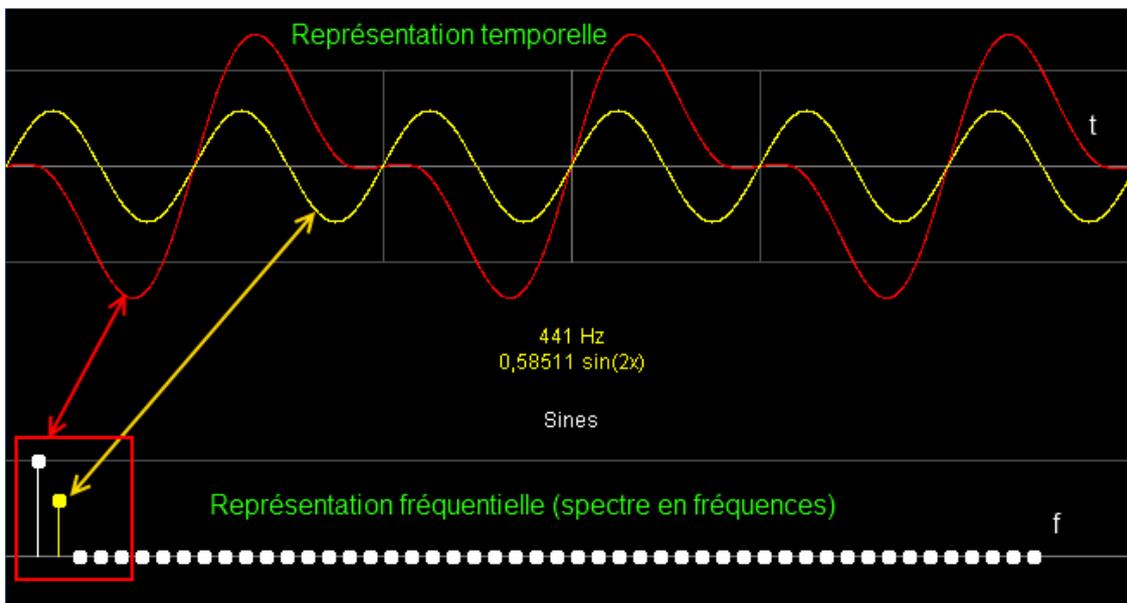


Le filtrage

Analyse de Fourier

Joseph Fourier, un mathématicien, a mis en évidence en 1822 le fait que **tout signal est la somme de signaux sinusoïdaux**.

Pour représenter la composition spectrale d'un signal (spectre en fréquence), on utilise un système d'axe graduée en amplitude (axe des ordonnées) et en fréquence (axe des abscisses). Chaque fréquence est représentée par un trait vertical dont la hauteur est proportionnelle à l'amplitude du signal. Ce système d'axe est appelé un spectre.



Dans l'exemple précédent le signal composé à pour équation : $v(t) = \sin(x) + 0,58 \cdot \sin(2x)$

Avec $x = 2 \cdot \pi \cdot 220 \cdot t$ car il est la somme de deux tensions sinusoïdales de fréquence 220Hz et 440Hz.

Filtre

On parle de filtrage de signal lorsqu'on atténue (la suppression est difficile) ou favorise dans un signal (électrique ou autre) des fréquences par rapport à d'autres.

Un filtre est la solution technique permettant de filtrer.

Filtre passif

Un filtre passif fait appel à des éléments passifs. En conséquence le signal de sortie ne peut jamais être supérieur au signal d'entrée.

Dans le cas de filtres électriques, les filtres passifs sont composés de résistances, de condensateurs et de bobines.

