

ANNEXE : SPECTRE D'UN SIGNAL PERIODIQUE

DEVELOPPEMENTS EN SERIE DE FOURIER

THEOREME DE FOURIER : Toute fonction $f(t)$ non sinusoïdale et continue dans un intervalle de 0 à 2π , peut se décomposer en une somme infinie de fonctions périodiques sinus et cosinus dont les fréquences sont des multiples exacts de la fréquence fondamentale qui est la plus basse.

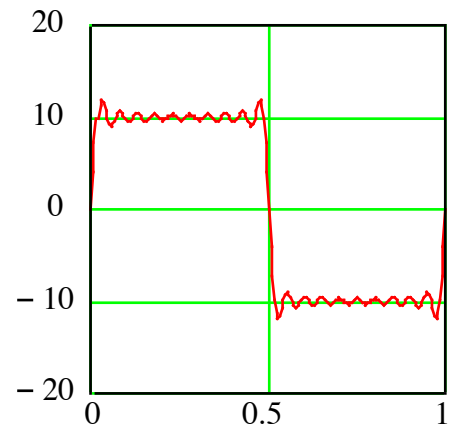
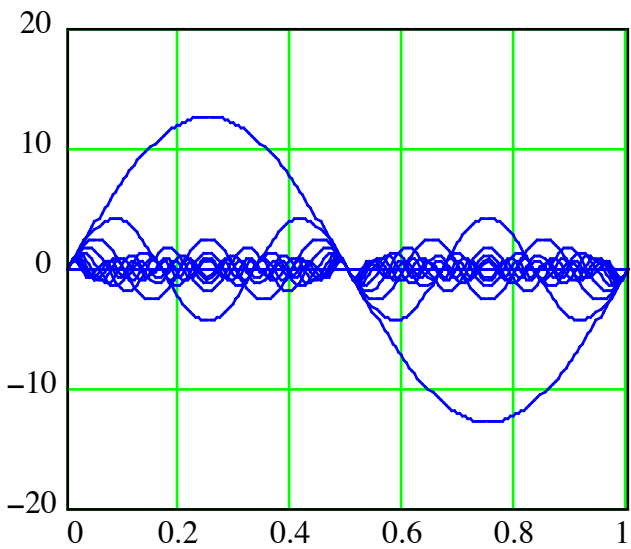
$$f(t) = A_0 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(n.\omega.t) + B_n \sin(n.\omega.t)$$

valeur moyenne: $A_0 = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$

$$A_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos(n.\omega.t) dt \quad B_n = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin(n.\omega.t) dt$$

EXEMPLE : SIGNAL CARRE d'amplitude $A = 10$ V et de période $T = 1$ s

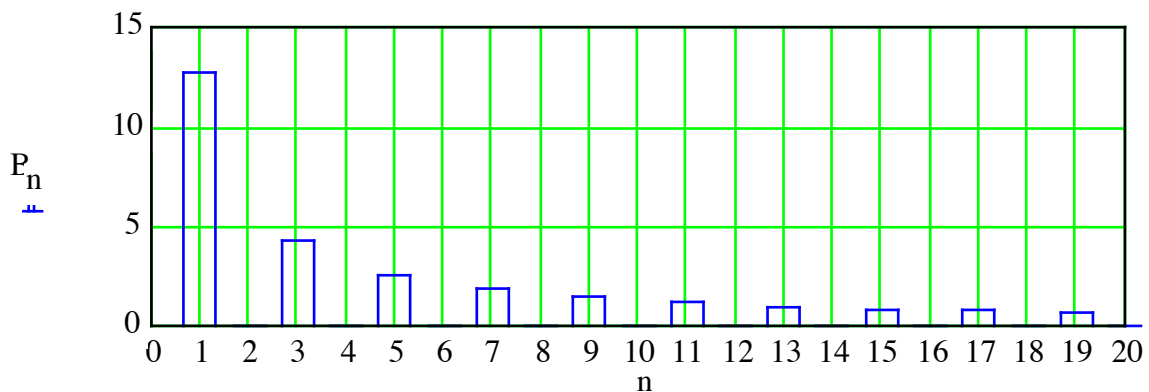
$$f(t) = \frac{2A}{\pi} \sum_{n=1}^9 \left[\frac{1 - \cos(n.\pi)}{n} \right] \sin(n.\omega.t)$$



