cela

BTS ~~SNEC~~	**THEOREME DE FOURIER**	*Chapitre 6*
Physique		

1. Introduction : un peu de lecture :

Un signal complexe est donc composé de plusieurs sinusoïdes de fréquences, d'amplitudes et de phases différentes.

Un mathématicien français Joseph Fourier (1768 - 1830) établit une relation entre un signal complexe et sa composition en sinusoïdes. Il a réussi à démontrer mathématiquement qu'un signal périodique peut être décomposé en une série de sinusoïdes dont les fréquences sont en rapport entier. C'est l'invention de la série de Fourier.

On appelle la fréquence fondamentale (ou fondamentale) la vibration sinusoïdale la plus lente d'un signal complexe. Elle est à la fréquence du signal complexe.

La composante fondamentale de l'onde détermine la hauteur du son complexe, donc sa note musicale ou encore sa fréquence fondamentale.

On appelle fréquences harmoniques (ou harmoniques) les vibrations sinusoïdales complémentaires produites simultanément avec la fondamentale.

Les fréquences des harmoniques sont des multiples entiers de la fréquence fondamentale. L'harmonique de rang 2 (H2) a une fréquence double du fondamental, H3 une fréquence triple, H4 fréquence x4 ....

Le timbre d'un son est donc la composition en harmoniques d'un signal. Il différencie d'une part un son pur d'un son complexe et d'autre part il permet de connaître et d'identifier une source sonore.
Chaque source sonore produit un timbre différent. Autrement dit, chaque source sonore produit un certain nombre d'harmoniques qui le caractérise. Ce qui nous permet de reconnaître deux instruments de musiques différents jouant la même fondamentale.

Un signal périodique **s(t)** (tension u(t) ou un courant i(t)) de fréquence f_0 peut être décomposé en une **somme** comprenant :

- un terme constant **<s(t)>** (valeur moyenne de s(t) ou composante continue),
- des termes sinusoïdaux de fréquence multiples de f_0 : f_0 , $2f_0$, $3f_0$, $4f_0$...

$$s(t) = \langle s(t)\rangle + A_1 \sin(2\pi f_0 t + \varphi_1) + A_2 \sin(2\pi(2f_0)t + \varphi_2) + A_3 \sin(2\pi(3f_0)t + \varphi_3) + \ldots\ldots\ldots$$

Fonction périodique du temps de **fréquence f_0**

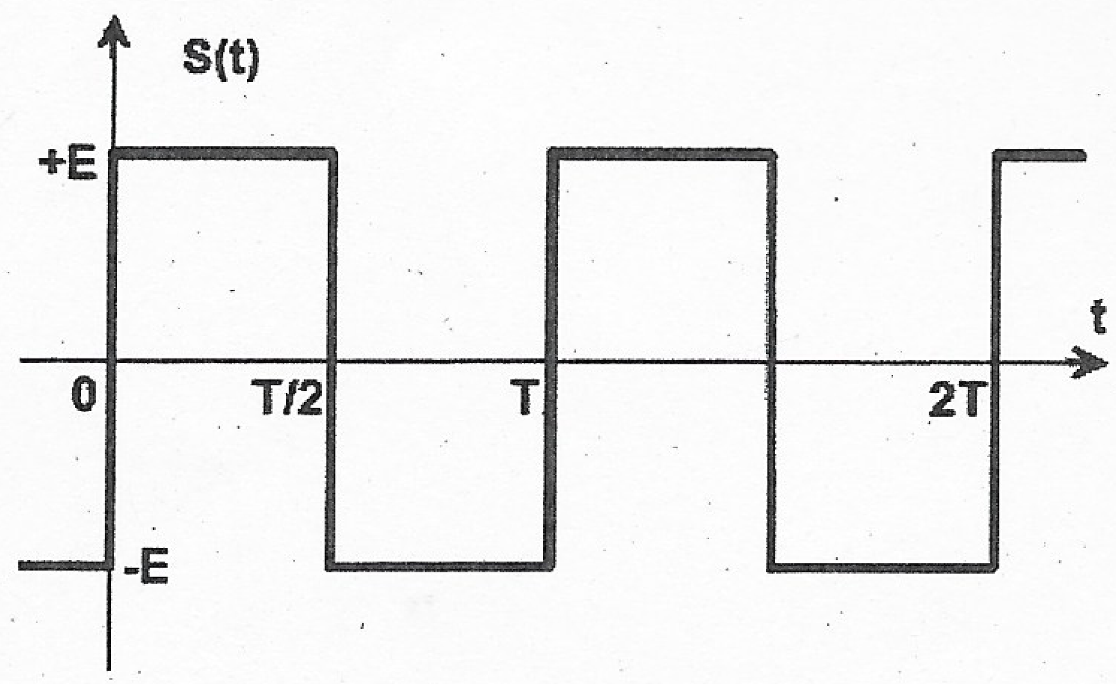
Valeur moyenne de s(t)

Harmonique de rang 1 OU Fondamentale de fréquence f_0

Harmonique de rang 2 de fréquence $2f_0$

Harmonique de rang 3 de fréquence $3f_0$

Exemple :
Signal carré d'amplitude E = 3 V (variant de -E à +E):



On montre que la décomposition en série de Fourier du signal rectangulaire ci-contre est :

$$s(t) = 4\, sin\omega t + 1.3 \sin\left(3\omega t + \frac{\pi}{5}\right) + 0.8 \sin\left(5\omega t - \frac{\pi}{3}\right) + \cdots$$