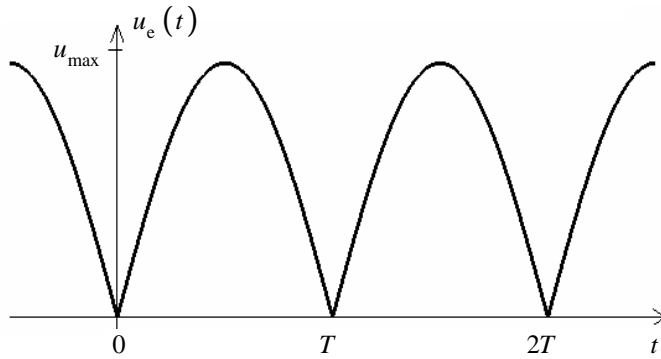


Filtrage passe-bas, isolation de la composante continue

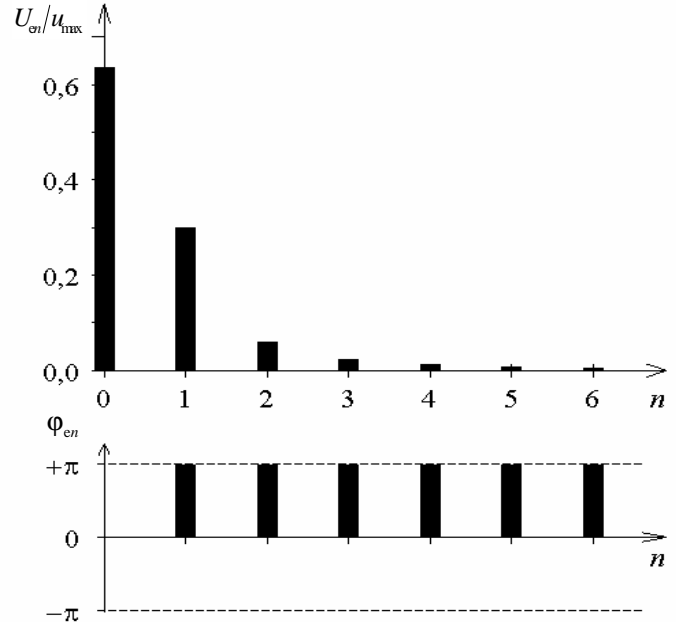
Considérons une tension sinusoïdale redressée double alternance $u_c(t)$. S'agissant d'une fonction paire, elle a un développement en série de Fourier en cosinus dont le spectre est représenté ci-dessous.



$$u_c(t) = u_{\max} \left| \sin \frac{\pi t}{T} \right| = u_{\max} \left(\frac{2}{\pi} - \frac{1}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{4n^2 - 1} \cos n \omega t \right)$$

$$= U_{e0} + \sum_{n=1}^{\infty} U_{en} \sqrt{2} \cos(n \omega t + \varphi_n)$$

Représentation temporelle



Spectre de Fourier

Une telle tension est obtenue en appliquant une tension sinusoïdale de période $2T$ aux bornes d'un pont de diodes dans le but de réaliser une source continue à partir d'une source sinusoïdale.

- 1- Déterminer la valeur efficace du signal.
- 2- Retrouver la valeur $U_{e0} = \frac{2u_{\max}}{\pi}$ de la composante continue de cette tension. Quel est le pourcentage de la puissance du signal contenue dans cette composante continue ?
- 3- Retrouver l'expression $u_1(t) = -\frac{4}{3\pi} u_{\max} \cos \omega t$ du fondamental de ce signal. Quel est le pourcentage de la puissance du signal contenue dans ce fondamental ?
- 4- Quel est le pourcentage de la puissance du signal contenue dans l'ensemble des harmoniques ?
- 5- Le but recherché étant d'obtenir une tension qui se rapproche le plus possible d'une tension continue, on réalise un filtrage passe-bas avec une pulsation de coupure très petite devant la « pulsation » du signal :

$$\omega_c \ll \frac{2\pi}{T}$$

Nous utilisons un filtre passe-bas du premier ordre dont la fonction de transfert a pour expression

$$H(j\omega) = \frac{1}{1 + jx}, \text{ avec } x = \frac{\omega}{\omega_c} \text{ et on choisit } \omega_c = \frac{1}{20} \frac{2\pi}{T}.$$

Déterminer, en sortie d'un tel filtre, les pourcentages de la puissance du signal contenue dans la composante continue, dans le fondamental et dans l'ensemble des harmoniques.