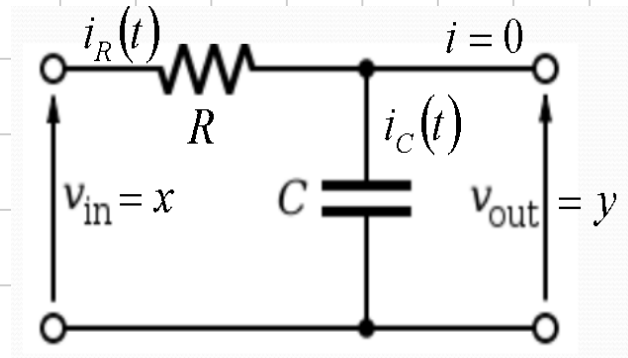


Las notas de clase de hoy se encuentran en:

<http://www.lmvincente.com/ee1130/18Wi13/ee1130p1c3.pdf>

El siguiente circuito nos permite filtrar (eliminar) altas frecuencias y mantener bajas frecuencias.



Cualquier técnico de EE les puede dar la formula donde encontrar un parametro llamado frecuencia de corte f_c .

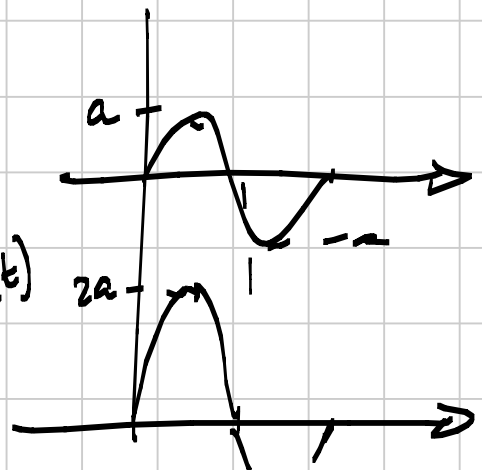
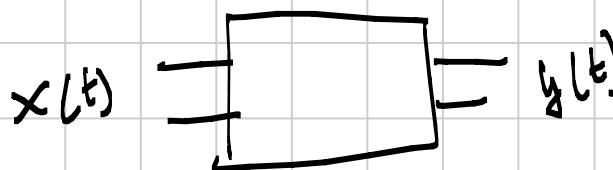
Nosotros como Ingenieros de Ciencias vamos a estudiar a fondo este circuito y encontrar una ecuación que explique totalmente el comportamiento del circuito.

Para ello necesitamos conocimientos de:

- Leyes de Ohm, Kirchoff, KVL, KCL.
- Ecuaciones diferenciales.
- Transformada de Fourier y Laplace.

La siguiente es una ecuación algebraica, instantanea que significa que cuando yo le aplico una entrada x en un tiempo determinado t . La salida es amplificada el doble, instantaneamente en el mismo tiempo t .

$$y(t) = 2x(t)$$



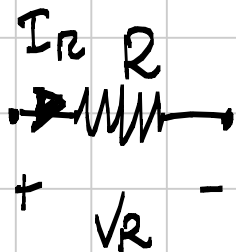
Hay sistemas que tardan en reaccionar y no pueden explicarse con ecuaciones del tipo indicado arriba... NECESITAMOS INCLUIR INERCIAS ETC!!!

Las Ec. Diferenciales SI EXPLICAN ESOS FENOMENOS!!

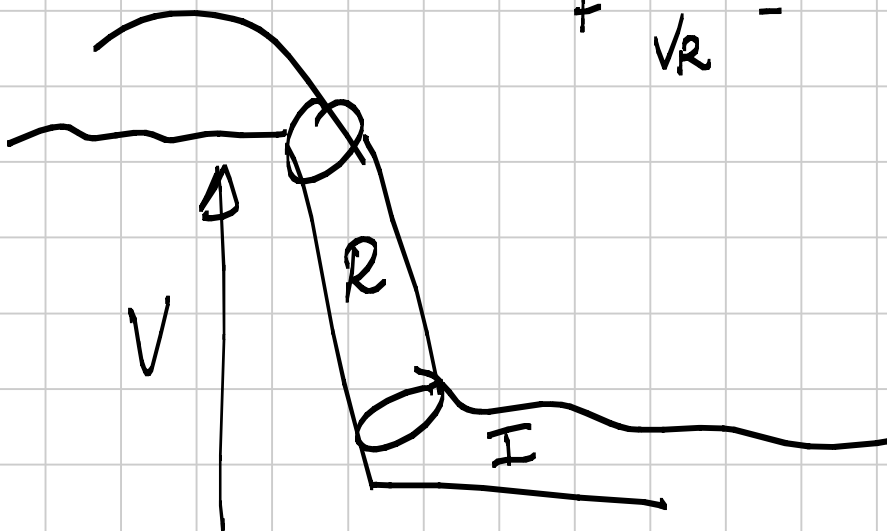
Para obtener la ecuación diferencial de mi circuito RC aplico varias leyes:

