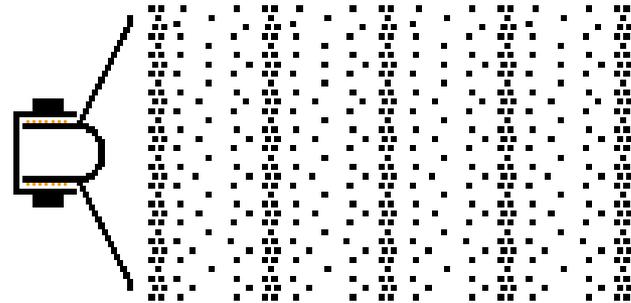


# Les sons, qu'est-ce que c'est ?

**Les sons, bruits, musiques  
sont des ensembles d'ondes sonores ...**

# ... Mais les ondes sonores, qu'est-ce que c'est ?

**Ce sont des vibrations  
d'un milieu qui se  
transmettent de proche  
en proche**



Les molécules du milieu se compressent puis se décompressent en retrouvant leur emplacement initial, transmettant leur mouvement aux molécules voisines, et ainsi de suite ...

# Vitesse de propagation

La vitesse du son change d'un milieu à l'autre  
**Plus le milieu est dense,  
plus la vitesse est élevée**



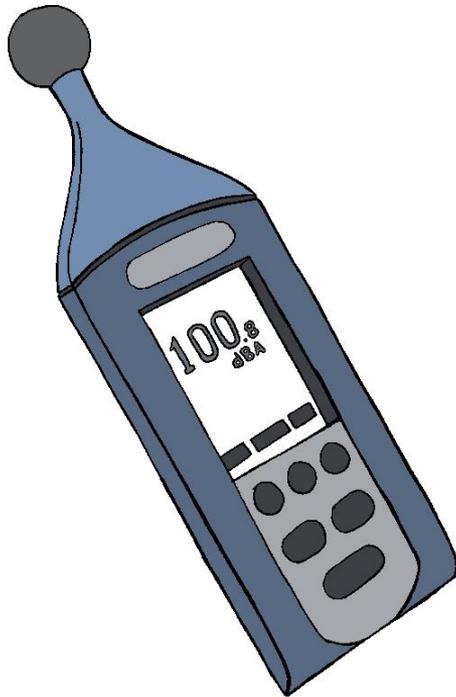
Les niveaux sonores sont mesurés grâce à des sonomètres

Les niveaux sonores sont exprimés en décibel, dB

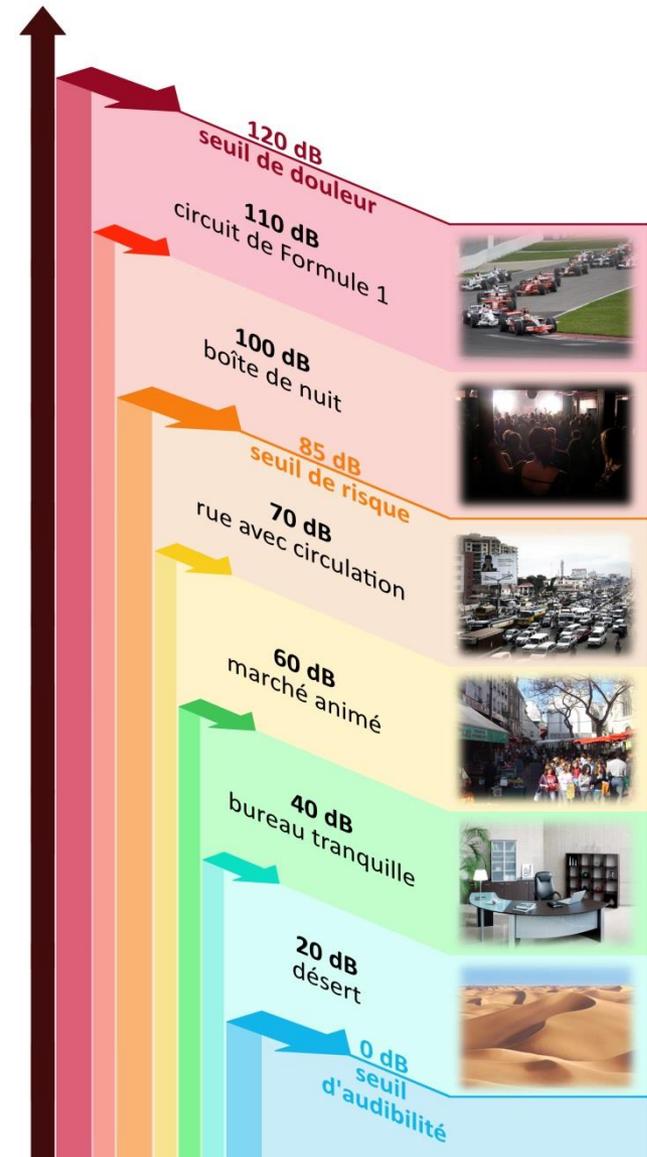
Les sons deviennent **douloureux** à entendre à partir de **120 dB**

