



Conférence

Nature et perception du son

Jean-François LLIBRE – Eric PIECOURT

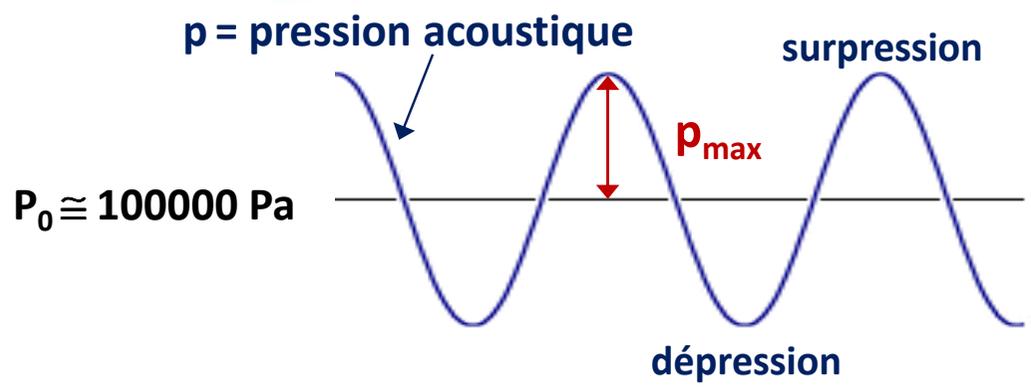
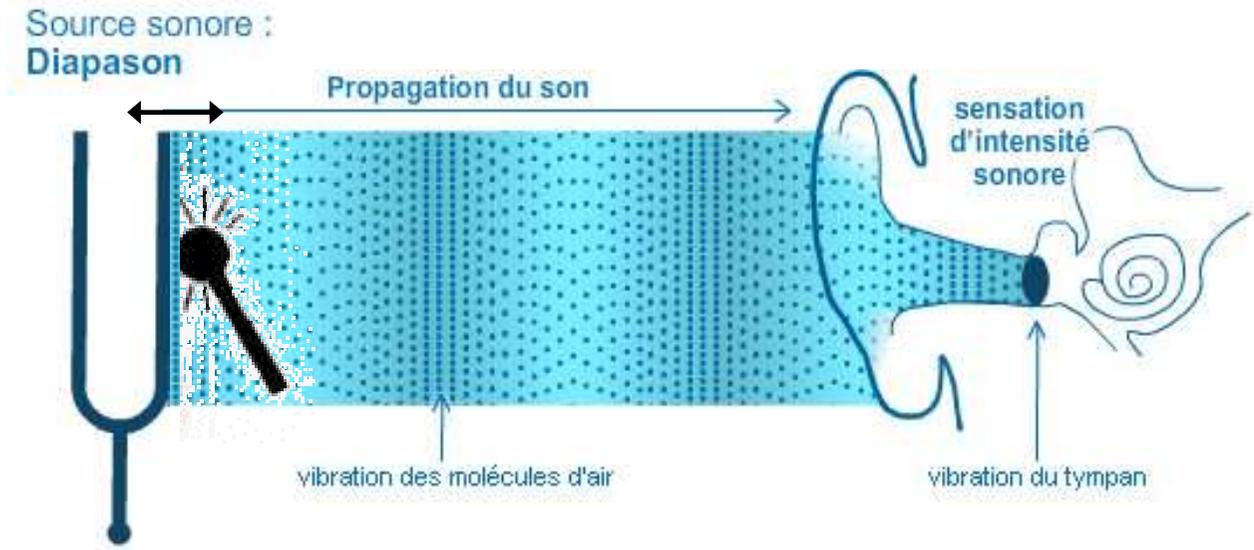
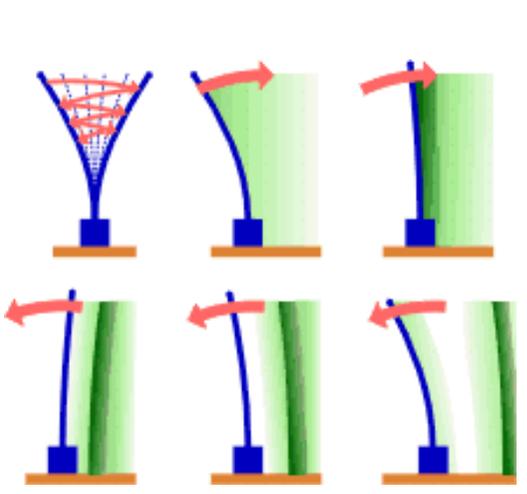
Département GIM - IUT de BLAGNAC

Forum Prévention des nuisances sonores – JNA 2016 – Jeudi 10 mars 2016

Sommaire

Qu'est ce que le son ?
Caractéristiques de l'onde sonore pure
Le décibel
Addition des dB
Atténuation du son
Champ auditif humain
Courbes de pondération
Notion de bruit - Bruits normalisés (blanc, rose)
Echelle des niveaux de bruit
Représentations temporelles et fréquentielles du bruit

Qu'est ce que le son ?

