

Rappels de mathématiques pour UTC 505

Logarithmes

Les logarithmes sont utilisés pour qualifier des notions d'atténuation de signal et pour d'autres éléments de la théorie du signal.

Ex. :

* Décibel (dB)

- ▶ Unité de grandeur sans dimension lié au rapport entre deux puissances
- ▶ Soit X le rapport de deux puissances P_1 et P_0
- ▶ La valeur de X en décibels s'écrit :
 - ▶ $X_{db} = 10 \times \log_{10} (P_1 / P_0)$
- ▶ Si $X = 100 = 10^2$ alors $X_{db} = 20 \text{ dB}$
- ▶ Si $X = 2 \approx 10^{0,3}$ alors $X_{db} = 3 \text{ dB}$, valeur en décibel d'une puissance doublée
- ▶ Si $X = 0,5 \approx 10^{-0,3}$ alors $X_{db} = -3 \text{ dB}$, valeur en décibel d'une puissance réduite de moitié

Remarques :

dB = dix fois le logarithme décimal du rapport entre deux puissances.

Rappelons que la fonction logarithme (log en langage courant) est la réciproque de la fonction "puissance". En d'autres termes, si $y=a^x$ alors $x=\log_a(y)$ où a est appelé la base du logarithme.

* Rapidité de transmission (ou rapidité de modulation)

- ▶ Nombre de changements d'états par seconde
- ▶ Unité : Baud (bd)
- ▶ $D = R * \log_2 (V)$
- ▶ Le débit binaire D est donc proportionnel à la rapidité de transmission R et au logarithme de base 2 de la valence du signal.

* Capacité de transmission

- ▶ Claude **Shannon**, père de la théorie de l'information, a laissé quelques formules et théorèmes...
- ▶ La **formule de Shannon** permet d'évaluer une **capacité de transmission** C d'un canal bruité
- ▶ Elle s'exprime en bit/s. Elle est fonction de la largeur de bande du canal de transmission W (en Hz) et du rapport signal sur bruit S/N
- ▶ $C = W \log_2 (1 + S/N)$

Remarques :

- ▶ $\log_2 (x) = \log_{10}(x) / \log_{10}(2) = \ln(x) / \ln(2)$