Matière :ELN24 Fonctions d'Electronique
3ième année Electronique

Chapitre 1

Filtres analogiques

I. Introduction

Un filtre est un circuit dont le comportement dépend de la fréquence

Un filtre est un circuit linéaire qui modifie l'amplitude du signal et non pas sa fréquence.

Rôle d'un filtre:

- ✓ Supprimer les fréquences indésirables
- ✓ Laisser passer les fréquences désirées

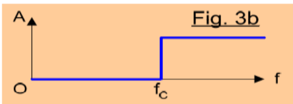
La principale caractéristique d'un filtre est sa réponse en fréquence : A_V (f)

A_V désigne l'amplification en tension (gain en tension):

$$A_V = \frac{\hat{u}_S}{\hat{u}_E} = \frac{\text{amplitude de la tension de sortie}}{\text{amplitude de la tension d'entrée}}$$

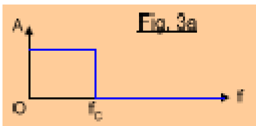
Il existe plusieurs type de filtres (idéaux), dont les plus connus sont :

- **filtre passe-haut**



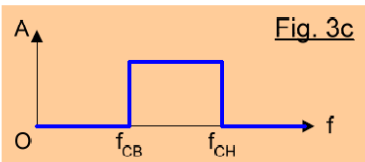
Ce filtre ne laisse passer que les hautes fréquences. BP = [f_C, ∞ [

- **filtre passe-bas**



Ce filtre ne laisse passer que les basses fréquences du signal d'entrée. Les hautes fréquences sont donc filtrées. La limite entre BF et HF est appelée fréquence de coupure f_C. La bande passante est la gamme de fréquence non filtrée : BP = [0, f_C]

- **filtre passe-bande**



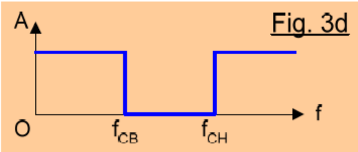
Ce filtre ne laisse passer qu'une bande de fréquences.

Il possède deux fréquences de coupure :

- la fréquence de coupure basse

- et la fréquence de coupure haute BP = [$f_{C\,B}$, $f_{C\,H}$]

- **filtre réjecteur de bande**



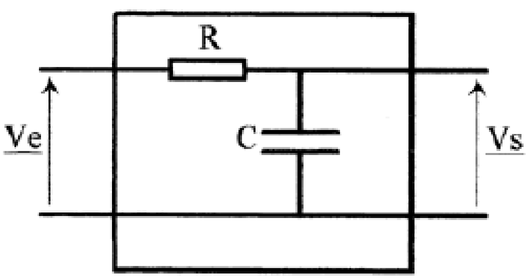
II. Filtres passifs

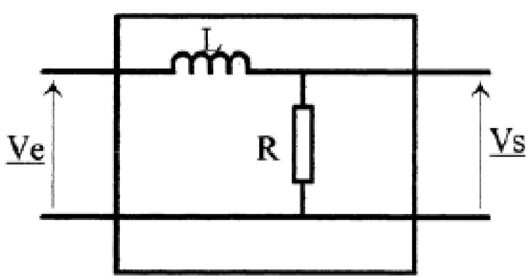
Un filtre passif se caractérise par l'usage exclusif de composants passifs (résistances, condensateurs, bobines).

Les réalisations les plus simples sont basées sur des circuits RC, RL, LC ou Circuit RLC. Mais il est bien sûr permis d'augmenter la complexité du filtre (et le nombre de composants).

II.1. Filtre passe bas

II.1.1. Constitution





II.1.2. Fonction de transfert

$$\frac{\underline{V_s}}{\underline{V_e}} = \frac{1}{1 + jRC\omega}$$

$$\frac{\underline{V_s}}{\underline{V_e}} = \frac{1}{1 + j\dfrac{L}{R}\omega}$$

II.1.3. Forme générale

$$\frac{\underline{V_s}}{\underline{V_e}} = \frac{A}{1 + j\dfrac{\omega}{\omega_0}}$$

Par identification on trouve : A = 1 $\omega_0 = \dfrac{1}{RC}$ ou $\omega_0 = \dfrac{R}{L}$

II.1.4. Représentation

Module

$$\left|\frac{\underline{V_s}}{\underline{V_e}}\right| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\dfrac{\omega}{\omega_0}\right)^2}}$$

Argument

$$\varphi = \arg\left(\frac{\underline{V_s}}{\underline{V_e}}\right) = arctg(0) - arctg\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right) = -arctg\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)$$

II.1.5. Le module

En décibel

$$\left|\frac{\underline{V_s}}{\underline{V_e}}\right|_{db} = 20\log\left(\frac{1}{\sqrt{1 + \left(\dfrac{\omega}{\omega_0}\right)^2}}\right) = -20 \cdot \frac{1}{2} \cdot \log\left[1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2\right] = -10\log\left[1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2\right]$$

II.1.6. Pulsation de coupure

le calcul de la pulsation de coupure ω_c se fait, pour une atténuation de − 3db .