

I. Gain en décibel

1. Propriétés de la fonction logarithme décimal

- La fonction $f(x) = \log(x)$ s'appelle la fonction logarithme décimal. On remarque que :

Si $x > 1$ alors $\log(x) > 0$

Si $x < 1$ alors $\log(x) < 0$

$x \in]0 ; \infty[$

Si $x = 1$ alors $\log(1) = 0$

- Pour tout réel strictement positif x et tout réel a :

$$\times \log(x) = a \Leftrightarrow x = 10^a$$

exemple $\log(100) = 2 \Rightarrow x = 10^2$

- Pour tout entier relatif n ,

$$\log(10^n) = n$$

exemple $\log(10^{3,5}) = 3,5$

- Pour tout réel strictement positif x et y :

$$\log(x \times y) = \log(x) + \log(y)$$

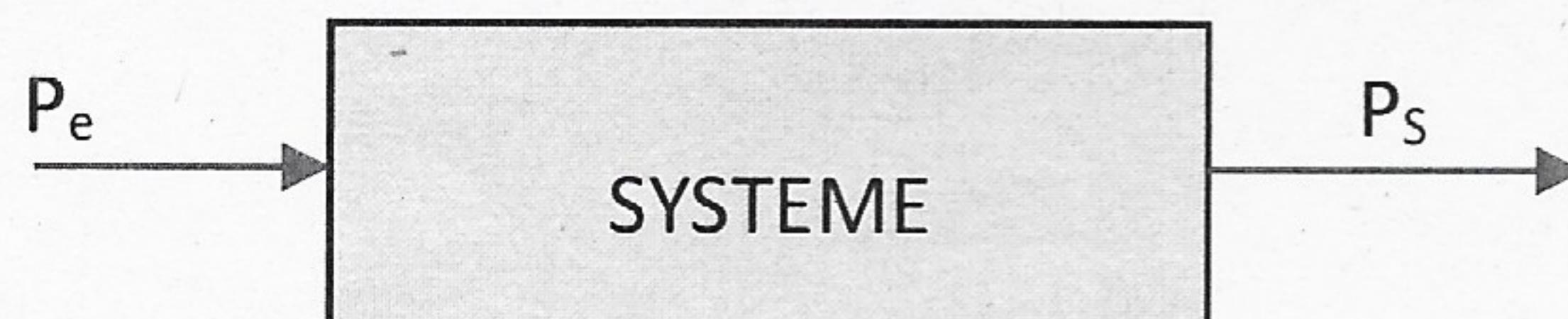
$$\log\left(\frac{x}{y}\right) = \log(x) - \log(y)$$

$$\times \log(x^n) = nx\log(x)$$

exemple $\log(10^{3,5}) = 3,5 \log(10) = 3,5$
 \uparrow
 $= 1$

2. Gain en puissance :

Soit un système (quadripôle) soumis à une puissance P_e en entrée et délivrant une puissance P_s en sortie.



On définit le gain en puissance d'un système (quadripôle), noté G_{dB}, dont l'unité est le décibel, de symbole dB :

$$G_{dB} = 10 \log \frac{P_s}{P_e}$$

Si G_{dB}>0, alors le quadripôle se comporte comme un amplificateur de puissance.

Si G_{dB}<0, alors le quadripôle se comporte comme un atténuateur de puissance.

Le gain en dB quantifie la variation de la puissance d'un signal

Exemple : Supposons que le rapport entre les deux puissances est de $10^2 = 100$

On dit qu'il y a un gain en puissance de ... $G_{dB} = 10 \log 10^2 = 20 \text{ dB}$

\times Si $P_e = P_s$ alors il n'y a pas de gain de puissance et : $G_{dB} = 0 \text{ dB}$

\times Si $P_s = \frac{1}{2} P_e$ alors $G_{dB} = -3 \text{ dB}$: on dit qu'il y a une atténuation de ... 3 dB entre la sortie et l'entrée (pour une perte de puissance de la moitié !!)

3. Gain en tension :

La puissance n'est pas la grandeur la plus facilement mesurable dans un circuit. On s'intéresse ici, aux tensions d'entrée et de sortie d'un système (grandeur mesurable avec un oscilloscope).

On définit le gain en tension du quadripôle/système, noté G_{vdB}

$$G_{v dB} = 20 \log \frac{U_s}{U_e}$$

U_s : tension efficace en sortie du système étudié, en volt. :

U_e : tension efficace en entrée du système étudié, en volt.