1.- Leyes que explican el comportamiento de cada componente del circuito

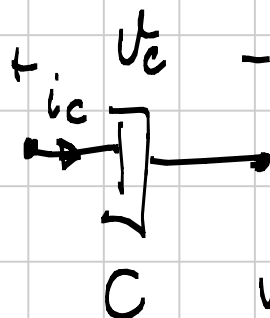
1.1 - Resistor: Ley de Ohm (lo estudiarán en EE3000).



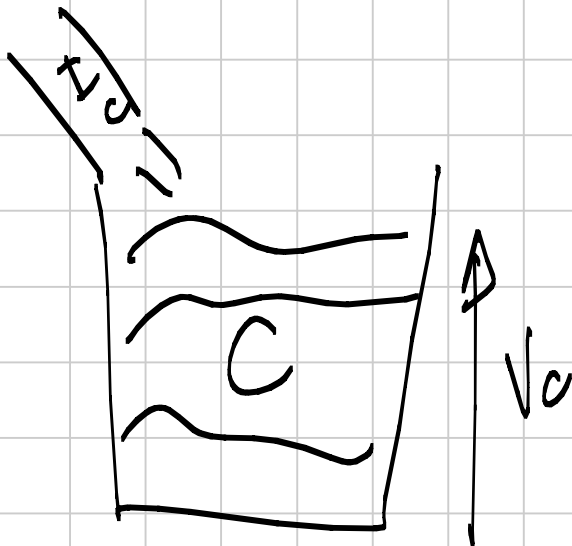
$$I_R = \frac{V_R}{R}$$



1.2 - Capacitor: Ley de voltage/corriente.



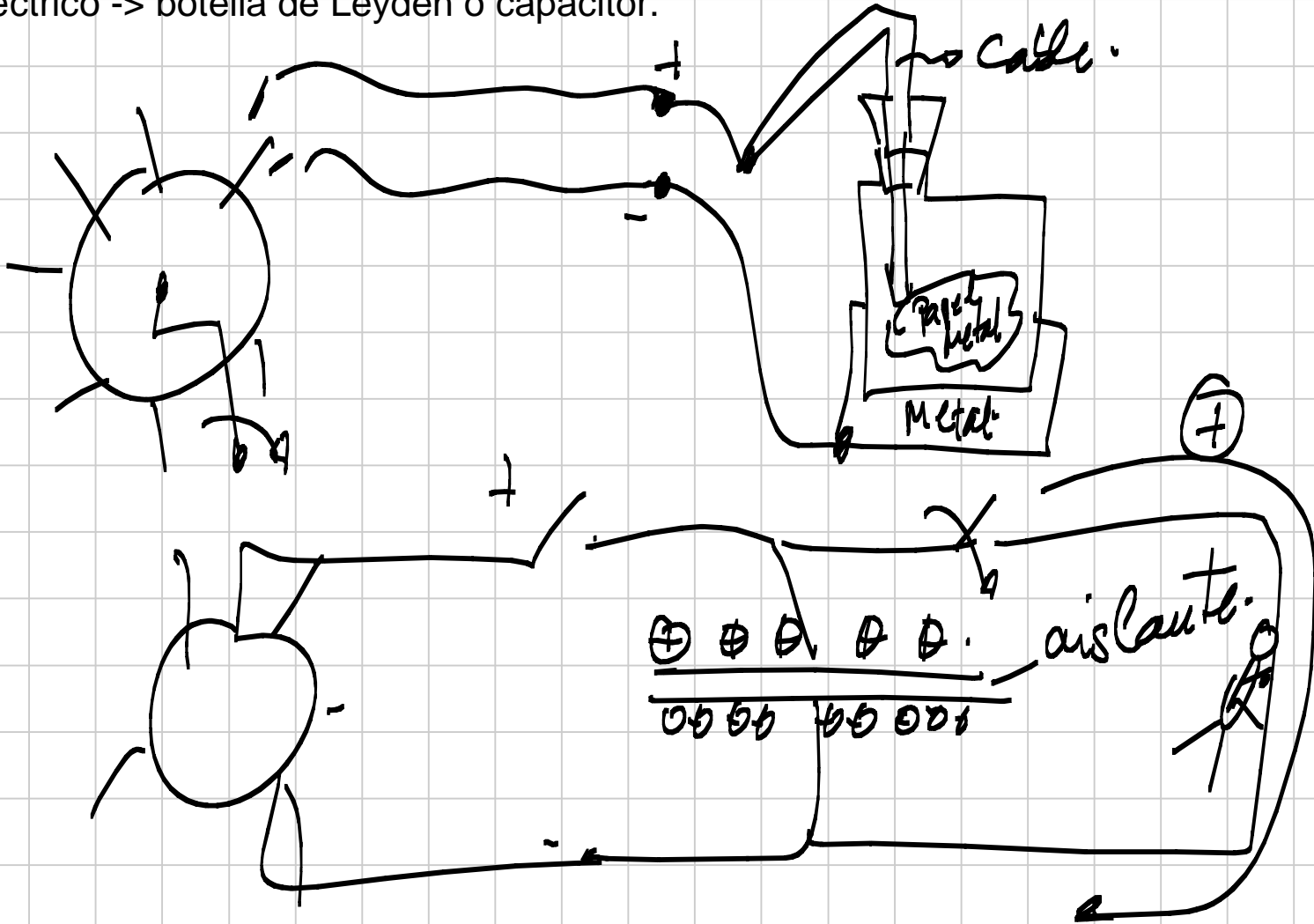
$$v_c(t) = \frac{1}{C} \int_0^t i_c(t) dt$$



