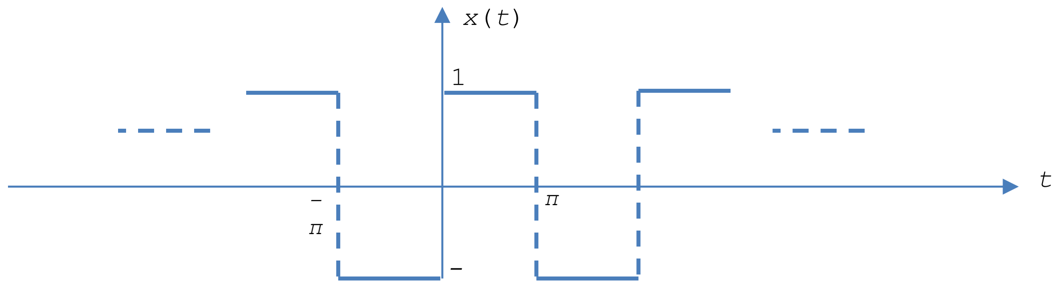
# TP N° 2 : ANALYSE DE FOURIER

On considère le signal périodique représenté dans la figure ci-dessous.




On désire décomposer ce signal en série de Fourier.

1. Vérifier que la décomposition de ce signal en série de Fourier est :

$$\hat{x}(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos(2\pi n f_0 t) + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin(2\pi n f_0 t)$$

   avec

$$a_0 = 0$$
$$a_n = 0 \quad \forall\, n$$
$$b_n = \begin{cases} \dfrac{4}{n\pi} & si\ n\ est\ impair\ (n = 2k+1) \\ 0 & si\ n\ est\ pair\ (n = 2k) \end{cases}$$

2. Développer un programme sous Matlab qui permet de tracer la somme des N premières harmoniques (premiers termes). Prenez N=1,2, 3, 4, et 10.
3. Etudier l'influence du nombre d'harmoniques (N) sur la décomposition en série de Fourier du signal $x(t)$, en calculant l'erreur quadratique moyenne, entre le signal $x(t)$ et sa décomposition en série de Fourier $\hat{x}(t)$. L'expression de l'erreur est donnée par :

$$e = \sqrt{(x(t) - \hat{x}(t))^2}$$

4. Quelle est la conclusion à tirer ?

**Remarque :**

Pour le calcul de la somme sous Matlab, utiliser la fonction « sum », et pour entrer la valeur de N, utiliser la fonction « input ».