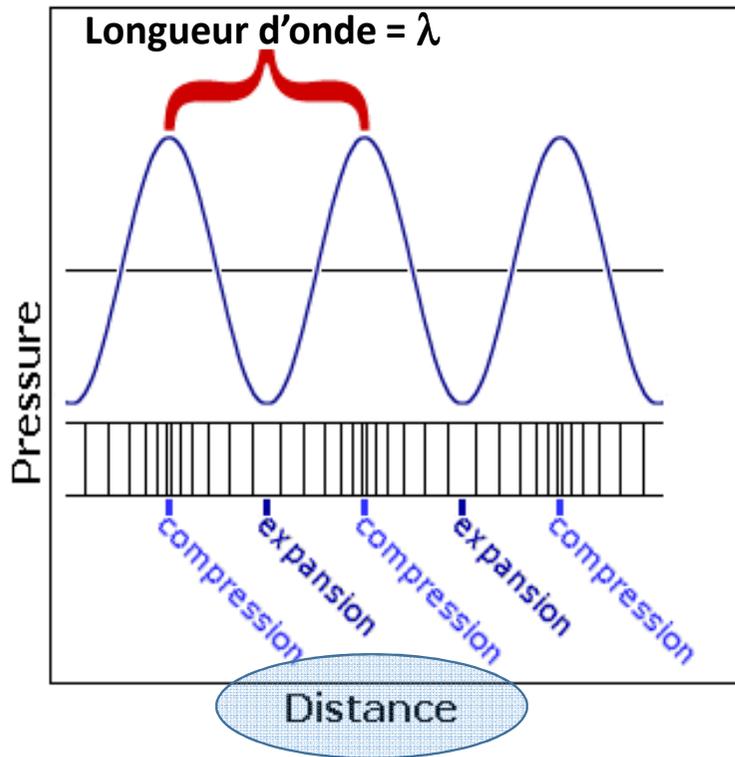


Tympan = capteur ultra-sensible

Seuil d'audition :
 $20 \mu\text{Pa} = 0,00002 \text{ Pa}$

Seuil de douleur : 20 Pa

Caractéristiques de l'onde sonore pure



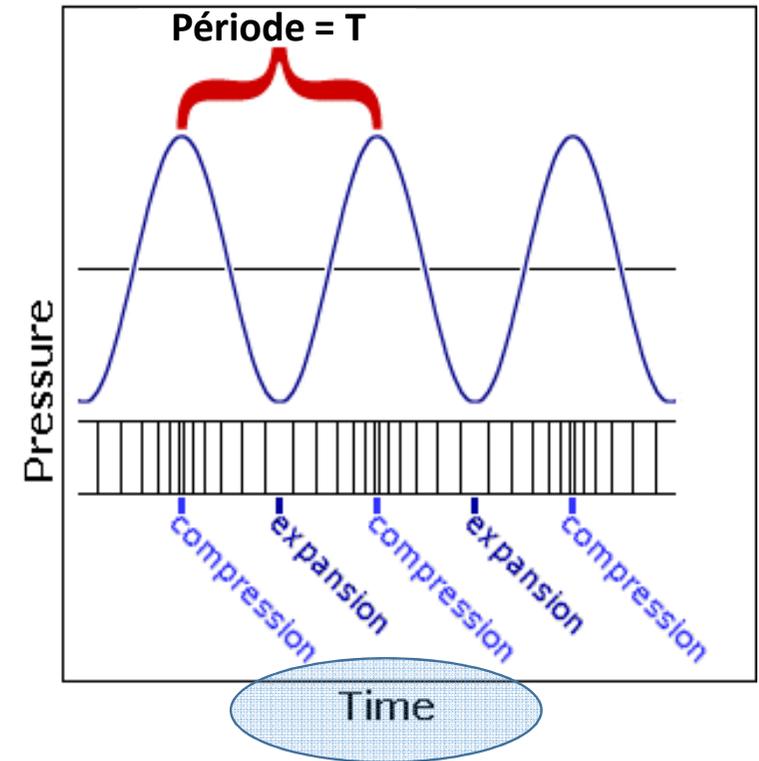
$$\lambda = c.T = c/f$$

Avec $c = 340 \text{ m/s}$
dans l'air

Sons audibles :

$$20 \text{ Hz} < f < 20 \text{ kHz}$$

$$17 \text{ mm} < \lambda < 17 \text{ m}$$



Les récepteurs sonores (tympan, microphone, sonomètre...) ne donnent qu'une image ponctuelle de l'événement sonore que l'on qualifie de signal sonore.