$$C \frac{dv_c}{dt} = i_c(t)$$

El capacitor/condensador fue inventado para transportar electricidad en una botella (container).

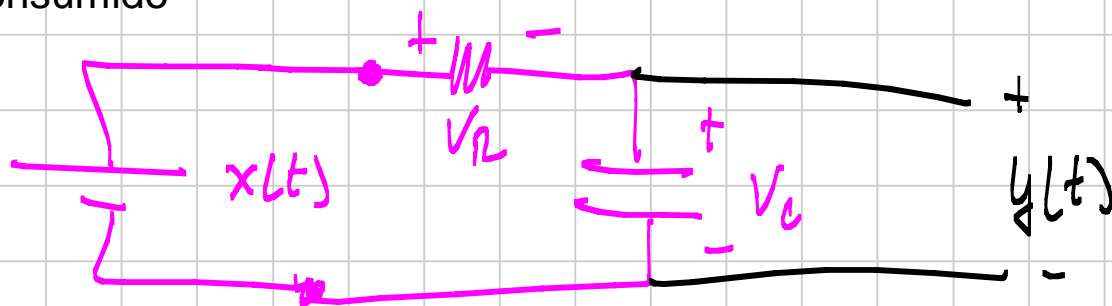
- Antes solamente se creaba electricidad frotando cosas (elec. estática).
- En la universidad de Leyden se inventaron una botella que transportaba fluido eléctrico -> botella de Leyden o capacitor.



Con las dos ecuaciones arriba indicadas explicamos el comportamiento del resistor y del capacitor.

ahora necesito unas leyes, o un sistema para explicar que pasa cuando se conectan entre ellos: LEY DE CONSERVACIÓN.

KVL: Kirchoff Voltage Law: Suma de voltage generado = suma de voltage consumido



$$x(t) = v_R(t) + v_C(t)$$

Pero yo estoy buscando una relación (ecuación) entrada salida o sea x y y. No necesito otras variables!!!

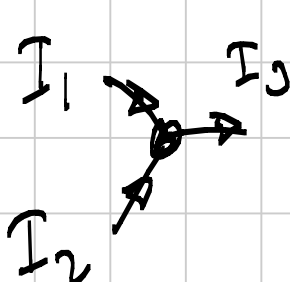
pero $v_C(t) = y(t)$

$$x(t) = v_R(t) + y(t)$$

↓ Ohm

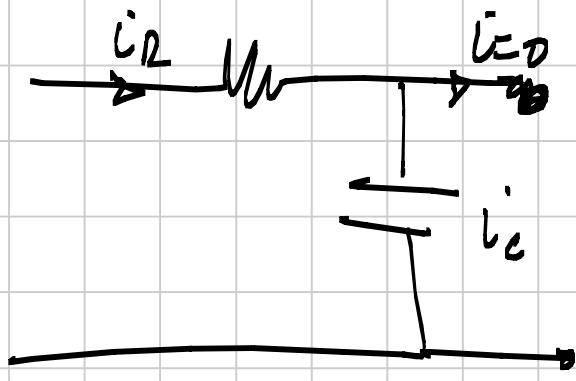
$$x(t) = i_R(t) \cdot R + y(t)$$

KCL: Kirchoff Current Law: el flujo de corriente que entra es igual al que sale.