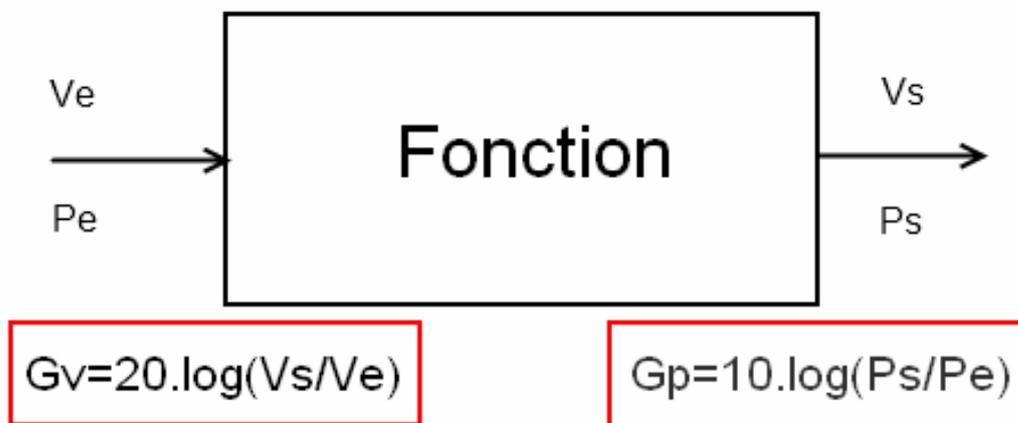
Filtre actif

Un filtre actif est composé d'éléments actifs (transistors, amplificateurs opérationnels...) qui permettent d'avoir des amplitudes du signal de sortie supérieures aux amplitudes du signal d'entrée.

Gain d'un filtre

En électronique, le gain désigne la capacité d'une fonction à augmenter la puissance ou l'amplitude d'un signal d'entrée.

L'unité du gain est le **DECIBEL** ou **dB**.



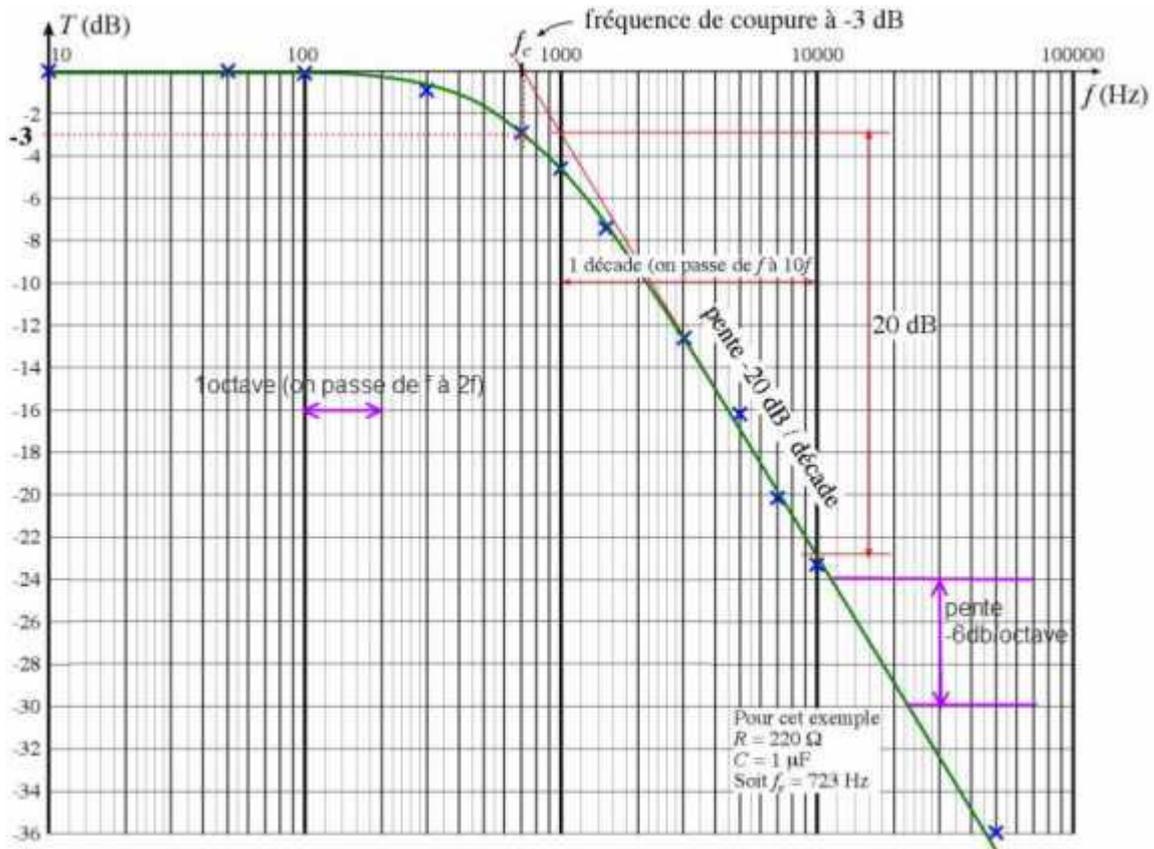
Un gain nul signifie que le signal de sortie à la même amplitude que le signal d'entrée.

