

Travaux Pratiques : Décomposition de Fourier

1/ Etude d'un signal périodique

Document N°1 : Somme de signaux sinusoïdaux

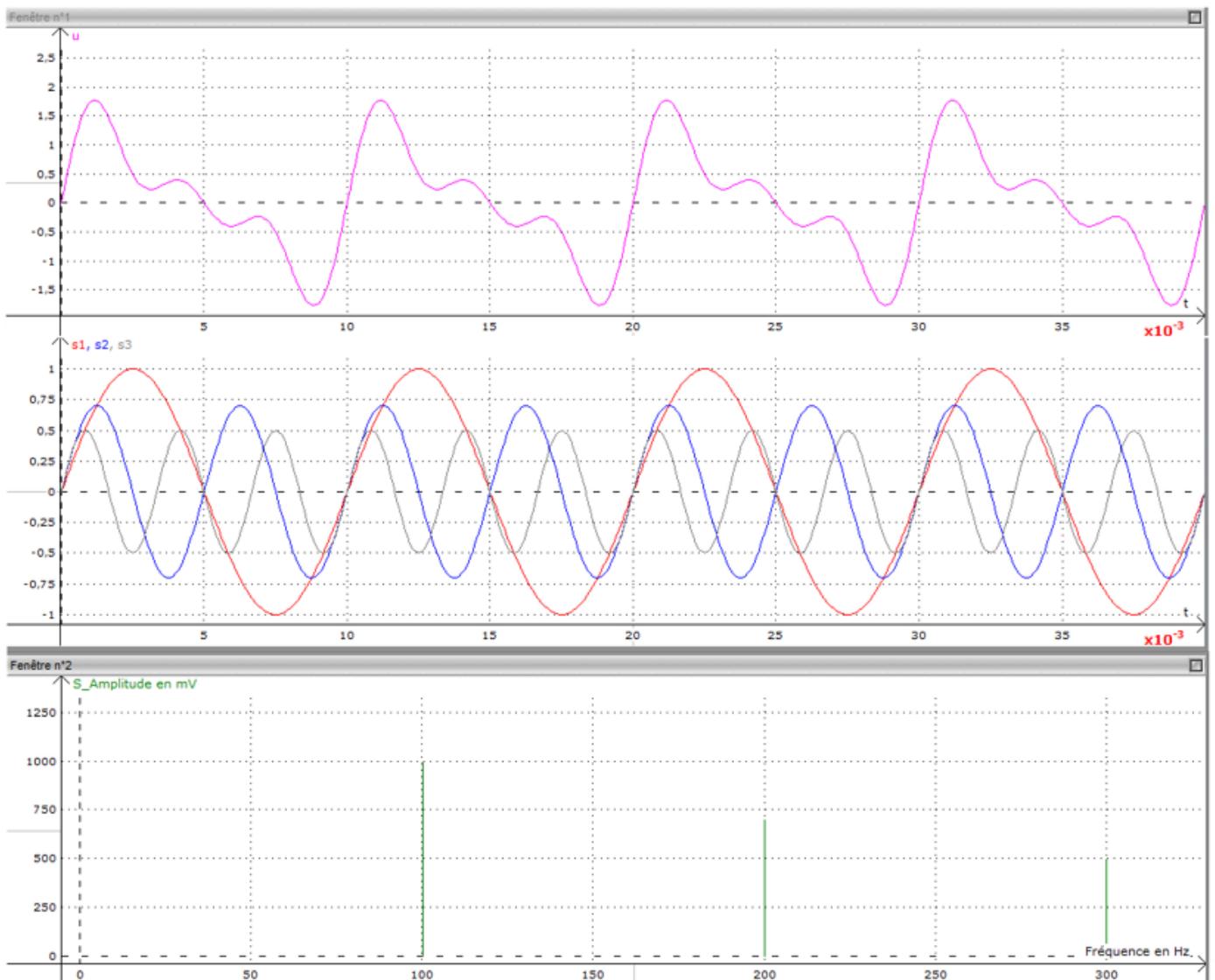
On peut recréer un signal rectangulaire alternatif périodique $u(t)$ à partir de la somme de signaux sinusoïdaux tel que :

$$u(t) = A_0 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \times \sin(n \times 2\pi f_1 t + \phi_n)$$

A_0 : amplitude de la composante continue du signal (valeur moyenne)

A_n : amplitude de la composante sinusoïdale de fréquence f_n

ϕ_n : phase à l'origine de la composante sinusoïdale de fréquence f_n (comprise entre $-\pi$ et π).

