

généralités sur le bruit :

- Pathologies - bruit
 - baisse audition
 - acouphènes (bruyonnement, sifflement)
 - hyperacousie (hypersensibilité)
 - surdités (hypacousie)
 - vertiges de Menière (oreille imbr/étourdissements/nausées)

• Bruits de couleur / analogie avec la lumière
densité spectrale $\propto f^{-\beta}$ avec β sans dimension

$\beta = 0$ bruit blanc / puissance
 $\beta = 1$ bruit rose / énergie etc.

1. a) On utilise l'indice haut (0) pour le cas d'une source omnidirectionnelle.

L'intensité sonore I, en M, s'écrit : $I = \frac{P}{4 \pi d^2}$

Le niveau sonore, en M, s'écrit :

$L_I^{(0)} = 10 \log \frac{P}{4 \pi d^2 \times I_0}$ puis : $L_I^{(0)} = 10 \log \frac{P}{I_0} - 10 \log(4 \pi d^2)$ (A)

Maths : Surface d'une sphère de rayon d : $4 \pi d^2$

Maths : $L_I^{(0)} = 10 \log \frac{P}{4 \pi d^2 \times I_0} = 10 \log \frac{P}{I_0} + 10 \log \frac{1}{4 \pi d^2}$ et : $10 \log \frac{1}{4 \pi d^2} = -10 \log 4 \pi d^2$

Le niveau de puissance de la source s'écrit :

$L_W = 10 \log \frac{P}{P_0} = 10 \log \frac{P}{I_0 \times 1 \text{ m}^2}$ soit : $L_W = 10 \log \frac{P}{I_0} - \underbrace{10 \log(1 \text{ m}^2)}_{\text{terme nul}}$ (B)

La comparaison des relations (A) et (B) donne : $L_I^{(0)} = L_W - 10 \log 4 \pi d^2$

b) Dans la situation (1), la puissance P émise par la source se répartit sur une surface deux fois moins grande. Le niveau sonore, en M, s'écrit :

$$L_I^{(1)} = 10 \log \frac{P}{\frac{4 \pi d^2}{2} \times I_0} = 10 \log \frac{2P}{4 \pi d^2 \times I_0} \quad (*)$$

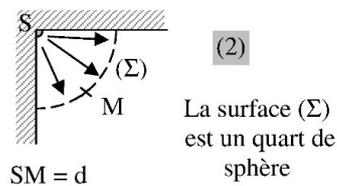
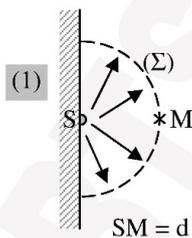
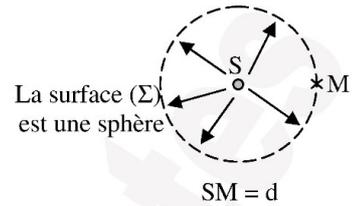
Le niveau d'intensité sonore s'écrit encore : $L_I^{(1)} = 10 \log 2 + L_I^{(0)}$.

On en déduit : $L_I^{(1)} = L_W - 10 \log 4 \pi d^2 + 10 \log 2$

Maths : $\log \frac{2P}{4 \pi d^2 \times I_0} = \log 2 + \log \frac{P}{4 \pi d^2 \times I_0}$

Dans la situation (2), on a : $L_I^{(2)} = 10 \log \frac{P}{\frac{4 \pi d^2}{4} \times I_0} = 10 \log \frac{4P}{4 \pi d^2 \times I_0} \quad (*)$

On en déduit : $L_I^{(2)} = L_W - 10 \log 4 \pi d^2 + 10 \log 4$



Remarque : Surface d'une demi-sphère de rayon d : $2 \pi d^2$

Surface d'un quart de sphère de rayon d : πd^2

(*) Notons bien, avant de passer à la question suivante, que tout se passe comme si :

♦ Dans la situation (1), l'énergie délivrée par la source était **deux** fois plus importante, en direction du point M, que dans le cas (0) d'une source omnidirectionnelle !

♦ Dans la situation (2) (deux parois), l'énergie délivrée par la source était **quatre** fois plus importante, en direction du point M, que dans le cas d'une source omnidirectionnelle !

2. a) Dans le cas d'une source sonore de facteur de directivité Q (**), on peut écrire (en tenant compte de la définition fournie dans le texte) :

$$L'intensité sonore I, en M, s'écrit : $I = \frac{QP}{4\pi d^2}$$$

$$\text{et le niveau sonore, en M, s'écrit : } L_I = 10 \log \frac{QP}{4\pi d^2 \times I_0} = 10 \log \frac{P}{I_0} - 10 \log 4\pi d^2 + 10 \log Q$$

$$\text{Le niveau de puissance de la source s'écrit encore : } L_w = 10 \log \frac{P}{I_0}.$$

$$\text{On en déduit : } L_I = L_w - 10 \log 4\pi d^2 + ID \text{ avec : } ID = 10 \log Q$$

(**): Le terme « facteur » renvoie à une grandeur sans dimension ; c'est le cas de Q . Le terme « coefficient » renvoie à une grandeur qui possède une dimension.

b) L'identification des diverses relations de la 1^o question avec la relation plus générale donne :

Situation (0)	Situation (1)	Situation (2)
$Q = 1$	$Q = 2$	$Q = 4$
$ID = 0$	$ID = 3 \text{ dB}$	$ID = 6 \text{ dB}$