Ordre d'un filtre

L'ordre d'un filtre définit sa capacité à atténuer les fréquences. Plus l'ordre est élevé, plus la pente de l'intervalle de fréquence (souvent l'octave ou la décade) et de l'amplification est élevée.

Ainsi un filtre du :

- 1° ordre atténue les fréquences de 6dB/Octave ou 20 dB/décade
- 2° ordre atténue les fréquences de 12dB/Octave ou 40 dB/décade

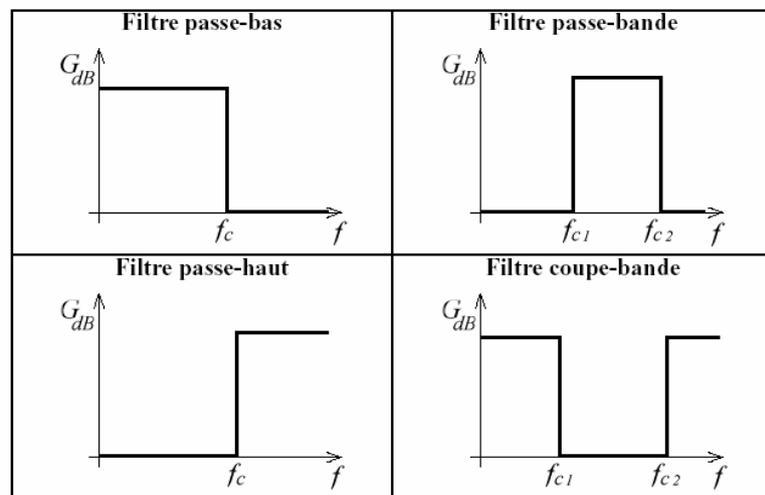


Lorsque l'on définit un filtre, on le caractérise par sa **fréquence de coupure** (f_c) : Cela signifie que le gain à cette fréquence sera de **-3 dB**.

Type de filtre

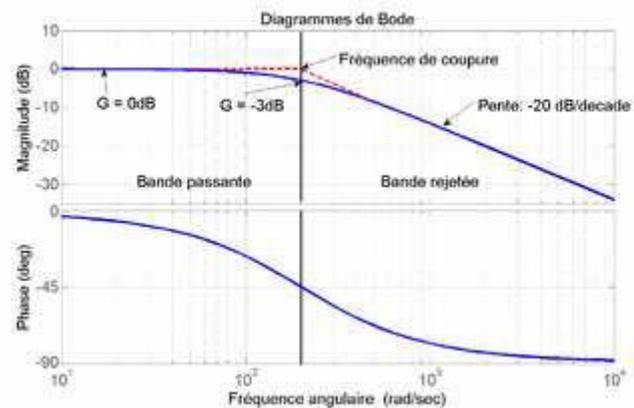
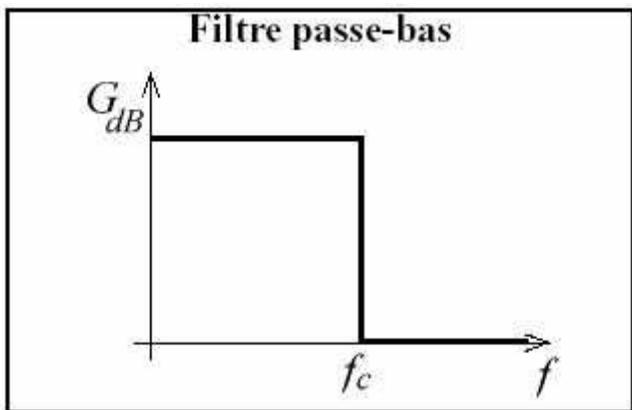
Selon les fréquences à exclure, les filtres peuvent être de 4 types caractérisés par leur gabarit. Le gabarit indique les fréquences limites (f_c : fréquence de coupure) que doit respecter le filtre.

- Filtre passe bas
- Filtre passe haut
- Filtre passe bande
- Filtre coupe-bande

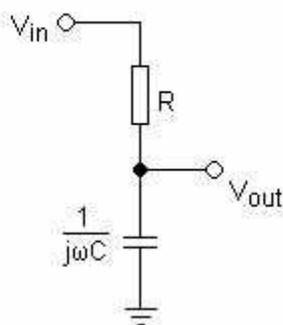


Filtre passe bas

Un filtre passe-bas laisse passer les fréquences basses et atténue les fréquences hautes.



Exemple de solution pour un filtre passe bas



$$H(j\omega) = \frac{v_o}{v_i} = \frac{1}{1 + jRC\omega}$$