Les **risques** pour l'audition apparaissent à partir de **85 dB**

On commence à entendre les sons à partir de **0 dB, seuil d'audibilité**



# Echelle des décibels



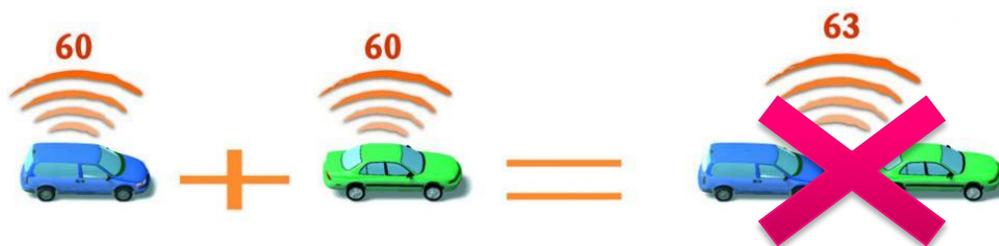
# Le décibel est une unité un peu spéciale

**C'est une unité logarithmique**

On ne peut donc pas additionner les niveaux sonores

Deux voitures émettant chacune 60 dB(A), ne font pas 120 dB(A) ensemble

En effet ce serait équivalent au bruit d'un circuit de Formule 1 !



En réalité, si on double la source de bruit,  
on augmente le niveau sonore de 3 dB(A)

# Le décibel est une unité un peu spéciale

**C'est une unité logarithmique**

On ne peut donc pas additionner les niveaux sonores

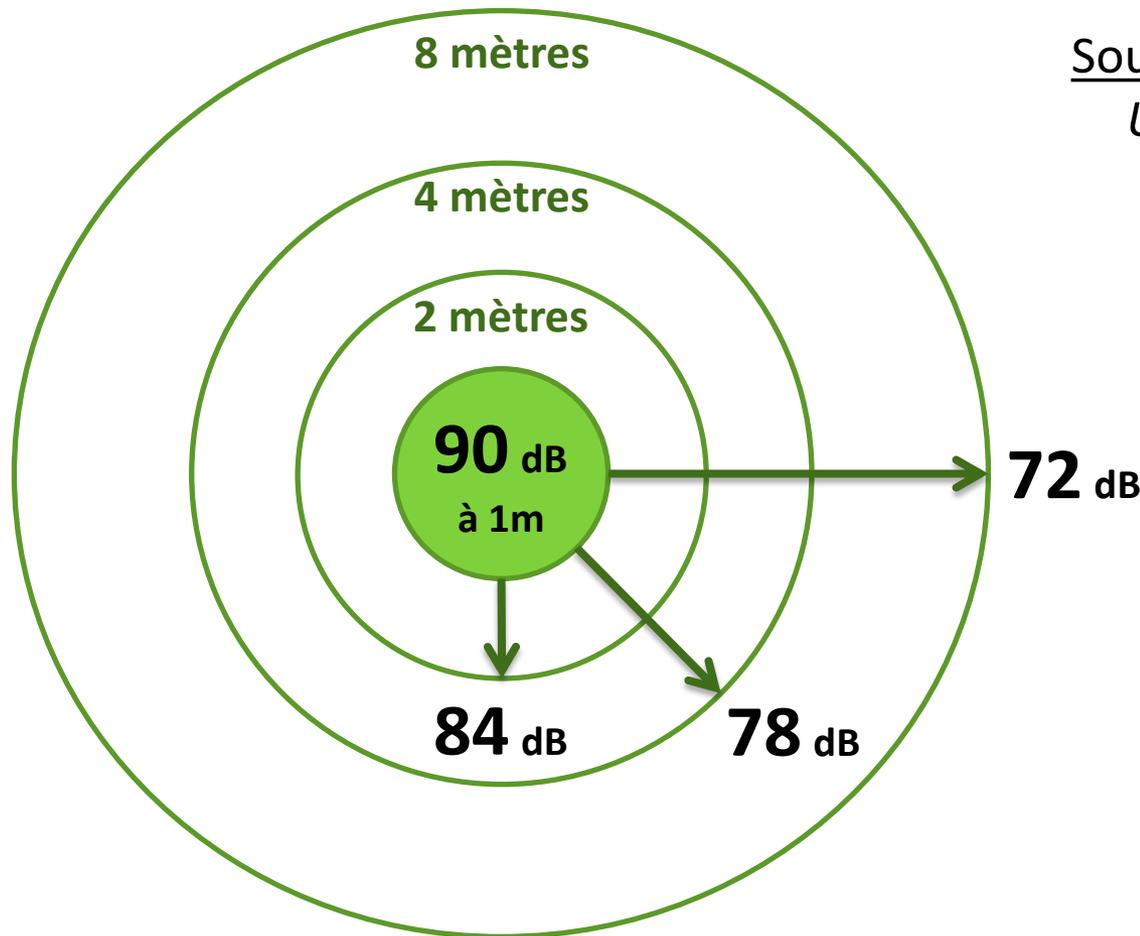


En présence de deux sources sonores, si l'une est bien plus forte que l'autre, il y a effet de masque