Représentations de 9 harmoniques du signal

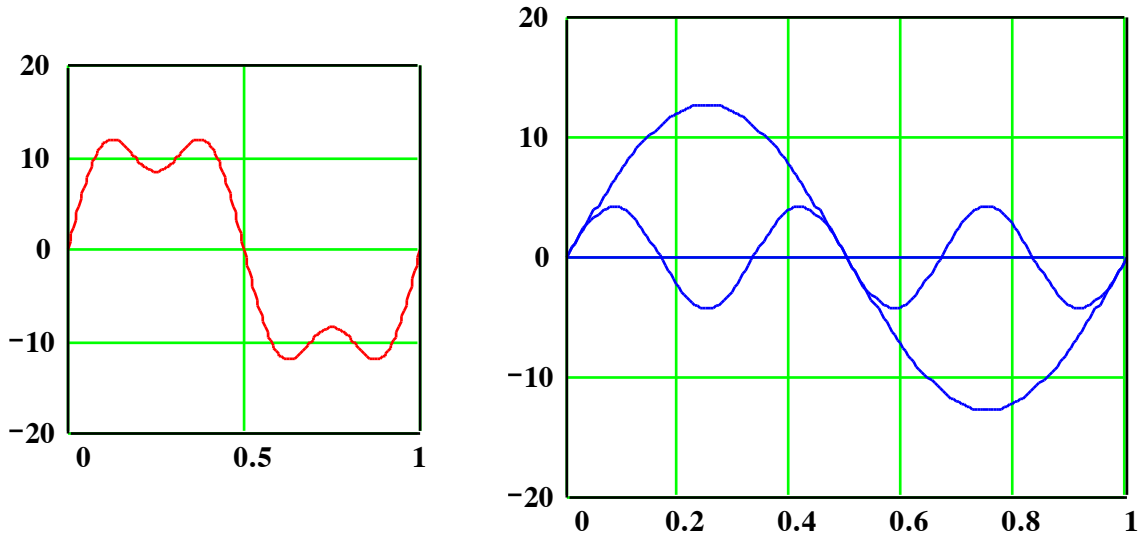
->

sommes des harmoniques

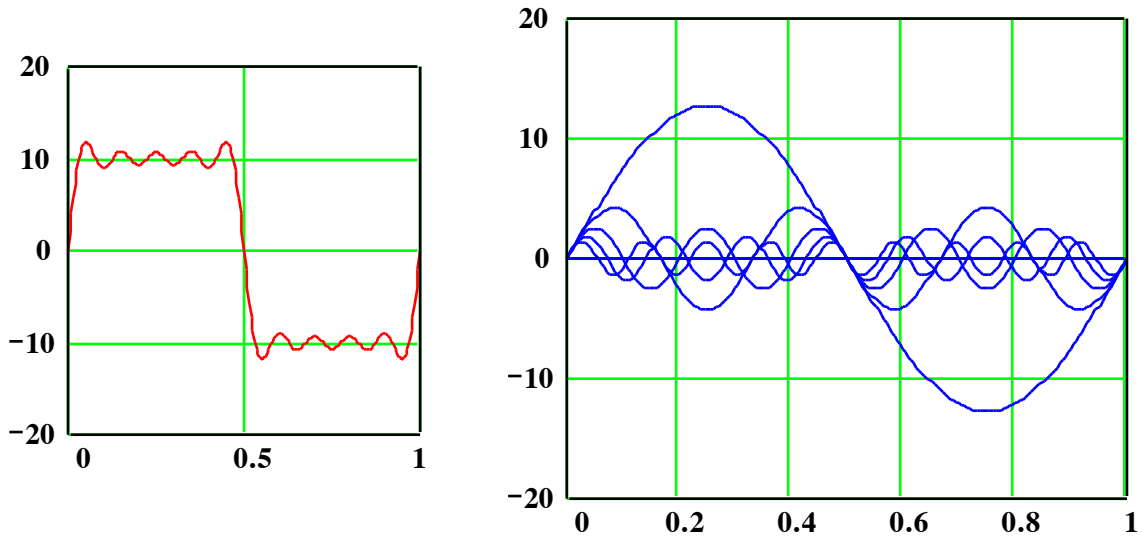


Spectre de fréquence du signal : amplitude B_n des harmoniques en fonction de n