Le décibel

Le **niveau de pression** est défini par :

$$L_p = 10 \cdot \log \left(\frac{p_{eff}^2}{p_{ref}^2} \right) = 20 \cdot \log \left(\frac{p_{eff}}{p_{ref}} \right) ; \text{ exprimé en dB ou dB SPL (Sound Pressure Level)}$$

p_{eff} : pression acoustique **efficace** = $p_{max}/\sqrt{2}$ pour un son pur

p_{ref} : pression acoustique efficace de **référence** = 20 μ Pa (seuil d'audition)

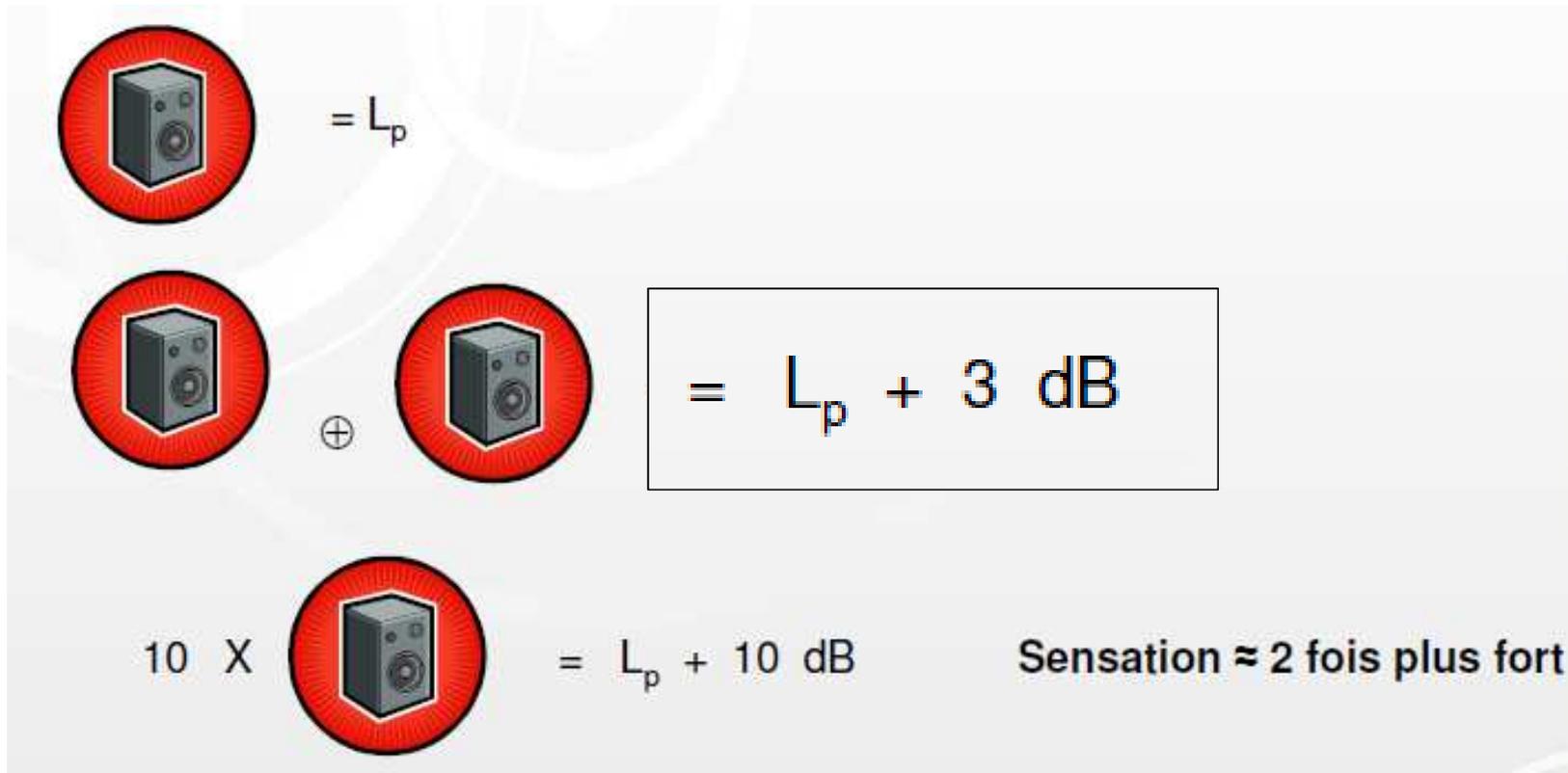
Intérêts d'une échelle logarithmique :

		0,00002 Pa	0 dB	(seuil d'audition)
x 10		0,0002 Pa	20 dB	
x 1000		0,18 Pa	79 dB	
		0,2 Pa	80 dB	
x 100		20 Pa	120 dB	(seuil de douleur)

 x 1,1

L'oreille n'est sensible qu'à des écarts de plus de 1 dB.

