

Définition et utilisation des dB et dBm

L'intensité acoustique : mesure le niveau sonore d'un son en décibel acoustique en dBa (ou dB_{SPL}) (Sound Pressure Level)

Le décibel utilisé comme mesure de pression acoustique se détermine par :

$$N_{\text{dBa}} = 20 \cdot \log(P/P_0) \quad \text{avec } P_0 = 20 \cdot \mu\text{Pa}$$

P₀ est le niveau de référence c-a-d-niveau à partir duquel l'oreille commence à percevoir un son pur de 1 kHz

Par exemple, la pression acoustique maximale admise par le tympan est de 200 Pa, soit un niveau :

$$N_{\text{dBa max oreille}} = 20 \cdot \log(200/2 \cdot 10^{-5}) = 20 \cdot \log 10^7 = \mathbf{140 \text{ dBa}}$$

Gain en puissance : mesure le rapport de puissances exprimé en dB

Le décibel, unité de rapport de deux puissances P₁ et P₂, est défini par :

$$G_{\text{dB}} = 10 \cdot \log(P_1/P_2)$$

Rapport des puissances	Gain
1	0 dB
2	3 dB
4	6 dB
10	10 dB
50	17 dB
100	20 dB
500	27 dB
1000	30 dB
10 000	40 dB
100 000	50 dB
1 000 000	60 dB

Le tableau ci-contre indique la correspondance entre quelques rapports de puissances et leur valeur exprimée en décibels.

Ce rapport de puissance correspond à un **gain** ou à une **atténuation**.

Par exemple, un amplificateur qui fournit un signal de 100 watts en sortie lorsqu'on lui applique un signal de 100mW en entrée a un gain de :

$$G = 10 \cdot \log(100/0,1) = \mathbf{30 \text{ dB}}$$

Gain en tension : mesure le rapport de tensions exprimé en dB

Si deux puissances électriques P₁ et P₂ sont fournies successivement à une résistance R, on mesure aux bornes de cette résistance les tensions U₁ et U₂.

Le gain s'exprime alors par : $G_{\text{dB}} = 10 \cdot \log(P_1/P_2) = 10 \cdot \log(U_1^2/U_2^2) = 20 \cdot \log(U_1/U_2)$

Rapport de tension	Gain	Rapport de tension	Gain
1	0 dB		
2	6 dB	1/2	-6 dB
5	14 dB	1/5	-14 dB
10	20 dB	1/10	-20 dB
20	26 dB	1/20	-26 dB
100	40 dB	1/100	-40 dB
1000	60 dB	1/1000	-60 dB
10 000	80 dB	1/10 000	-80 dB

Tension : le niveau de tension peut s'exprimer en décibel (dBm, dBW, dBu ...)

Si l'on se fixe une tension de référence U_0 (ou une puissance de référence P_0 sur une résistance R_0), une tension U peut s'exprimer par rapport à cette tension de référence.

On parle alors de niveau qui se calcule par : $N = 20 \log (U/U_0)$

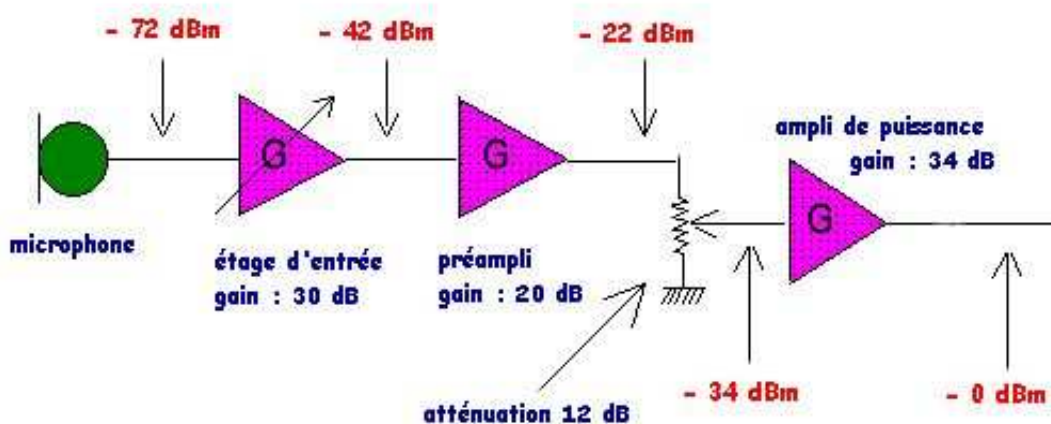
L'unité dans laquelle s'exprime le niveau dépend de la grandeur de référence :

unité	référence		relation de définition
dBV	décibels mesurant la tension par rapport à une référence de 1 Volt RMS.		
	tension	$U_0 = 1 \text{ V efficace}$	$N = 20 \log (U/U_0)$
dBmV	décibels mesurant la tension par rapport à une référence de 1 mVolt RMS		
	tension	$U_0 = 1 \text{ mV efficace}$	$N = 20 \log (U/U_0)$
dBµV	décibels mesurant la tension par rapport à une référence de 1 µVolt RMS		
	tension	$U_0 = 1 \text{ µV efficace}$	$N = 20 \log (U/U_0)$
dBW	décibels au dessus d'un watt. La puissance de référence est 1 W		
	Puissance	$P_0 = 1 \text{ W sur } 50 \text{ ohms}$	$N = 10 \log U^2/50.1 = 20.\log(U) - 17$
dBm	décibels au dessus d'un milliwatt. La puissance de référence est 1 mW		
	Puissance	$P_0 = 1 \text{ mW sur } 50 \text{ ohms}$	$N = 10 \log U^2/50.0,001 = 20.\log(U) + 13$
dBu	décibels mesurant la tension par rapport à une référence de 0,775 Volts RMS. Cette valeur de référence correspond à la tension d'une charge de 600 Ohms soumise à 1mW		
	Puissance	$P_0 = 1 \text{ mW sur } 600 \text{ ohms}$	$N = 10 \log U^2/600.0,001 = 20.\log(U) + 2,2$

Application

Une unité très utilisée dans les mesures radiofréquences est le **dBm** qui exprime un niveau par rapport à une puissance de :

$$P_0 = 1 \text{ mW sur } 50 \text{ ohms}$$



L'utilisation des gains et des niveaux en dBm (ou dBu) est très intéressante dans une chaîne, tous les calculs successifs se faisant par simple addition.