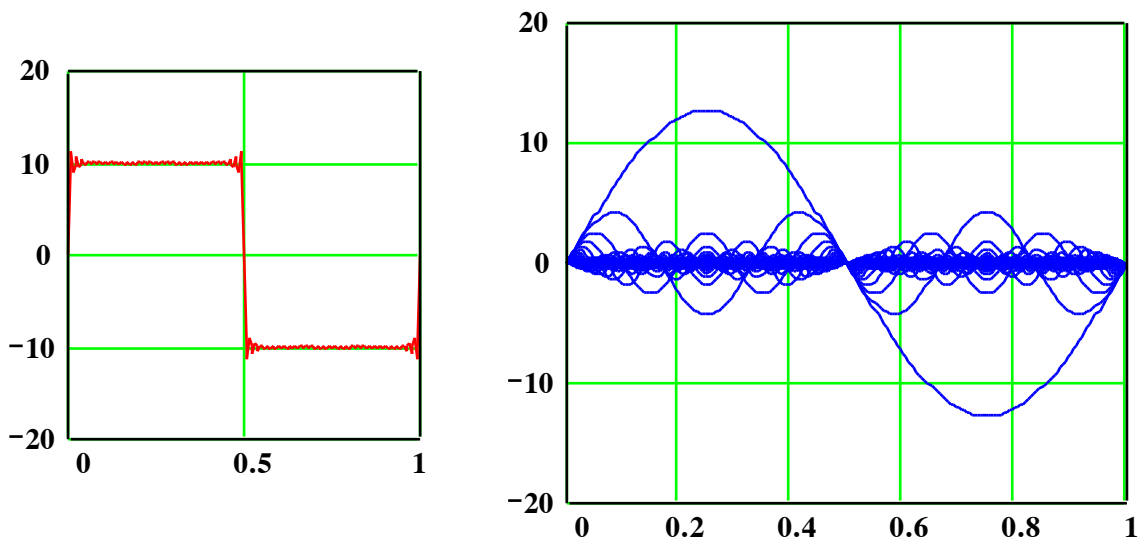
Fondamental f_0 et harmonique ($3 f_0$)



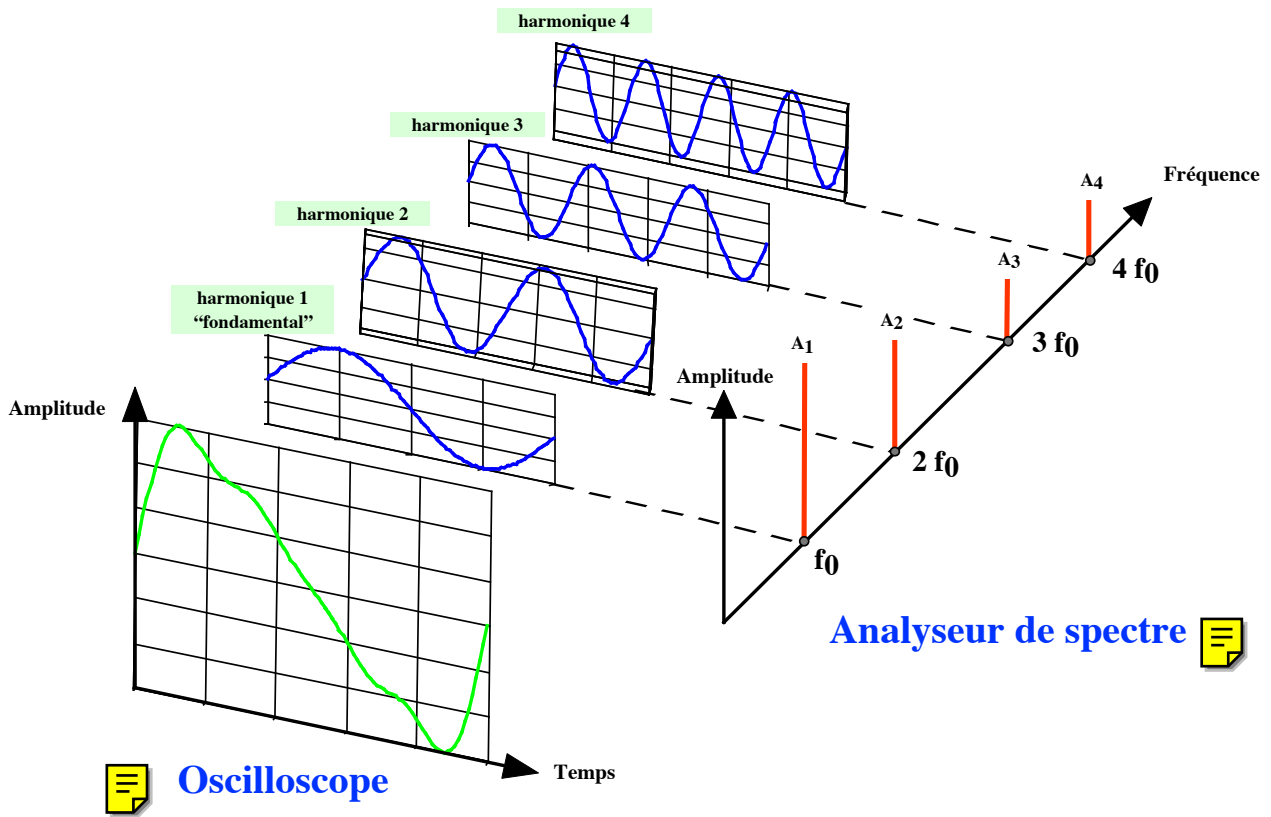
Fondamental et 4 harmoniques : $3f_0, 5f_0, 7f_0$ et $9f_0$