**Le niveau sonore global sera égal au niveau sonore le plus élevé**

# Diminution avec la distance

Les niveaux sonores diminuent avec la distance



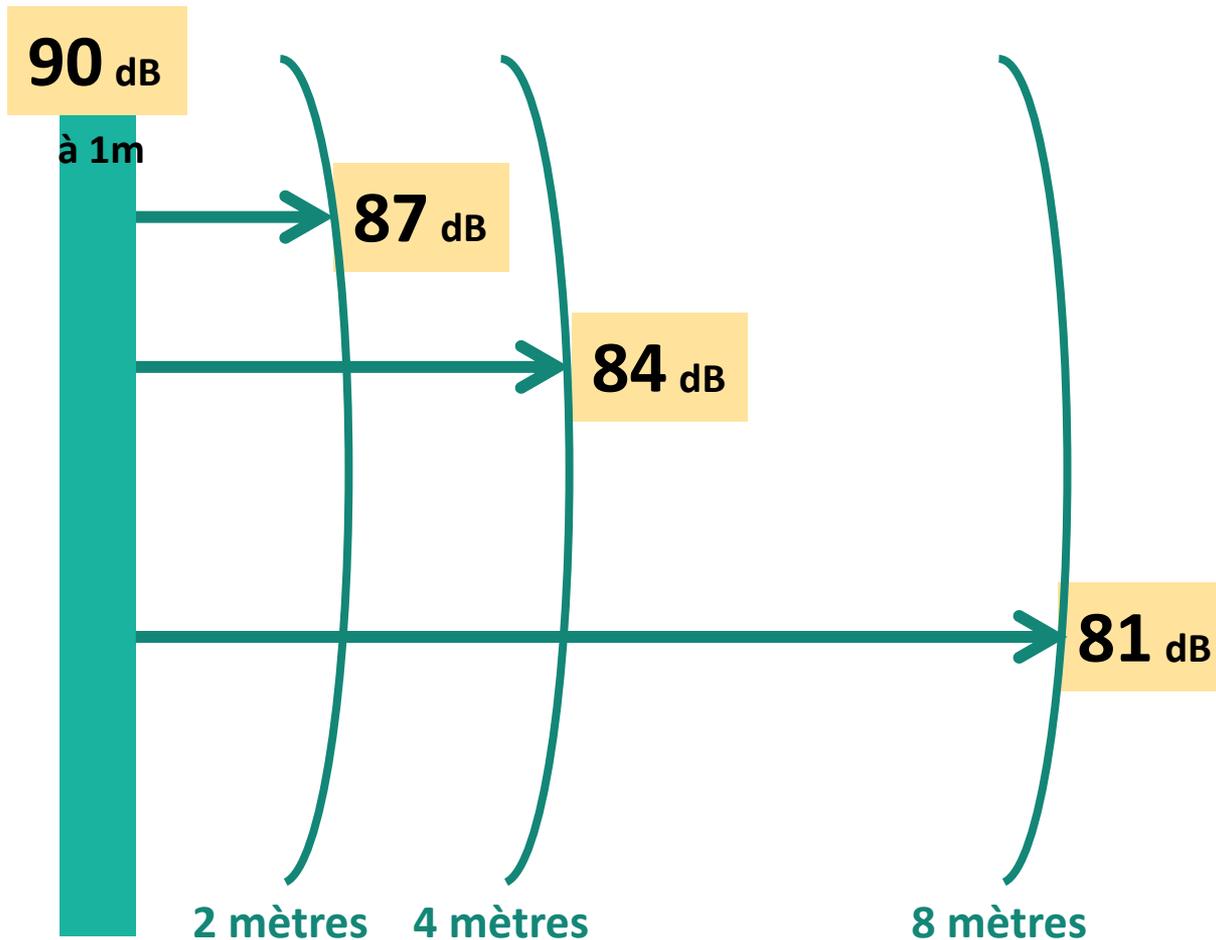
Source ponctuelle  
*Une enceinte*

A chaque **doublement**  
**de la distance,**

le niveau sonore  
**diminue de 6 dB**

# Diminution avec la distance

Les niveaux sonores diminuent avec la distance



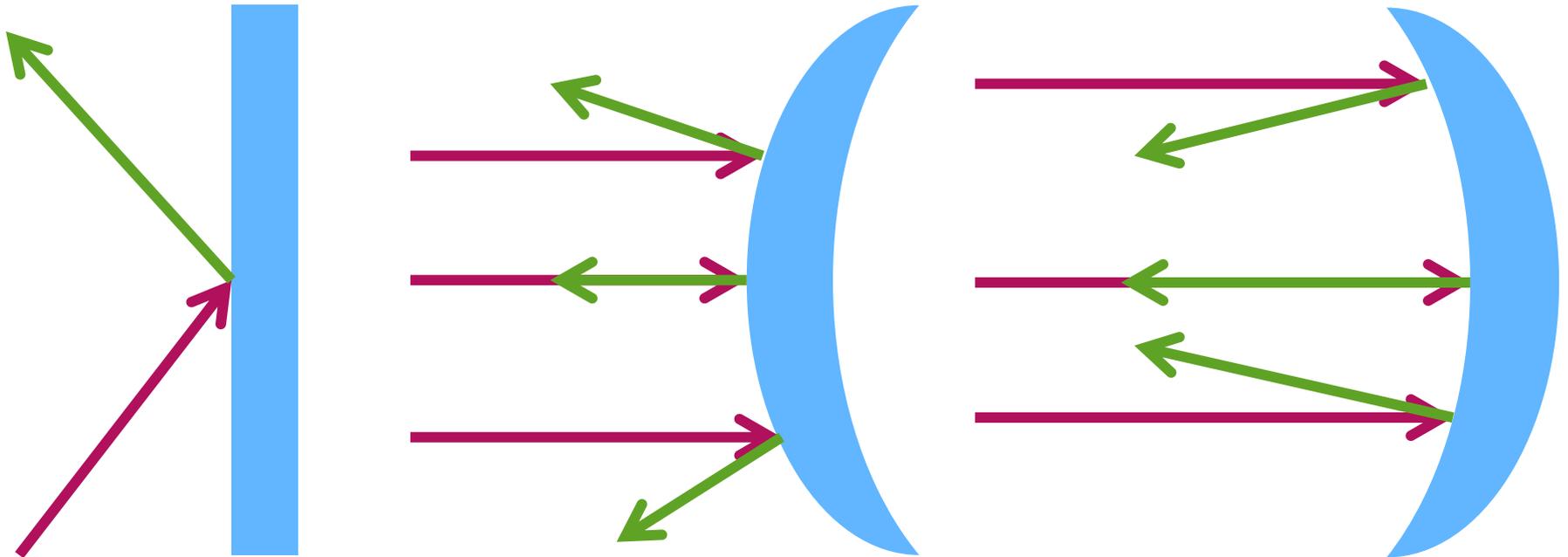
Source linéaire  
*Une route à trafic continu*