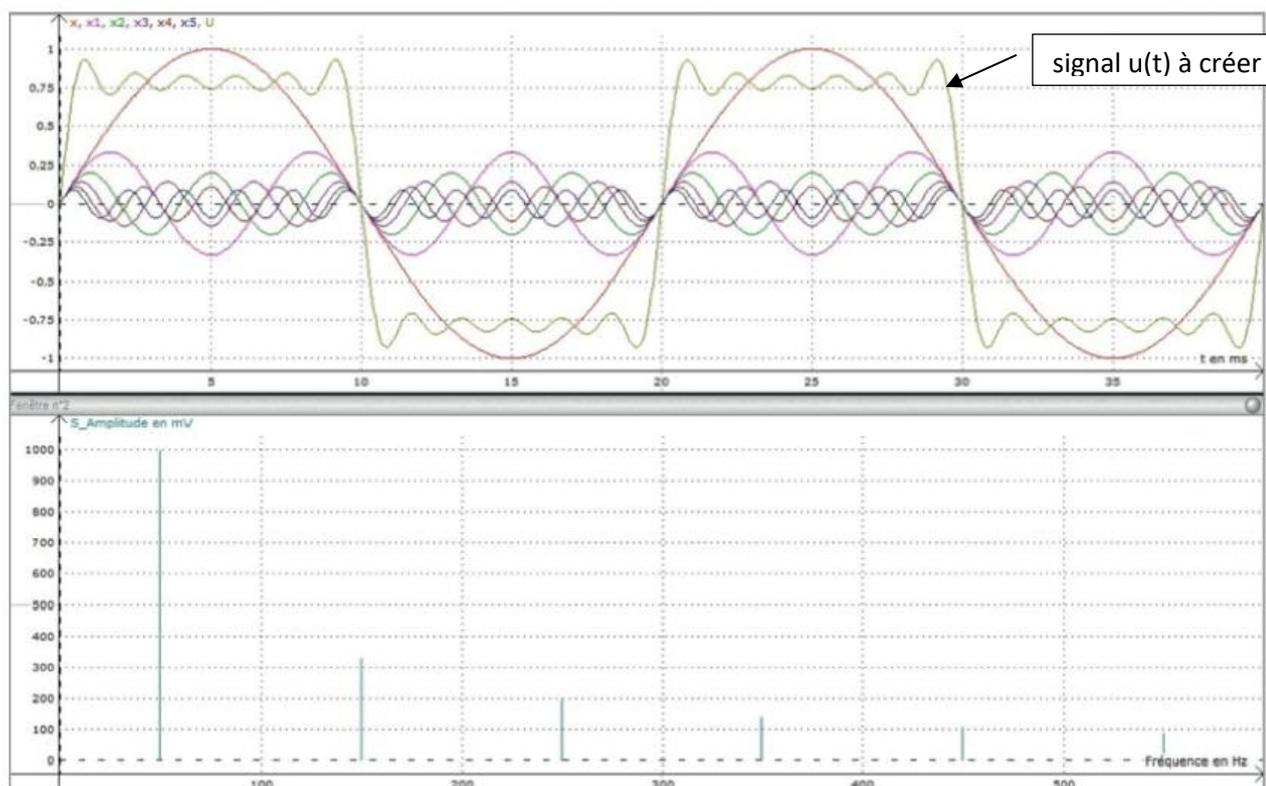


▲ Décomposition d'un signal périodique $u(t)$ (en V) en plusieurs signaux sinusoïdaux (en haut) et spectre d'amplitude associé (en bas).

- 1/ Déterminer la fréquence du signal $u(t)$.
- 2/ En combien de signaux sinusoïdaux a été décomposé le signal $u(t)$?
- 3/ Quelles sont les amplitudes et les fréquences de chaque signal sinusoïdal ?
- 4/ Ecrire $u(t)$ sous la forme de la somme de signaux sinusoïdaux.

2/ Création d'un signal périodique

A l'aide de Latis Pro, on souhaite reproduire le signal $u(t)$ représenté ci-dessous. Pour cela, on dispose de son spectre d'amplitude.



▲ Décomposition d'un signal périodique $u(t)$ (en V) en plusieurs signaux sinusoïdaux (en haut) et spectre d'amplitude associé (en bas).

- Analyse du signal :

5/ Déterminer la fréquence de $u(t)$

6/ En combien de signaux sinusoïdaux a été décomposé le signal $u(t)$?

7/ Compléter le tableau ci-dessous en indiquant pour chaque signal sinusoïdal : sa fréquence, son amplitude (le plus précisément possible) ainsi que l'expression mathématique permettant de le représenter.

	Amplitude (V)	Fréquence (Hz)	Expression mathématique
Sinusoïde de rang 1			
Sinusoïde de rang ...			
Sinusoïde de rang ...			
Sinusoïde de rang ...			
Sinusoïde de rang ...			
Sinusoïde de rang ...			

- Création du signal :

Dans le tableur de Latis Pro :

- Créer une variable « temps » (en s). Compléter la colonne temps en indiquant une formule permettant de faire varier t de 0 s à 0,04 s par pas de 0,0001 s.
- Créer les variables : « sinusoïde de rang 1 » (en V), ... , « sinusoïde de rang ... » (en V). Pour chaque variable, entrer une formule permettant de calculer sa valeur pour chaque instant.
- Créer une dernière variable « $u(t)$ » (en V) et entrer une formule permettant de calculer sa valeur pour chaque instant.
- Visualiser le signal $u(t)$ en fonction du temps dans une nouvelle fenêtre. Imprimer.