire plus pour les sons les plus forts.
- Notre oreille est capable de détecter des sons d'une intensité minimale égale à $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ (**seuil d'audibilité**)

Niveau d'intensité sonore (ou niveau sonore)

Les valeurs d'intensité I sont des puissances de 10 négatives, peu pratiques à manipuler. On travaille avec le **niveau sonore** noté L en décibel qui compare l'intensité d'un son au seuil d'audibilité.

Le niveau d'intensité sonore se calcule avec la fonction mathématique logarithme : log

$$L = 10 \times \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \quad I \text{ et } I_0 \text{ sont en } \text{W/m}^2 \text{ et } L \text{ est en décibels (symbole dB)}$$

On obtient ainsi des valeurs plus agréables à manipuler de l'ordre de $L = 30 \text{ dB}$ à $L = 120$ à 140 dB

Applications :

1. Calculer le niveau sonore L_1 lorsque l'intensité du son vaut $I_1 = 1 \times 10^{-5} \text{ W.m}^{-2}$
2. Calculer le niveau sonore L_2 si on double l'intensité sonore $I_2 = 2 \times 10^{-5} \text{ W.m}^{-2}$

Retenir :

3. Calculer le niveau sonore si on multiplie l'intensité par 10 : $I_3 = 10 \times 10^{-5} \text{ W.m}^{-2}$
4. Dans une salle de sport un haut-parleur émet un son de puissance $P = 12,5 \text{ W}$, calculer l'intensité sonore et le niveau sonore perçu par un adhérent situé à $d = 10\text{m}$. Y-a-t-il un risque à pratiquer 1h dans cette salle ?



5. Pour les EDS maths et PC : Le logarithme est la fonction inverse de la fonction puissance de 10 (fonction $f(x) = 10^x$). Calculer l'intensité sonore pour un son de niveau $L_4 = 85 \text{ dB}$