A chaque  
**doublement de la  
distance,**

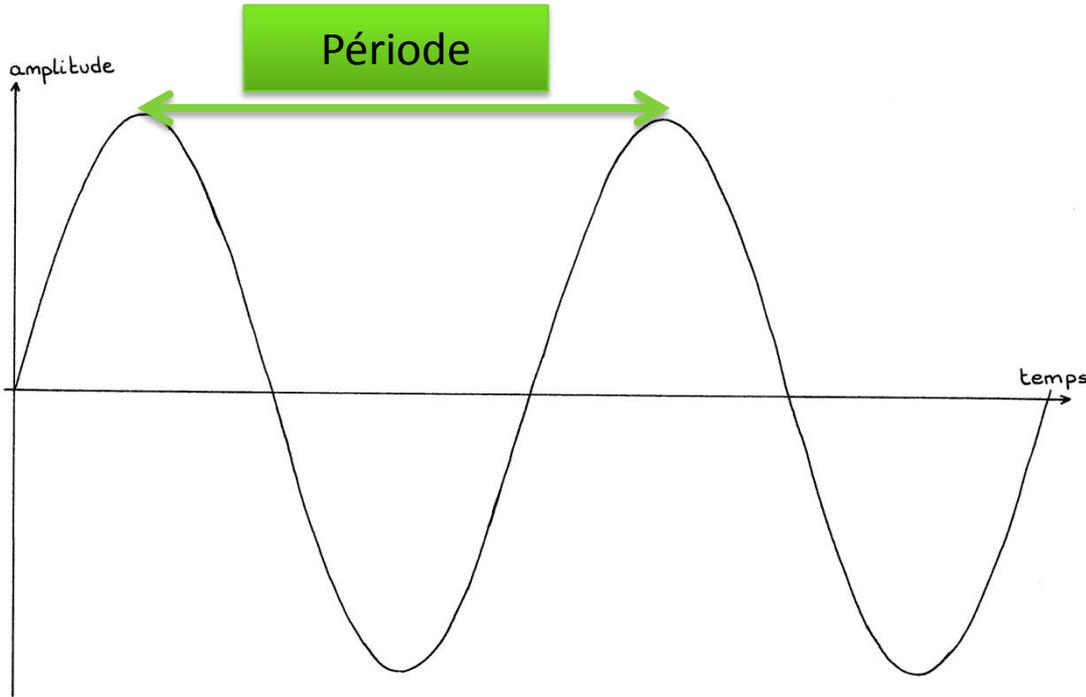
le niveau sonore  
**diminue de 3 dB**

# Réflexion des sons

Lorsqu'un son arrive sur une surface solide il est réfléchi



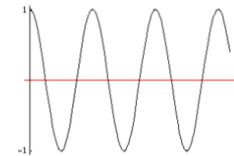
# Une onde sonore est une onde sinusoïdale On la représente ainsi :



La fréquence est l'inverse de la période de l'onde sonore

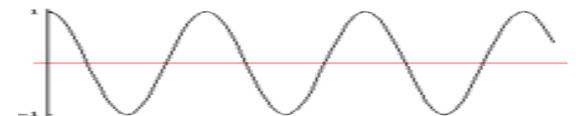
Plus la période est courte,  
plus la fréquence est élevée,  
plus le son est aigu

**Son aigu**



Plus la période est longue,  
plus la fréquence est basse,  
plus le son est grave