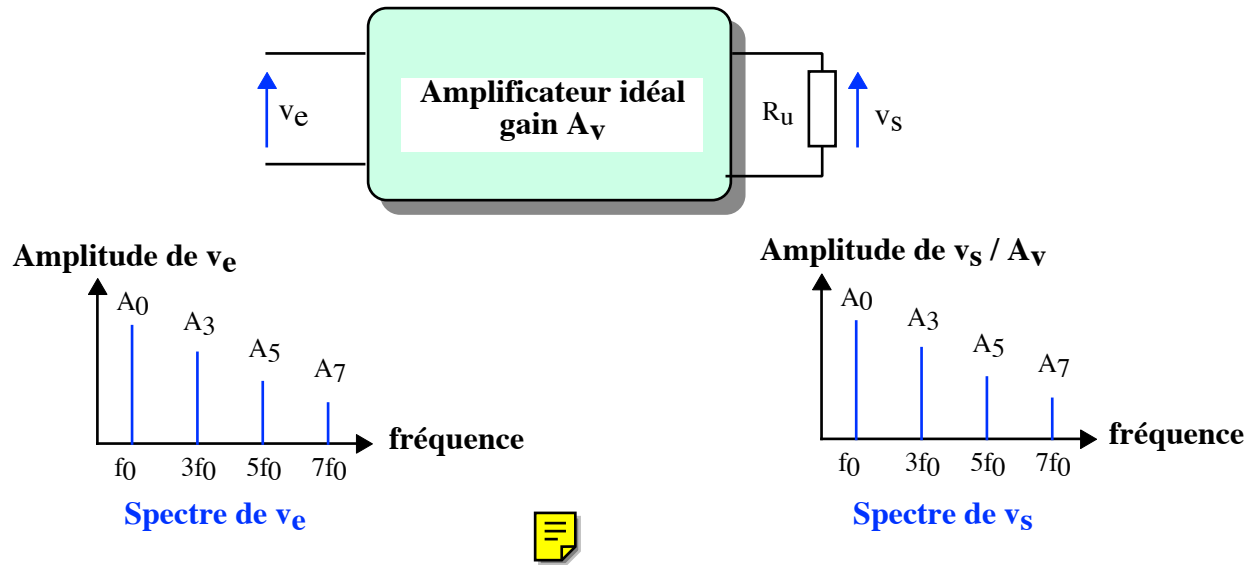
Fondamental et 30 harmoniques



Décomposition en série de Fourier d'un signal périodique



AMPLIFICATEUR PARFAIT QUI RESPECTE LE SPECTRE DE L'ENTREE



AMPLIFICATEUR IMPARFAIT QUI MODIFIE LE SPECTRE DE L'ENTREE : BANDE PASSANTE LIMITÉE ET NON LINÉARITÉ

