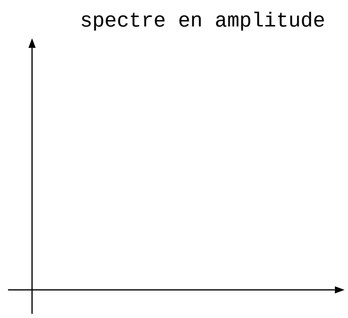
Notion de spectres

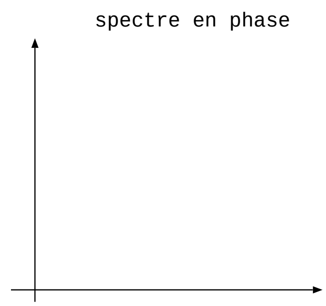
Tout signal périodique $s(t)$ de fréquence f_s peut se décomposer en somme discrète de sinusoïdes de fréquences $n.f_s$ où n est un entier naturel positif. Cette décomposition s'écrit:

$$s(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{n->\infty} a_n \cos(2\pi n f_s t + \phi_n)$$

$s(t) =$

A cette décomposition correspondent les spectres en amplitude et en phase suivants:





A retenir pour l' analyse du spectre en amplitude d'une fonction:

- Le pic de fréquence nulle correspond à

- Le premier pic de fréquence non nulle est .... : sa fréquence est ....

- Le spectre d'un signal sinusoïdal

- Le spectre d'un signal non sinusoïdal

Exemple 1 : tracer le spectre de la tension $e(t) = 1 + 5\cos(2\pi 400t) + 2\cos(2\pi 600t)$

Exemple 2 : tracer le spectre d'une fonction créneau d'amplitude E et de fréquence f_0 dont la décomposition en série de Fourier s'écrit: $\dfrac{4E}{\pi}\displaystyle\sum_{n=0}^{n\to\infty}\dfrac{\sin(2\pi(2n+1)f_0t)}{2n+1}$

Exemple 3 : tracer le spectre d'une fonction triangle d'amplitude E et de fréquence f_0 dont la décomposition en série de Fourier s'écrit: $\dfrac{8E}{\pi^2}\displaystyle\sum_{n=0}^{n\to\infty}\dfrac{\cos(2\pi(2n+1)f_0t)}{(2n+1)^2}$

Exemple 4 : soit deux tensions $e_1(t) = E_1\cos(2\pi f_1 t)$ et $e_2(t) = E_2\cos(2\pi f_2 t)$ avec $f_2 > f_1$ que l'on envoie en entrée d'un multiplieur. Tracer le spectre de la tension de sortie du multiplieur $s(t) = e_1(t)e_2(t)$. Donnée: $\cos a\cos b = \dfrac{1}{2}(\cos(a+b) + \cos(a-b))$.

Exemple 5 : On donne les spectres de tension d'entrée $e(t)$ et de sortie $s_1(t)$ d'un filtre 1 et $s_2(t)$ d'un filtre 2. Préciser la nature des filtres 1 et 2.