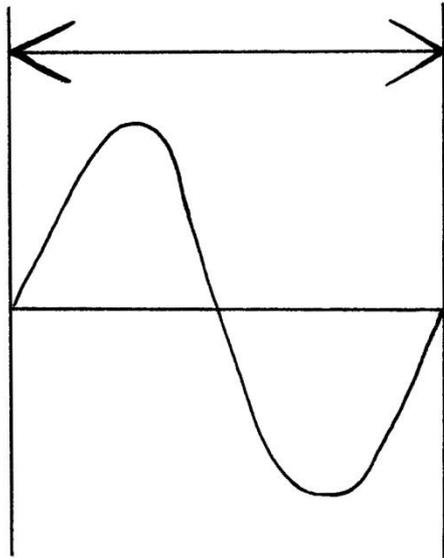
**Son grave**



La fréquence est exprimée en **Hertz, Hz**

C'est équivalent au **nombre de vibrations par seconde**

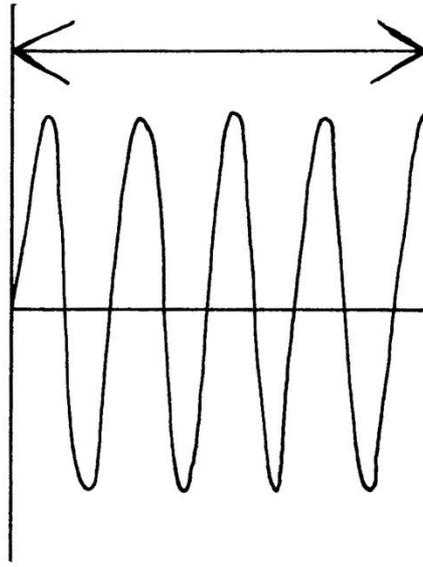
1 seconde



1 Hz

1 vibration

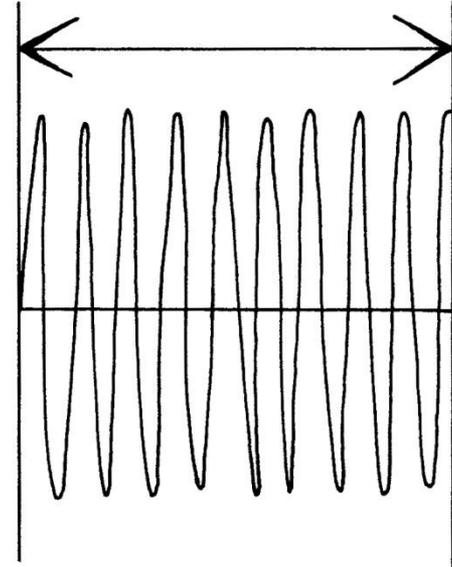
1 seconde



5 Hz

5 vibrations

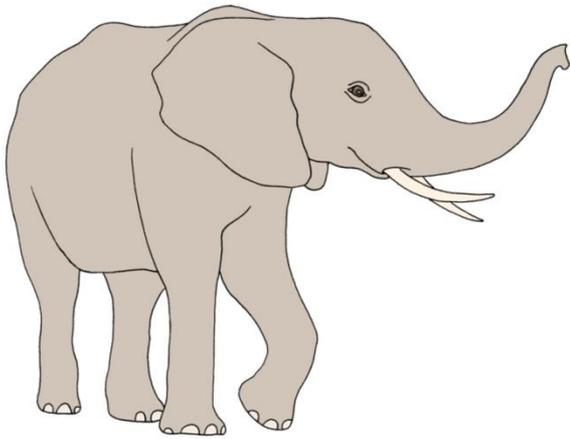
1 seconde



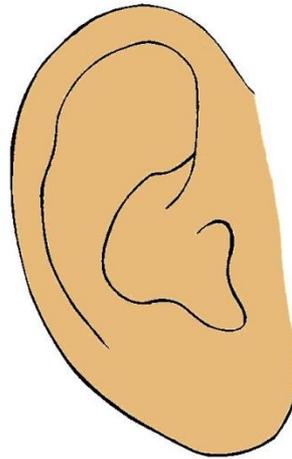
10 Hz

10 vibrations

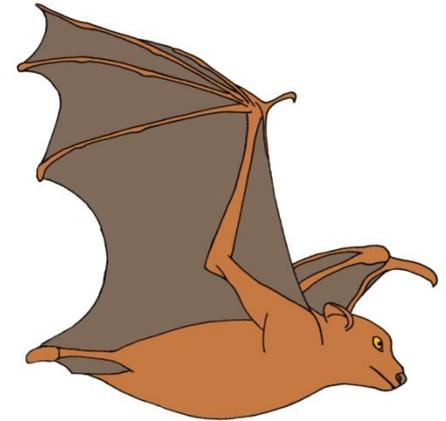
