

MESURES/EXPÉRIENCES/ACQUISITION

FONDAMENTAUX DU TRAITEMENT DU SIGNAL

Ingénieur 3A-ISAT - 2024 © A. Kribèche
Maître des Conférences
ali.kribeche@u-bourgogne.fr

Bureau A152 (03 86 71 50 24)

- I. Chaîne de mesure – M. Aglzim
- II. Rappels sur le tracé de Bode
- III. Signaux et Systèmes
- II. Systèmes Linéaires Temporellement Invariants SLTI
- III. Séries de Fourier
- IV. Transformée de Fourier en Temps Continu
- V. Transformée de Fourier en Temps Discret
- VI. Caractérisation en Temps et Fréquence des signaux et des systèmes
- VII. Transformée de Laplace



C.1) Définition

***Soit un signal $f(t)$ comprenant plusieurs composantes sinusoïdales.
Un Filtre est un dispositif dont la fonction de transfert permet d'isoler
Certaines composantes de fréquences indésirables.***

Suivant la valeur des fréquences transmises, on distingue essentiellement:

➤ les filtres passe haut_

Qui isolent les signaux hautes fréquences

➤ les filtres passe bas

Qui isolent les signaux basses fréquences

➤ les filtres passe bande

***Qui favorisent les signaux situés dans une bande
de fréquences***

L'étude d'un filtre consiste à:

➤ *Définir sa fonction de transfert*

$$\underline{T} = \frac{\underline{Vs}}{\underline{Ve}}$$

➤ *Etudier l'évolution de cette fonction de transfert en fonction de la fréquence du signal d'entrée.*

➤ *Représenter (diagrammes de Bode) les variations du gain et du déphasage du signal de sortie par rapport au signal d'entrée en fonction de la fréquence*

L'ordre d'un filtre détermine son efficacité.

Un filtre peut être suivant sa structure :

PASSIF (il n'y a aucune amplification du signal d'entrée)

ACTIF (il peut y avoir amplification du signal d'entrée)

Remarque:

Une octave de fréquence est l'intervalle des fréquences comprises entre F et $2F$

Une décade de fréquence est l'intervalle des fréquences comprises entre F et $10F$

Conventions

- Gain: V/V, A/A, etc. echelle lineaire
- Gain decibels (dB) echelle logarithmique
 - Quand ca va de tres bas a tres haut
- Originellement pour gain de puissance

$$GAIN_{DB} = 10 \log_{10} \left(\frac{P_{OUT}}{P_{IN}} \right)$$

Conventions

- Sachant que $P=VI=V^2/R$

$$GAIN_{DB} = 10 \log_{10} \left(\frac{V_{OUT}^2}{V_{IN}^2} \right)$$

- Meme chose pour gain de courant

$$GAIN_{DB} = 20 \log_{10} \left(\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right)$$

$$GAIN_{DB} = 20 \log_{10} \left(\frac{I_{OUT}}{I_{IN}} \right)$$

Conventions

- Dans le filtre passe bas on voit que le gain diminue avec la fréquence
- DEFINITION:
 - Fréquence de coupure: Fréquence où le gain a -3dB du maximum (autre nom: fréquence -3dB)

$$-3 = 10 \log_{10} \left(\frac{P_{OUT}}{P_{IN}} \right)$$

$$\left(\frac{P_{OUT}}{P_{IN}} \right) \approx 0.5$$

$$-3 = 20 \log_{10} \left(\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right)$$

$$\left(\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right) \approx \sqrt{0.5} \approx 0.707$$

Diagramme de Bode

- Figure gain vs. frequency
- Echelle logarithmique
- Approximation asymptotique

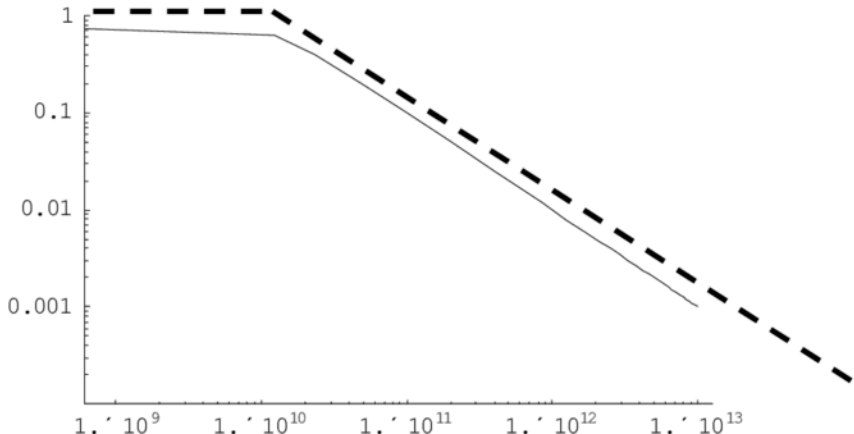


Diagramme de Bode

- On va prendre un exemple banal pour expliquer le raisonnement:
filtre RC

$$T(s) = \frac{1}{(1 + sCR)}$$

- En regime sinusoidal etabli:

$$T(j\omega) = \frac{1}{(1 + j\omega CR)}$$