

***MESURES/EXPÉRIENCES/ACQUISITION***

# FONDAMENTAUX DU TRAITEMENT DU SIGNAL

Ingénieur 3A-ISAT - 2024 © A. Kribèche  
Maître des Conférences  
[ali.kribeche@u-bourgogne.fr](mailto: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)

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

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

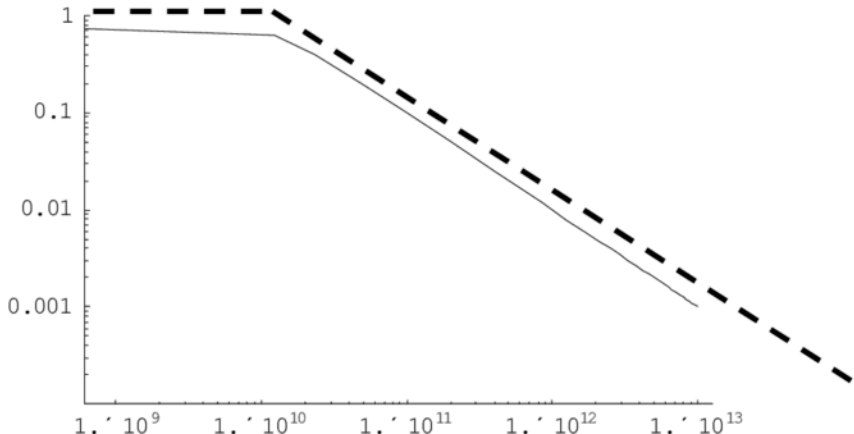
$$-3 = 20 \log_{10} \left( \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right)$$

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



# 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:

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