# Fréquences audibles



**Elephant**



**Homme**

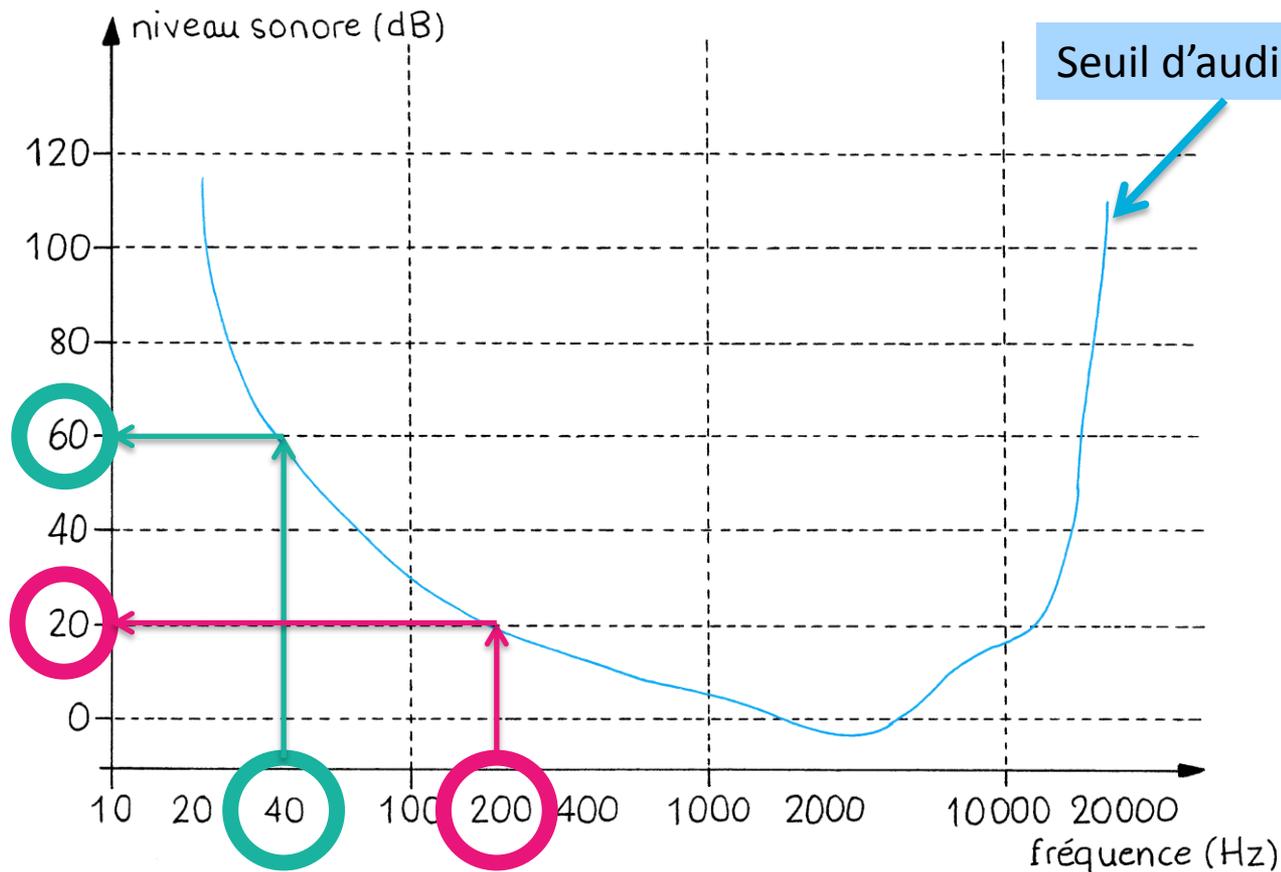


**Chauve-souris**

**Chaque espèce a une gamme de fréquence qu'elle peut percevoir**  
**L'Homme entend entre 20 et 20 000 Hz**

# Sensibilité de l'oreille aux fréquences

L'oreille n'est pas sensible de la même façon à toutes les fréquences

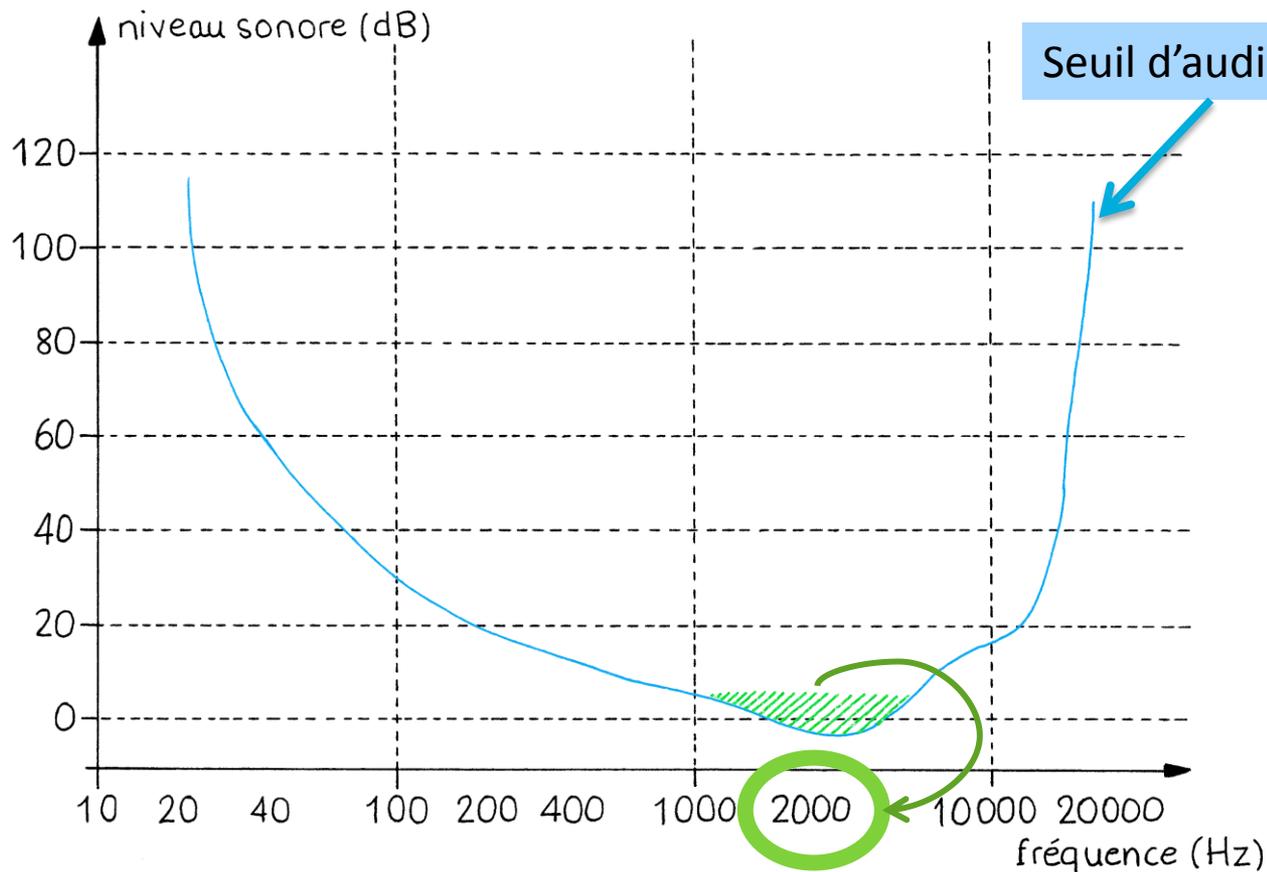


Un son pur à 40 Hz sera entendu seulement s'il fait plus de **60 dB**

Mais à **200 Hz** l'oreille humaine entendra des sons à partir de **20 dB**