Addition des dB



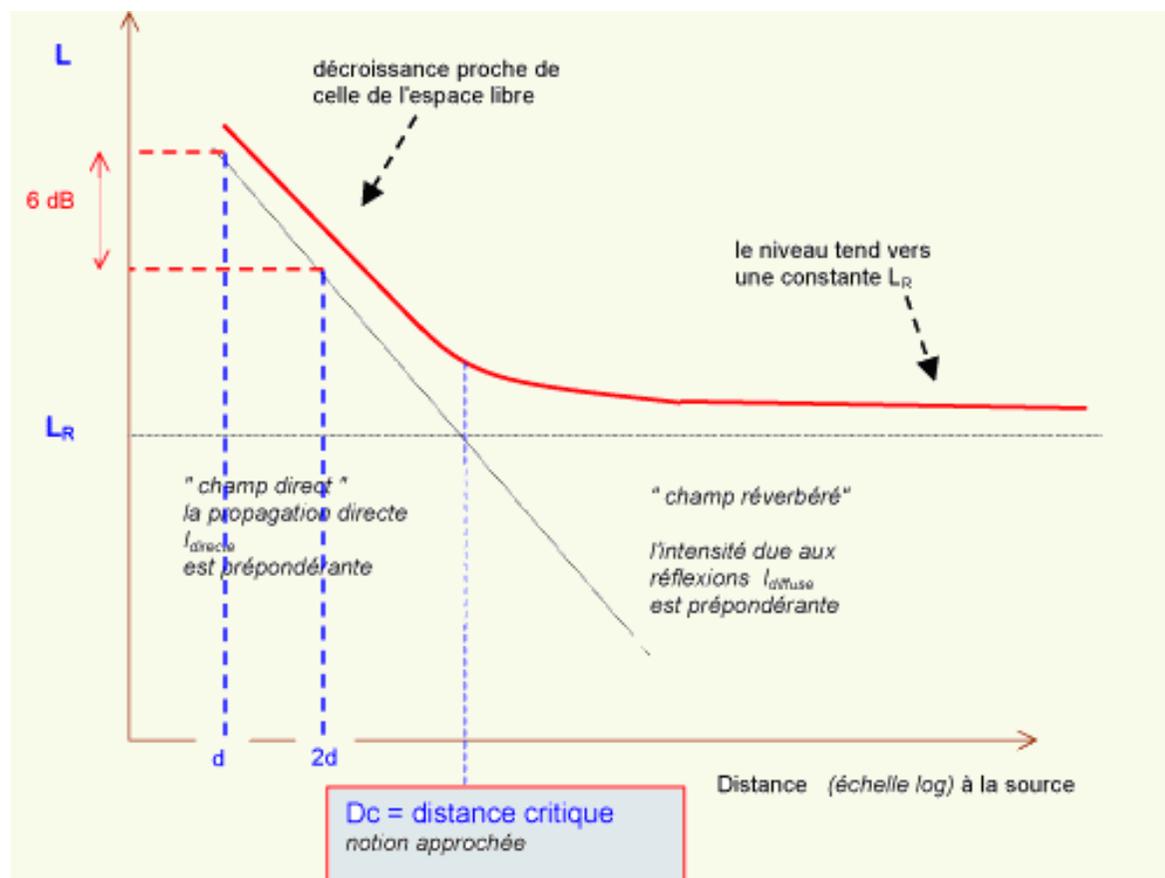
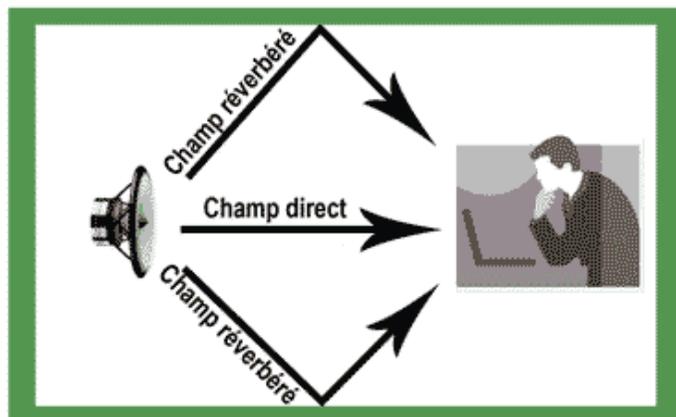
Pour deux sources acoustiques qui présentent un écart de plus de 10 dB entre elles, on ne garde que le niveau de la source la plus élevée.

