

❖ **Grandeurs en décibel :**

Le gain en puissance (ou en tension) est une grandeur utile lorsque l'on étudie des quadripôles et les transformations du signal de sortie par rapport au signal d'entrée.

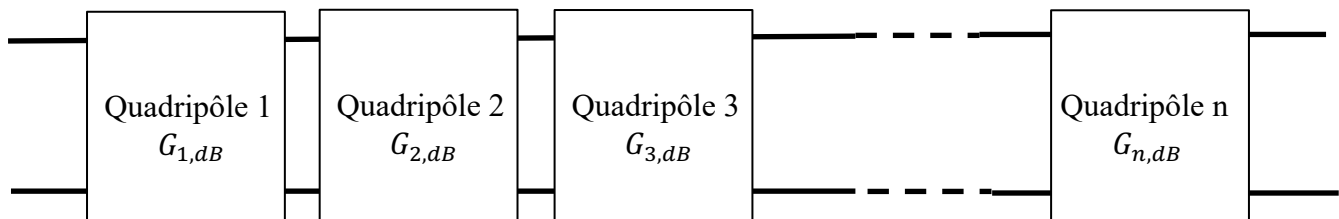
Le gain en  $dB$  quantifie la variation de la puissance (ou de la tension efficace) d'un signal.

Grandeur en sortie	Grandeur en entrée	Grandeur adimensionnée	Grandeur en bel	Grandeur en décibel	Unité
$P_s$ , en watt	$P_e$ , en watt	$\frac{P_s}{P_e}$ , sans unité	$\log\left(\frac{P_s}{P_e}\right)$	$G_{dB} = 10 \times \log\left(\frac{P_s}{P_e}\right)$	$dB$
$U_{s,eff}$ , en volt	$U_{E,eff}$ , en volt	$\frac{U_{s,eff}}{U_{E,eff}}$ , sans unité	$\log\left(\frac{U_{s,eff}}{U_{E,eff}}\right)$	$G_{dB} = 20 \times \log\left(\frac{U_{s,eff}}{U_{E,eff}}\right)$	$dB$

Les  $dB$  ne sont pas une « véritable unité ».

❖ **Gain et enchaînement de quadripôles : intérêt des grandeurs en décibel**

Soit une succession de  $n$  quadripôles :



Le gain de l'ensemble de la chaîne de quadripôles est alors :

$$G_{dB} = G_{1,dB} + G_{2,dB} + G_{3,dB} + \dots + G_{n,dB} = \sum_{k=1}^n G_{k,dB}$$

❖ **Grandeurs en dBm :**

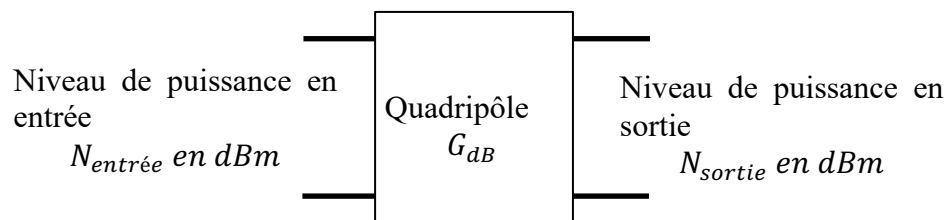
Les niveaux de puissance sont des grandeurs utiles lorsque l'on étudie un signal de puissance active  $P$  par rapport à une valeur de référence, notée  $P_{réf}$ .