# Sensibilité de l'oreille aux fréquences

L'oreille n'est pas sensible de la même façon à toutes les fréquences

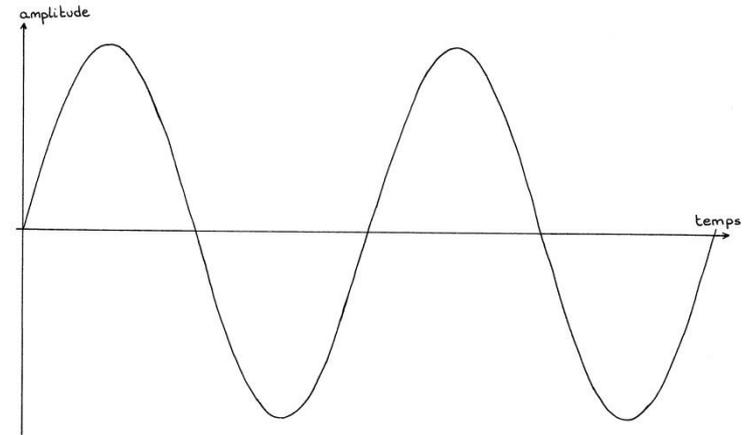


Ainsi c'est autour de **2000 Hz**, que **l'oreille humaine entend le mieux les sons**

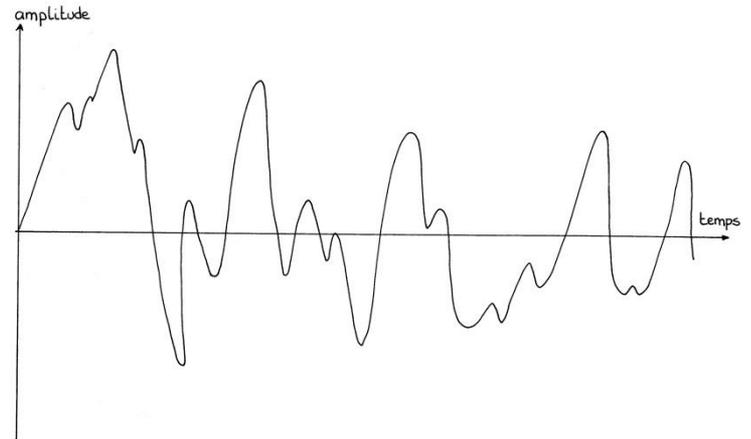
La nature est bien faite, c'est la zone de fréquences de la voix humaine

# Sons complexes

Ceci est la représentation d'un **son pur**  
Il n'a qu'une **seule fréquence**