Atténuation du son

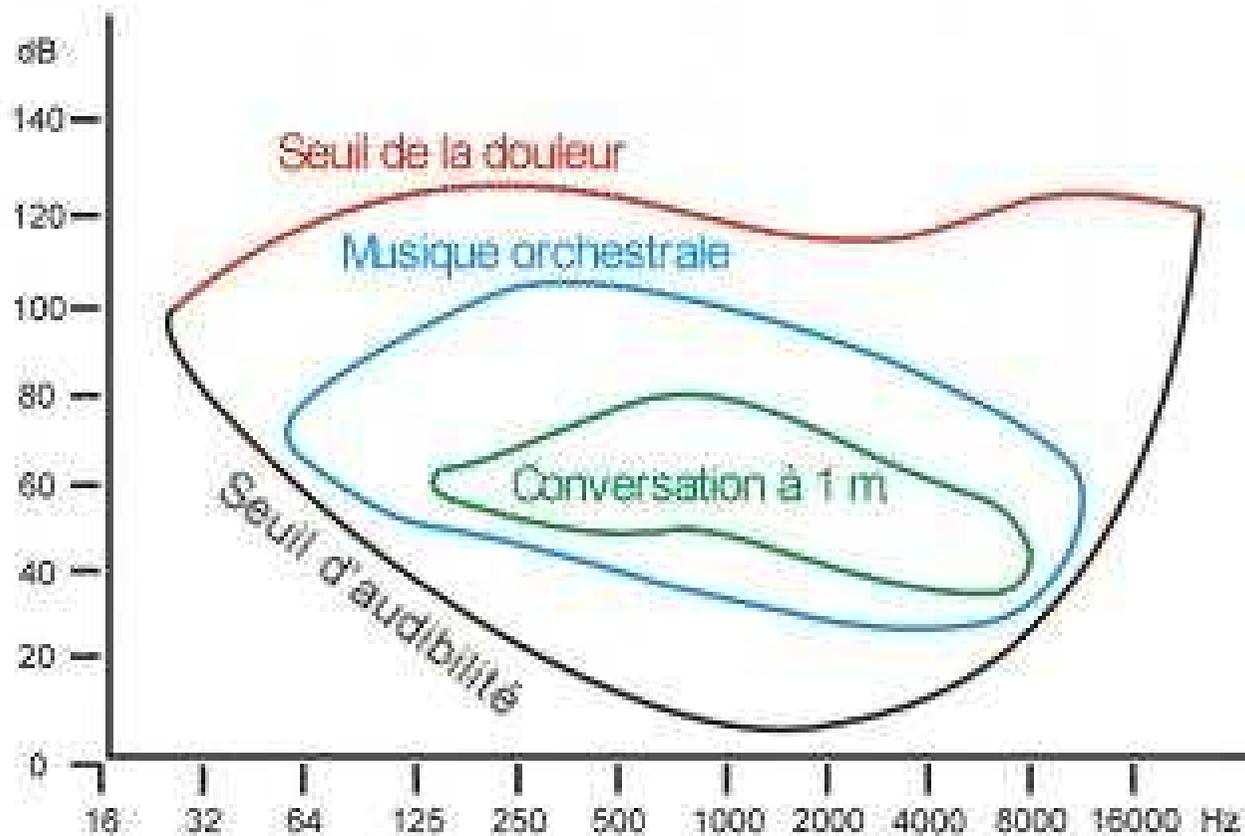
Propagation en champ libre :

Décroissance du niveau sonore en $20 \cdot \log(r)$, soit une perte de 6 dB chaque fois que la distance r à la source est doublée.

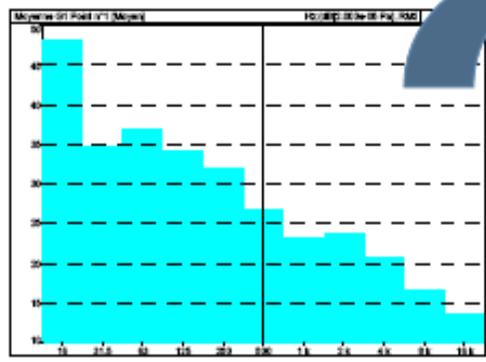
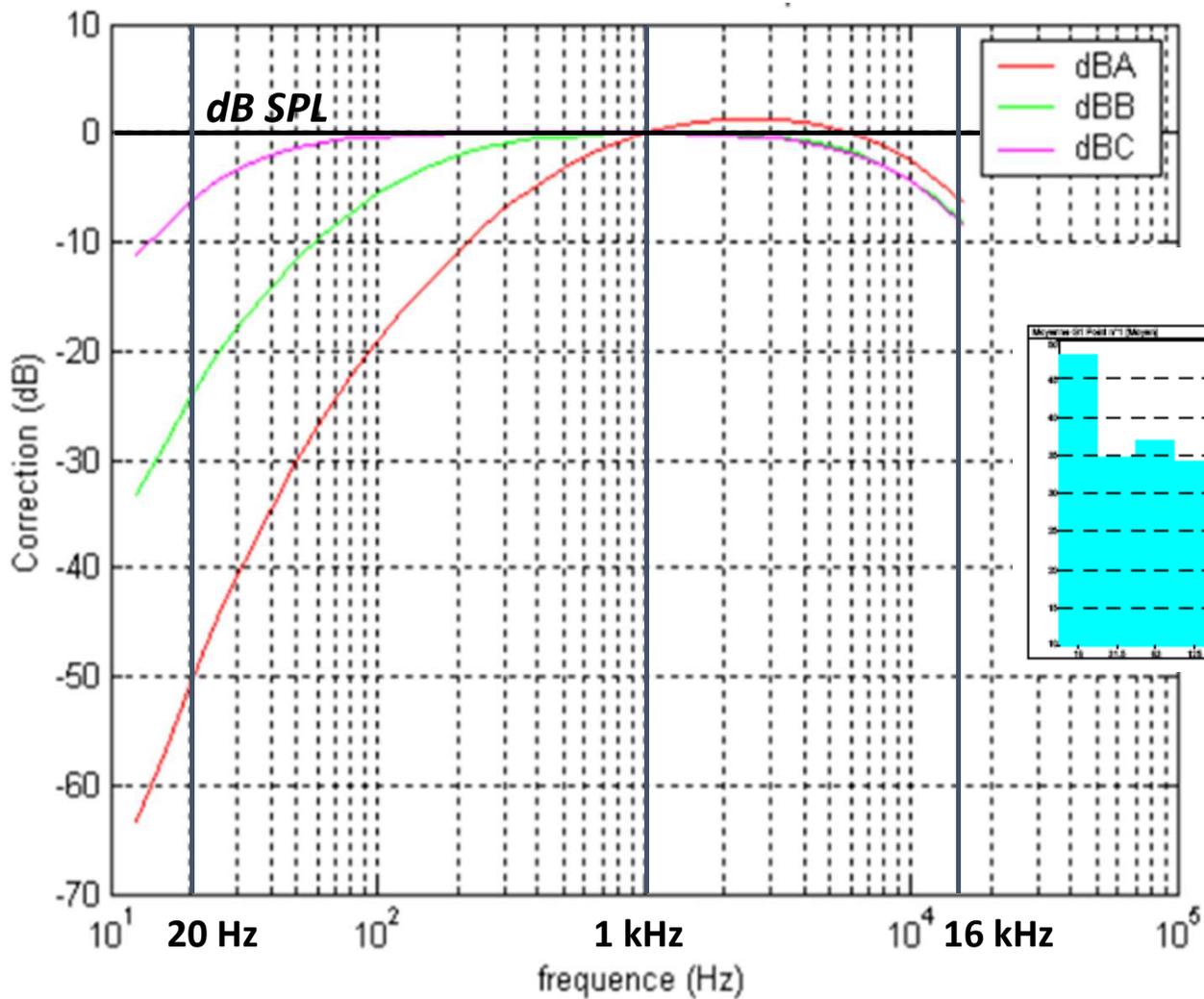
Propagation en champ réverbéré :



