

Chapitre 6

Généralités

• Définition

La période T d'une grandeur analogique (tension ou intensité) variable périodique est le plus court intervalle de temps qui sépare deux instants où cette grandeur se répète identiquement avec le même sens de variation. On peut écrire : $u(t) = u(t + kT)$ avec $k \in \mathbb{N}$. Elle s'exprime en secondes (s).

La fréquence f est le nombre de périodes par seconde : $f = 1/T$.

Elle s'exprime en Hertz (Hz).

Caractéristiques des grandeurs périodiques

Valeur moyenne

La valeur moyenne notée $\langle u(t) \rangle$ d'une tension périodique $u(t)$ de période T est par définition la valeur algébrique donnée par : $\langle u(t) \rangle = (1/T) \int [u(t)] dt$.

Cette formule est valable quel que soit le type de $u(t)$ (carré, sinus, triangle...). Cependant, il est parfois plus rapide de passer par le calcul de surfaces dans les cas simples (carré, triangle).

On mesure une valeur moyenne avec un multimètre numérique en position DC (continu).

Une grandeur périodique dont la valeur moyenne est nulle est alternative.

Valeur efficace

La valeur efficace notée U d'une tension périodique $u(t)$ de période T est par définition la valeur positive donnée par : $U = \sqrt{(1/T) \int [u^2(t)] dt}$.

C'est en fait la racine carrée de la moyenne du carré (en anglais, RMS : Root Mean Square).

On mesure une valeur efficace avec un multimètre numérique en position AC (alternatif). Si le multimètre est TRMS (True RMS : valeur efficace vraie), pas de problème. S'il est RMS alors attention, car en réalité il mesure la valeur efficace de la composante alternative U de $u(t)$ sans tenir compte de la valeur moyenne i de $u(t)$.

Il faut alors faire le calcul suivant pour trouver U : $U = \sqrt{(U^2/2)}$.

Représentation fréquentielle - Série de Fourier

Théorème de Fourier

Toute fonction $u(t)$ du temps t , périodique de période T peut se décomposer en série de Fourier, c'est-à-dire s'écrire sous la forme : $u(t) = a_0 + \sum [a_n \cos(n\omega_0 t) + b_n \sin(n\omega_0 t)]$, $n=1$. Pour $n = 1$, le terme $a_1 \cos(\omega_0 t) + b_1 \sin(\omega_0 t)$ est le *fondamental* (même fréquence que $u(t)$).

Le terme $a_n \cos(n\omega_0 t) + b_n \sin(n\omega_0 t)$ est l'*harmonique de rang n* (fréquence n fois celle de $u(t)$). L'ensemble des coefficients a_n et b_n forme le spectre de Fourier du signal $u(t)$. Avec :

- $a_0 = (1/T) \int [u(t)] dt$,
- $a_n = (2/T) \int [u(t) \cos(n\omega_0 t)] dt$,
- $b_n = (2/T) \int [u(t) \sin(n\omega_0 t)] dt$.

Recomposer un signal périodique, c'est sommer sa valeur moyenne et tous ses harmoniques.