

Exercice n°1 • Représentation spectrale

cours

1) Tracer les spectres en amplitude et en phase des signaux  $s_k(t)$  pour  $k = 1, 2, 3$ .

$$s_k(t) = \sin^k(\omega_1 t)$$

Avec  $\omega_1$  une constante.

Préciser l'expression la pulsation fondamentale  $\omega_0$ , ainsi que la valeur de la composante continue  $S_0$ .

2) Déterminer les valeurs efficaces de ces signaux.

Exercice n°2 • Spectres

☆☆☆

Tracer les spectres en amplitude et en phase des différents signaux suivants.

$$s_1(t) = 9 + 4 \cos\left(\omega_1 t - \frac{\pi}{4}\right) + 2 \sin(2\omega_1 t) - \cos(3\omega_1 t)$$

$$s_2(t) = \frac{2}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{k} \sin(k\omega_1 t)$$

$$s_3(t) = \frac{4}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin((2k+1)\omega_1 t)}{2k+1}$$

Exercice n°3 • Valeurs efficaces

☆☆☆

Après avoir donné les équations des signaux suivants, déterminer leur valeur efficace.

1) Signal créneau de période  $T$ , de valeur moyenne nulle et d'amplitude 1 V.

2) Signal triangle de période  $T$ , de valeur moyenne nulle et d'amplitude 1 V.

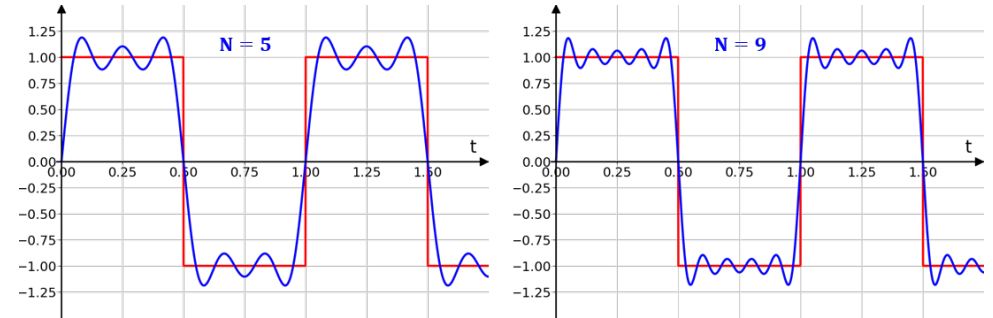
Exercice n°4 • Défi Python

☆☆☆

Créer sur Python un script permettant de visualiser simultanément :

- un signal carré de période 1, d'amplitude 1 et de moyenne nulle ;
- sa décomposition en série de Fourier jusqu'au rang N.

Le résultat obtenu doit être semblable à la figure ci-après.



On donne la décomposition en série de Fourier d'un signal créneau :

$$s(t) = \frac{4}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin((2n+1)\omega_1 t)}{2n+1}$$

Éléments de correction

- ① 1)  $s_1(t) = \cos\left(\omega_1 t - \frac{\pi}{2}\right)$ ,  $s_2(t) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos(2\omega_1 t + \pi)$  et  $s_3(t) = \frac{3}{4} \cos\left(\omega_1 t - \frac{\pi}{2}\right) + \frac{1}{4} \cos\left(3\omega_1 t + \frac{\pi}{2}\right)$ . 2)  $S_{1,eff} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ ,  $S_{2,eff} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$  et  $S_{3,eff} = \frac{\sqrt{5}}{4}$ . ② cf. correction. ③ 1)  $S_{eff} = 1$ . 2)  $S_{eff} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ . ④ cf. correction.