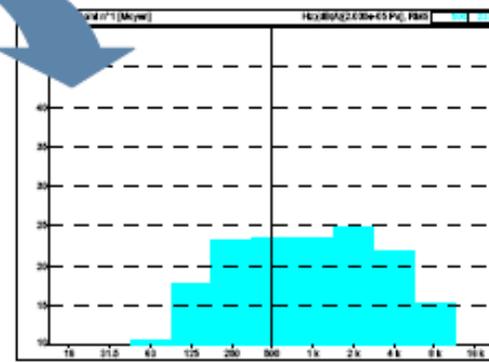
Champ auditif humain



Courbes de pondération



Pondération A



Définitions du bruit

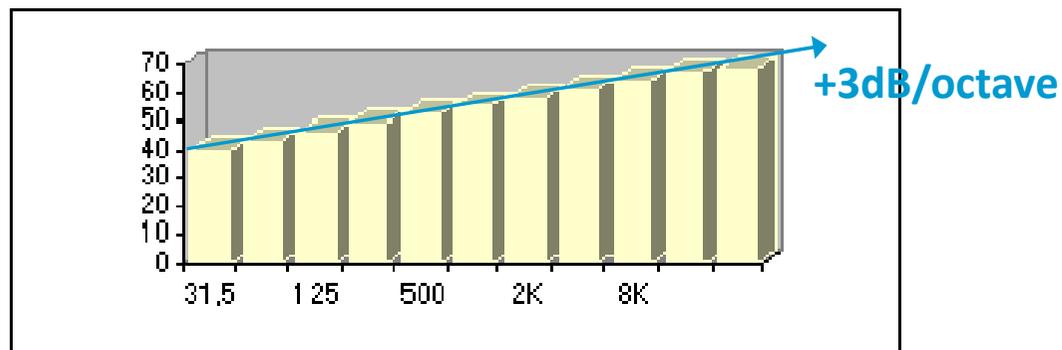
Selon l'AFNOR :

« Toute sensation auditive désagréable ou gênante, tout phénomène acoustique produisant cette sensation »

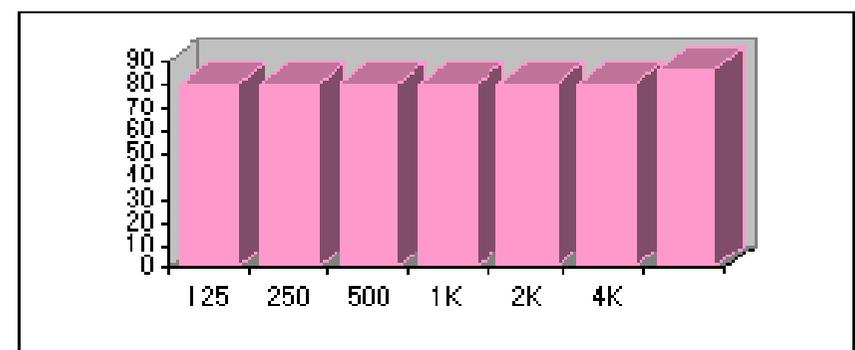
« Tout son ayant un caractère aléatoire qui n'a pas de composantes définies »

