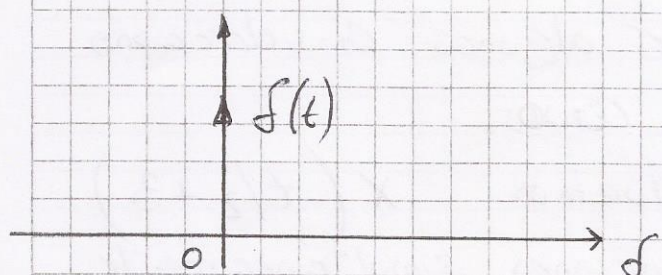


DEFINICIÓN DE LAS FUNCIONES BÁSICAS: IMPULSO UNITARIO yESCALON UNITARIOIMPULSO UNITARIO $\delta(t)$ 

$$\delta(t) = 0 \text{ para } t \neq 0$$

$$\delta(t) = \infty \text{ para } t = 0$$

Vemos que se define como una señal cuyo único valor no nulo, se produce para $t=0$. Además su valor es infinito en $t=0$, la única condición que posee es que su Área o Superficie es uno.

$$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 1$$

Este impulso unitario, cuando se lo multiplica por otra señal $x(t)$, afecta sólo al valor de $x(t)$ para $t=0$, quedando las siguientes propiedades:

$$x(t) \cdot \delta(t) = x(0) \cdot \delta(t)$$

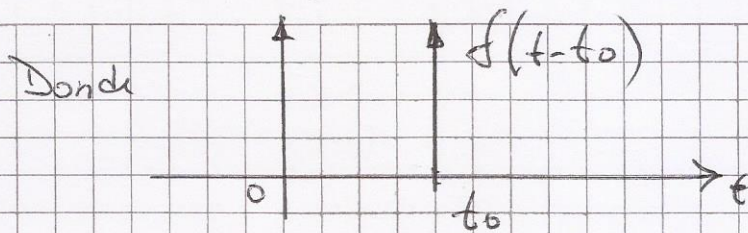
Además si integramos este producto queda:

$$\begin{aligned} \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot \delta(t) dt &= \int_{-\infty}^{\infty} \underbrace{x(0)}_{cte} \cdot \delta(t) dt \\ &= x(0) \cdot \underbrace{\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt}_1 \\ &= x(0) \end{aligned}$$

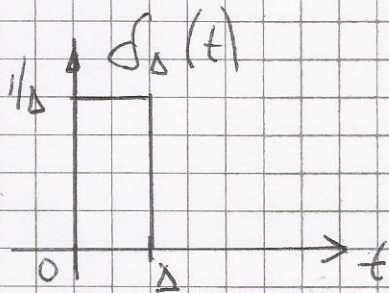
Si al impulso, le imponemos un desplazamiento en el tiempo t_0 , las propiedades anteriores quedarían:

$$x(t) \cdot \delta(t - t_0) = x(t_0) \cdot \delta(t - t_0)$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot \delta(t - t_0) dt = x(t_0)$$



una forma de visualizar este impulso unitario $\delta(t)$, es a partir del siguiente Pulso rectangular, que denominaremos, impulso unitario incremental: $\delta_\Delta(t)$.



$$\delta_\Delta(t) = \frac{1}{\Delta}; \text{ Para } 0 \leq t \leq \Delta$$

$$\delta_\Delta(t) = 0; \text{ Para otros } t.$$

Este pulso rectangular, tiene una duración finita que es Δ , y una altura finita que es $1/\Delta$. De esa manera, conserva la condición fundamental de poseer Área unitaria. Es bastante intuitivo, definir el impulso $\delta(t)$, a partir del pulso rectangular $\delta_\Delta(t)$ como:

$$\delta(t) = \lim_{\Delta \rightarrow 0} \delta_\Delta(t)$$

ya que si $\Delta \rightarrow 0$, la altura $1/\Delta \rightarrow \infty$ y nos encontraríamos con $\delta(t)$.

ESCALON UNITARIO $u(t)$

La definición de esta señal escalón unitario, y su Relación con el Impulso unitario, se pueden estudiar de las páginas 23, 24 y hasta la figura 2.24 de la pág. 25 del libro.