

Exercices de séries de Fourier

Exercice 1 Calculer le développement en série de Fourier de la fonction 1-périodique en créneaux définie sur $[0, 1[$ par

$$g(x) = \begin{cases} 1 & \forall x \in [0, \frac{1}{2}[\\ -1 & \forall x \in [\frac{1}{2}, 1[\end{cases} . \quad (1)$$

Sur Matlab, calculer la série de Fourier g_N pour différents niveaux de troncature N et calculer la variation de $\|g - g_N\|_1$, $\|g - g_N\|_2$ et $\|g - g_N\|_\infty$ en fonction de N .

Exercice 2 Calculer le développement en série de Fourier de la fonction 2-périodique en triangles définie sur $[-1, 1[$ par

$$g(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} - x & \forall x \in [0, 1[\\ x + \frac{1}{2} & \forall x \in [-1, 0[\end{cases} . \quad (2)$$

Sur Matlab, calculer la série de Fourier g_N pour différents niveaux de troncature N et calculer la variation de $\|g - g_N\|_1$, $\|g - g_N\|_2$ et $\|g - g_N\|_\infty$ en fonction de N .

Exercice 3 Calculer la solution au problème de conduction de la chaleur instationnaire avec production de chaleur uniforme, avec comme condition initiale $T(t < 0) = 0$. Les conditions aux limites sont $T(z = 0) = 0$ et $\partial_z T(z = d) = 0$.