

les Décibels

Jean-Paul Gendner F5BU

182, rte de Mittelhausbergen, 67200 Strasbourg - gendner@c-strasbourg.fr

Le **bel** (dérivé du nom de l'Américain Graham Bell) n'est pas une unité physique, mais l'appellation dont on fait suivre le nombre exprimant la valeur du logarithme décimal du rapport de deux puissances.

$$1 \text{ B} = 10 \text{ dB} = 10 \cdot \log_{10} \frac{10}{1}$$

P_0 et U_0 étant la puissance et la tension de référence délivrées dans une résistance R_0 ; P et P_0 , U et U_0 et R et R_0 étant respectivement exprimées dans les mêmes unités :

Gain en puissance :

$$G_p \text{ (exprimé en dB)} \\ = 10 \cdot \log_{10} \frac{P}{P_0} = 10 \cdot \log_{10} \frac{U^2/R}{U_0^2/R_0}$$

Si $R = R_0$ alors G_p (exprimé en dB)

$$= 20 \cdot \log_{10} \frac{U}{U_0}$$

Cette forme est souvent utilisée pour travailler sur le gain en tension (même lorsque R est différent de R_0), mais c'est par abus de langage que l'on parle alors de gain en tension, puisqu'il s'agit toujours d'un gain en puissance. Un gain de

10 dB correspond à un gain en puissance de 10 ou à un gain en tension de $\sqrt{10}$ (si $R=R_0$) ; un gain de 20 dB correspond à un gain en puissance de 100 ou à un gain en tension de 10 (si $R = R_0$).

En pratique, les décibels ont une grande importance, car ils transforment les multiplications en additions ($G_{dB}(k \times m) = G_{dB}(k) + G_{dB}(m)$) et facilitent ainsi, l'utilisation d'échelles logarithmiques et l'expression (à précision relative constante : exemple 1 dB correspond à une variation de tension d'environ 10%) de rapports très grands ou très petits.

En acoustique, le dB permet d'exprimer le rapport entre une intensité sonore ou une pression acoustique par rapport à des valeurs de référence (seuil d'audition chez un sujet normal à 1 kHz : 1 pW/m² ou 20 µPa).

Très utilisé en hautes fréquences, le dBm exprime une puissance par rapport à une puissance de 1 mW. Sur 50 Ω, 0 dBm est équivalent à 0,22 V efficaces ; à 0,27 V efficaces sur 75 Ω. Exemple : un récepteur d'une sensibilité de -100 dBm, a une sensibilité de 2,2 µV efficaces sur 50 Ω (-100 dBm = (-20 - 20 - 20 - 20 - 20) dBm ⇒ $U = 0,22 \text{ V efficaces} / (10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10)$).

	dB	U/U0	U0/U (-dB)	P/P0
➔	0	1	1	1
	0,1	1,012	0,989	1,023
➔	1	1,12	0,891	1,26
➔	3	1,413 (≈ √2)	0,707 (≈ 1/√2)	≈ 2
	5	1,78 (≈ √10)	0,562	√10
➔	6	≈ 2	≈ 0,5	≈ 4
➔	10	3,16 (√10)	0,316	10
	13	≈ 4	≈ 0,25	≈ 16
	14	≈ 5	≈ 0,2	≈ 25
➔	20	10	0,1	100

Tableau de quelques valeurs de gain, exprimées en dB, utiles pour le calcul des correspondances pour des valeurs quelconques.
Exemple de calcul : 52dB = (20 + 20 + 6 + 6)dB ⇒ $U/U_0 = 10 \times 10 \times 2 \times 2 = 400$