Series de Fourier

* ¿Porqué son útiles?
* Recordemos para funciones periódicas

$$f(t) = \sum_k f_k e^{i\omega_k t}$$

$\omega_k = \frac{2\pi}{T} k$ con T el periodo de la función

ó

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos(\omega_k t) + \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin(\omega_k t)$$

Con

$$f_k = \frac{1}{T} \int_{t^*}^{t^*+T} f(t) e^{-i\omega_k t}\, dt$$

ó

$$a_k = \frac{2}{T} \int_{t^*}^{t^*+T} f(t) \cos(\omega_k t)\, dt$$

$$b_k = \frac{2}{T} \int_{t^*}^{t^*+T} f(t) \sin(\omega_k t)\, dt$$

; $\frac{a_0}{2} = \frac{1}{T} \int_{t^*}^{t^*+T} f(t)\, dt$

Ejercicio: (a) Señal Cuadrada

(b) Triangular

(c) Coseno cortado.

¿Estrategia? (a) Miremos integración de Trapecio

(b) Miremos integración de Simpson

Preguntas:

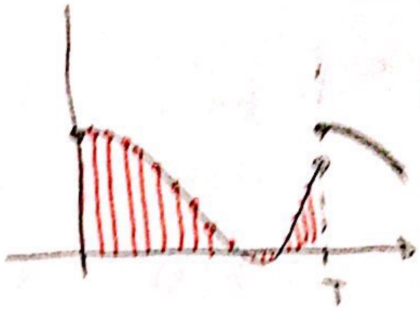
(a) ¿Cuál es la frecuencia máxima que podemos analizar?

(b) ¿Qué sucede en las discontinuidades?

<u>Veamos:</u> (Método Trapecio)

$$a_k \approx \frac{2}{T}\left\{\sum_{i=0}^{N} w_i f(t_i)\cos(\omega_k t_i)\right\}\frac{T}{N} \quad ¡OJO!$$

$$a_k \approx \frac{2}{N}\sum_{j=0}^{N}\left\{\underbrace{f\left(\frac{jT}{N}\right)}_{f_j}\cos\left(\frac{2\pi k j}{N}\right) w_j\right\}$$



$$w_j = \begin{cases} \frac{1}{2} & j = 0, N \\ 1 & \text{otw} \end{cases}$$

$$b_k = \frac{2}{N}\sum_{j=0}^{N}\left\{f_j \sin\left(\frac{2\pi}{N} k j\right) w_j\right\}$$

¡¡¡Recalculemos las funciones!!!