Bruits normalisés

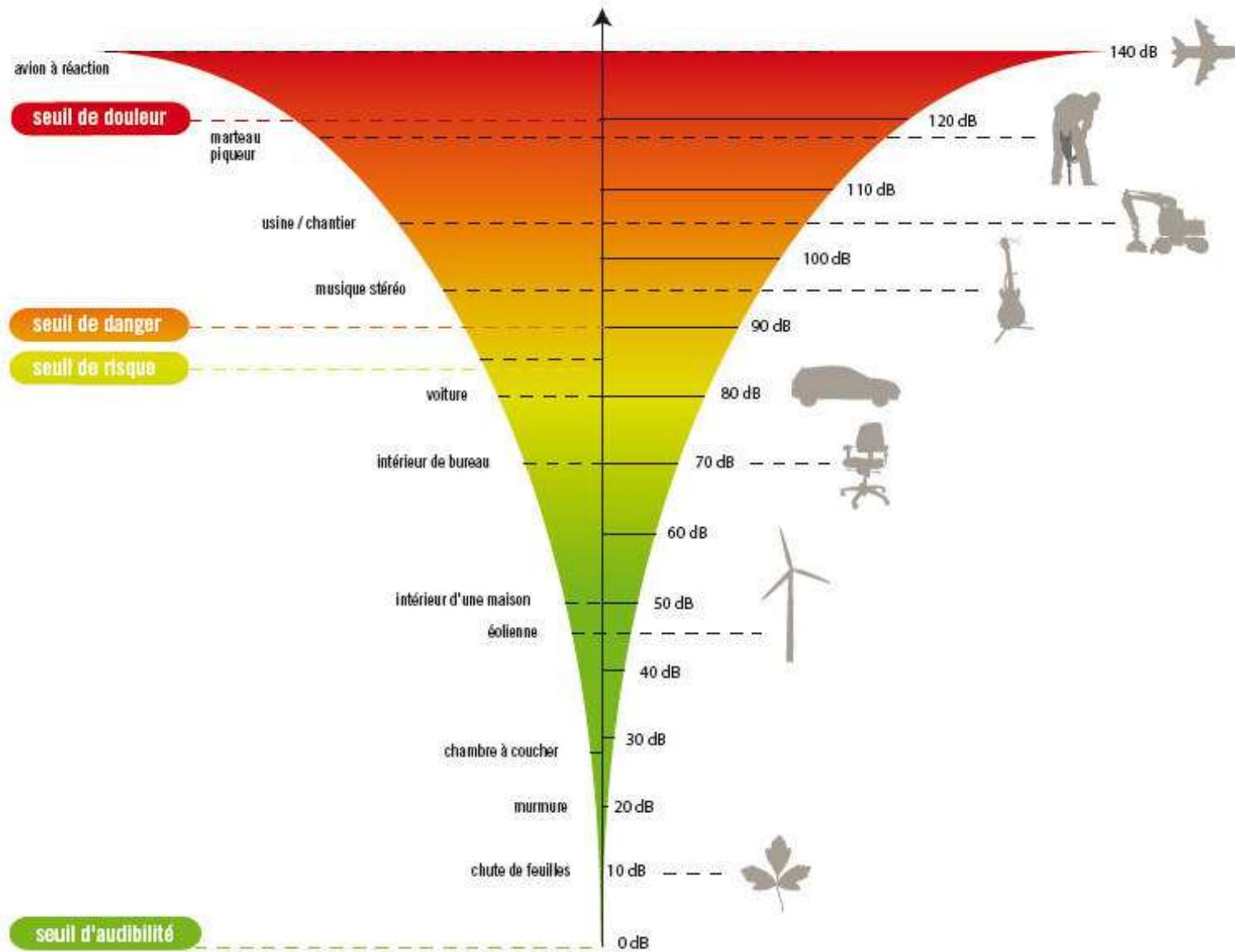
Bruit blanc



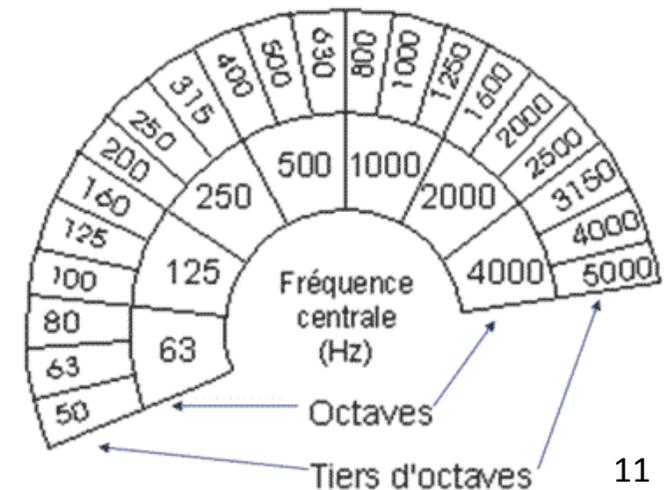
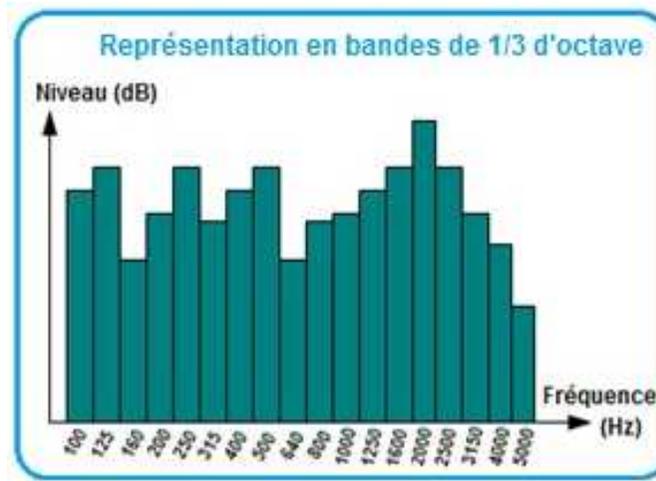
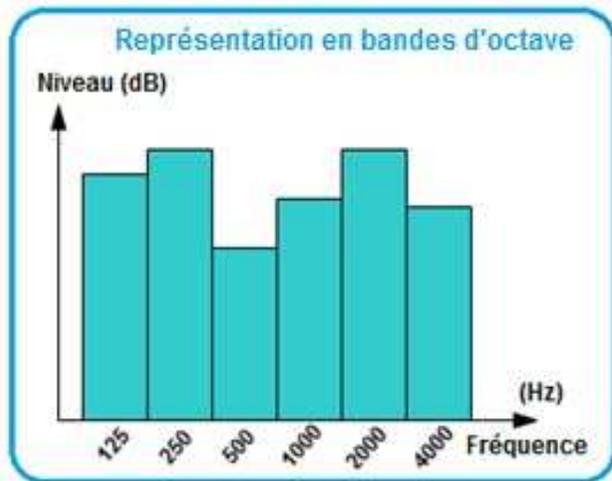
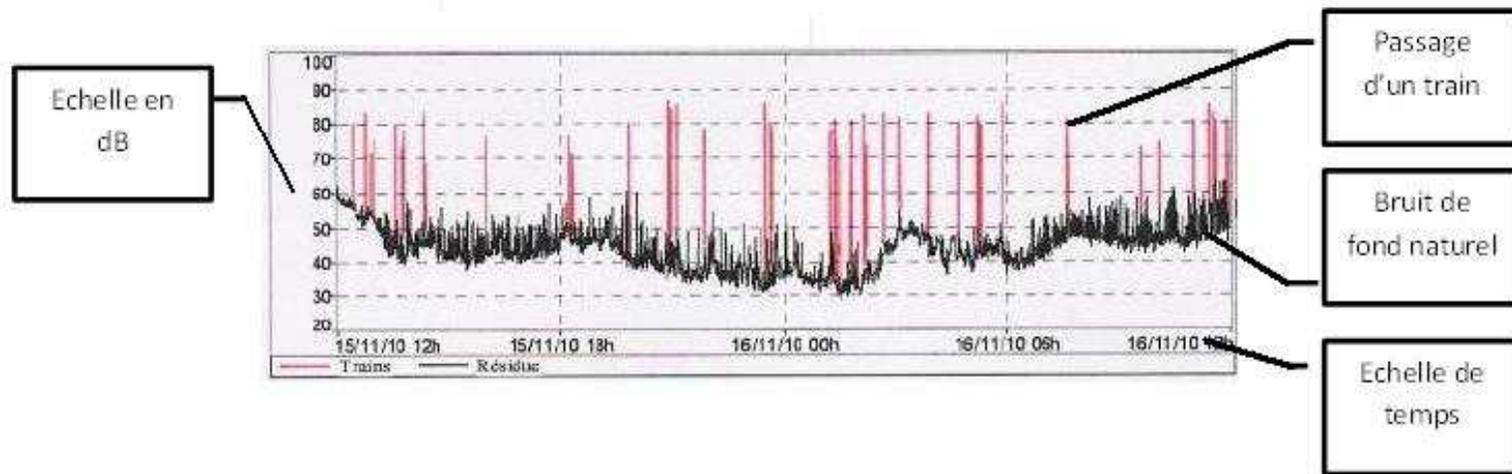
Bruit rose



Echelle des bruits



Représentations temporelles et fréquentielles du bruit



Références

- * ACOEM – 01dB
- * Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
- * Association Française de Normalisation
- * Institut National de Recherche et de Sécurité
- * Société Française d'Acoustique
- * SONIUM