Or nous sommes entourés de **sons complexes**, composés de très nombreux sons ayant des **sources diverses** et composés d'une **multitude de fréquences** différentes



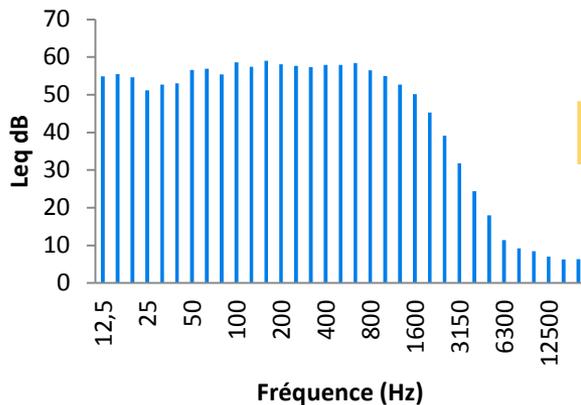
# Sensibilité de l'oreille aux fréquences

Exemple de pondération A :

**Mesure d'un passage d'avion**

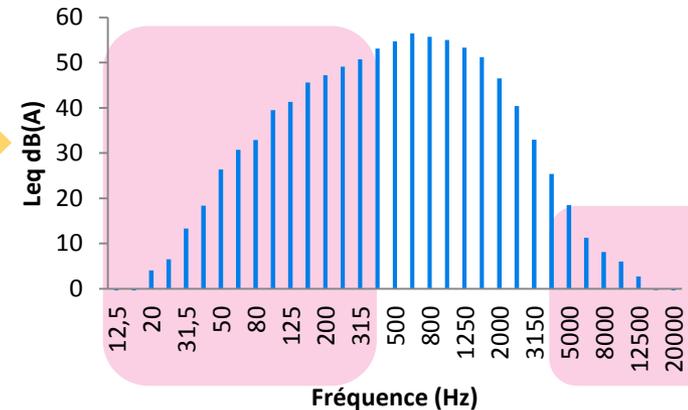
*Les avions produisent des sons avec beaucoup de basses fréquences*

**Niveau moyen = 76 dB**



**Pondération A**

**Niveau moyen = 64 dB(A)**



**Les fréquences graves et aigues sont diminuées.**