Grandeur étudiée	Valeur de référence	Grandeur adimensionnée	Grandeur en belX	Grandeur en décibelX	Unité
$P, \text{ en } mW$	$P_{réf} = 1 mW$	$\frac{P}{P_{réf}}, \text{ sans unité}$	$\log\left(\frac{P}{P_{réf}}\right), \text{ en } Bm$	$N = 10 \times \log\left(\frac{P}{P_{réf}}\right)$	$dBm$
$P, \text{ en } W$	$P_{réf} = 0,001W$	$\frac{P}{P_{réf}}, \text{ sans unité}$	$\log\left(\frac{P}{P_{réf}}\right), \text{ en } Bm$	$N = 10 \times \log\left(\frac{P}{P_{réf}}\right)$	$dBm$

**Les dBm sont une « véritable unité ».**

❖ **Intérêt des dBm : lien avec les dB**

Soit le système suivant :



On a alors l'égalité suivante :

$$N_{entrée} + G_{dB} = N_{sortie}$$

$N_{entrée}$  : Niveau de puissance en entrée, en dBm

$N_{sortie}$  : Niveau de puissance en sortie, en dBm

$G_{dB}$  : gain du quadripôle, en dB

❖ Niveaux de tension en *dBV*, *dBmV*, *dBu* et *dBμV*:

Les niveaux de tension sont des grandeurs utiles lorsque l'on étudie un signal de tension efficace  $U_{eff}$  par rapport à une valeur de référence, notée  $U_{eff,réf}$ .

Grandeur étudiée	Valeur de référence $U_{eff,réf}$	Grandeur adimensionnée	Grandeur en belX	Grandeur en décibelX	Unité
$U_{eff}$ , en volt	1V	$\frac{U_{eff}}{U_{eff,réf}}$ , sans unité	$\log \frac{U_{eff}}{U_{eff,réf}}$	$N = 20 \log \frac{U_{eff}}{U_{eff,réf}}$	<i>dBV</i>
$U_{eff}$ , en volt	1mV = $10^{-3}V$	$\frac{U_{eff}}{U_{eff,réf}}$ , sans unité	$\log \frac{U_{eff}}{U_{eff,réf}}$	$N = 20 \log \frac{U_{eff}}{U_{eff,réf}}$	<i>dBmV</i>
$U_{eff}$ , en volt	1 μV = $10^{-6}V$	$\frac{U_{eff}}{U_{eff,réf}}$ , sans unité	$\log \frac{U_{eff}}{U_{eff,réf}}$	$N = 20 \log \frac{U_{eff}}{U_{eff,réf}}$	<i>dBμV</i>
$U_{eff}$ , en volt	0,775mV = $0,775 \times 10^{-3}V$	$\frac{U_{eff}}{U_{eff,réf}}$ , sans unité	$\log \frac{U_{eff}}{U_{eff,réf}}$	$N = 20 \log \frac{U_{eff}}{U_{eff,réf}}$	<i>dBu</i>

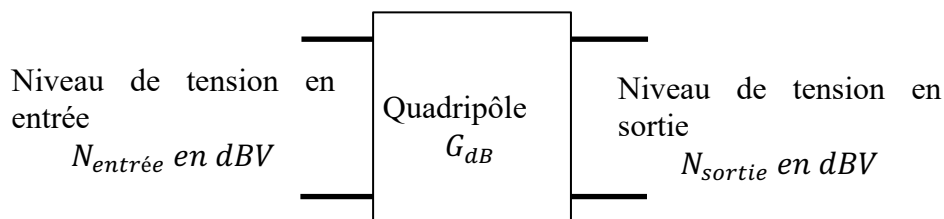
Les *dBV*, *dBmV*, *dBμV* et *dBu* sont des « véritables unités ».

❖ Passage de *dBV*, *dBmV* à *dBμV*:

$$\begin{aligned} N_{dBV} + 60 &= N_{dBmV} \\ N_{dBmV} + 60 &= N_{dB\mu V} \\ N_{dBV} + 120 &= N_{dB\mu V} \end{aligned}$$

❖ Intérêt des *dBV*, *dBmV* etc : lien avec les *dB*

Soit le système suivant :



On a alors l'égalité suivante :

$$N_{entrée} + G_{dB} = N_{sortie}$$

$N_{entrée}$ : Niveau de tension en entrée, en *dBV*

$N_{sortie}$ : Niveau de tension en sortie, en *dBV*

$G_{dB}$  : gain du quadripôle, en *dB*

Cette égalité reste correcte si les niveaux de tension sont en *dBV*, *dBmV*, *dBu* et *dBμV*.