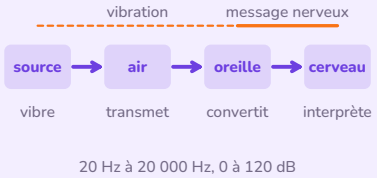
ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE · PREMIÈRE GÉNÉRALE

Son et musique

8 notions, l'essentiel à retenir et les pièges à éviter.



20 Hz à 20 000 Hz, 0 à 120 dB

1 Le son, une vibration qui se propage

$$d = v \times t$$

- Une source vibre ; la vibration se transmet de proche en proche dans un milieu matériel, jamais dans le vide.
- Vitesse du son : environ 340 m/s dans l'air, 1 500 m/s dans l'eau. Écho : le son fait l'aller et le retour.

2 Son pur, son composé

$$f = 1/T \quad \text{et} \quad f_n = n \times f_1$$

- Son pur : signal sinusoïdal, de période T (s) et de fréquence f (Hz).
- Son composé : signal périodique, somme d'un fondamental f_1 et d'harmoniques de fréquences $2f_1$, $3f_1$…

3 Spectre, hauteur et timbre

- Spectre : un pic pour un son pur, une série de pics pour un son composé.
- Hauteur : fréquence du fondamental (plus elle est grande, plus le son est aigu). Timbre : harmoniques et leurs amplitudes.

4 Cordes et tuyaux

- Le fondamental d'une corde ne dépend que de sa longueur, de sa tension et de sa masse linéique.
- Plus courte, plus tendue ou plus légère : plus aiguë. Colonne d'air plus longue : plus grave.

5 Niveau d'intensité sonore

$$L = 10 \log(I / I_0)$$

- Intensité I en W/m^2 ; $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2, seuil d'audibilité ; L en décibels (dB).
- +10 dB : intensité × 10 ; +20 dB : intensité × 100. Douleur vers 120 dB.

6 Plusieurs sources

- Les intensités s'ajoutent, pas les niveaux : deux sources identiques donnent +3 dB.
- Avec 10 dB d'écart ou plus, la source la plus faible ne compte presque pas.

7 De l'oreille au cerveau

- Externe (pavillon, conduit) : canalise vers le tympan. Moyenne : les osselets transmettent. Interne : la cochlée.
- Cellules ciliées : vibration → message nerveux, conduit par le nerf auditif au cortex auditif. Audible : 20 Hz à 20 kHz.

8 Protéger son audition

- Cellules ciliées détruites, jamais remplacées : perte d'audition définitive.
- Repère : 85 dB pendant 8 h, durée divisée par 2 tous les 3 dB. Volume modéré, pauses, bouchons en concert.

Pièges à éviter

- Additionner des niveaux : 60 dB et 60 dB ensemble donnent 63 dB, pas 120 dB.
- Croire que +10 dB double l'intensité : elle est multipliée par 10.
- Confondre hauteur et intensité : jouer plus fort ne rend pas la note plus aiguë.
- Oublier que l'écho fait l'aller et le retour.
- Attendre la douleur, vers 120 dB, pour se protéger : les lésions commencent bien avant.