$$I_1 + I_2 = I_3 \quad \checkmark \quad \checkmark$$

(OK)



$$i_R = i_C + 0$$

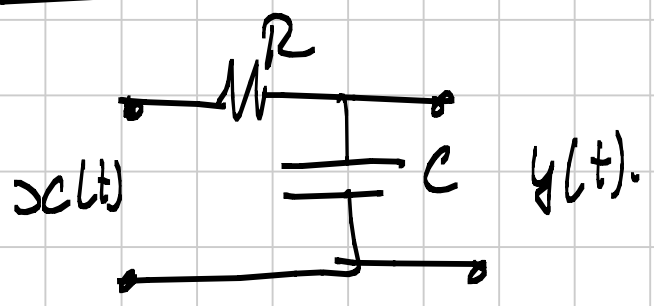
$$i_R = i_C$$

$$v_C(t) = i_R(t) \cdot R + v_Y(t)$$

$$v_C(t) = i_C(t) \cdot R + v_Y(t)$$

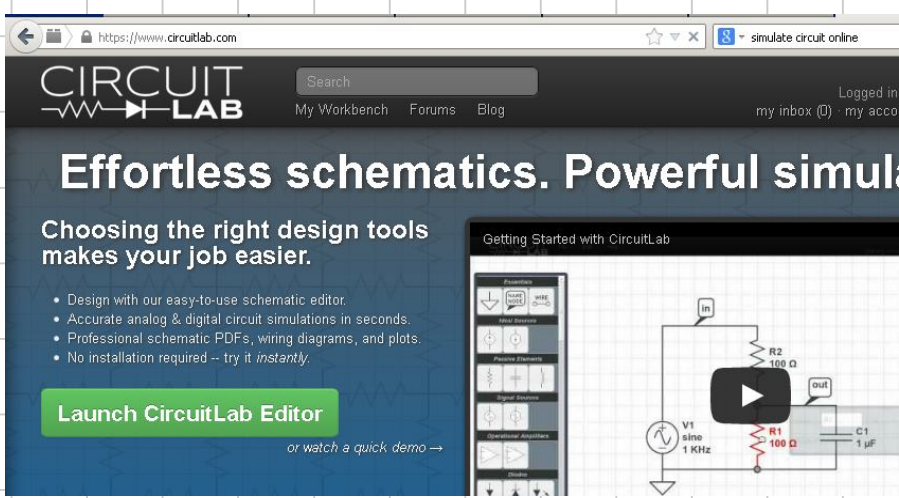
$$i_C = C \frac{dv_C}{dt} = C \frac{dv_Y}{dt}$$

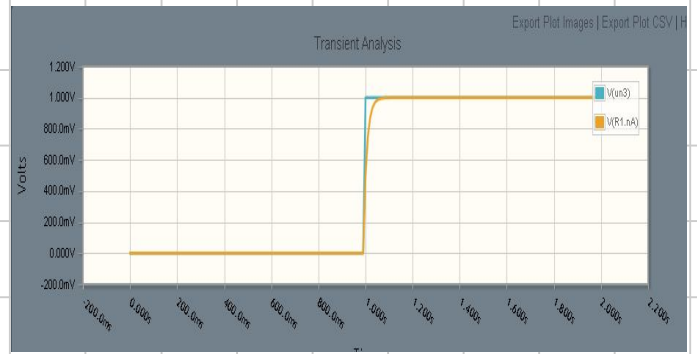
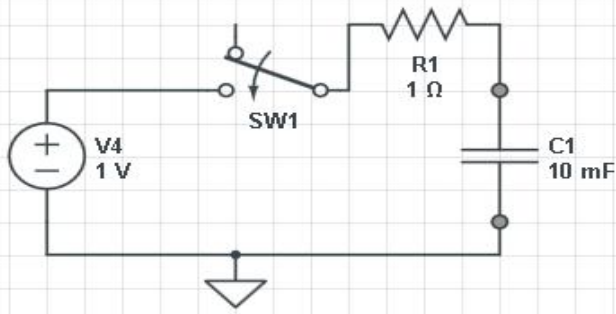
$$v_C(t) = RC \dot{v}_Y + v_Y(t)$$



Cuando yo tengo la ecuación del circuito, YA NO NECESITO EL CIRCUITO PARA NADA!!! -> ME HE CONVERTIDO EN UN INGENIERO DE CIENCIAS!!

Les voy a demostrar que con la ecuacion no necesito el circuito!!

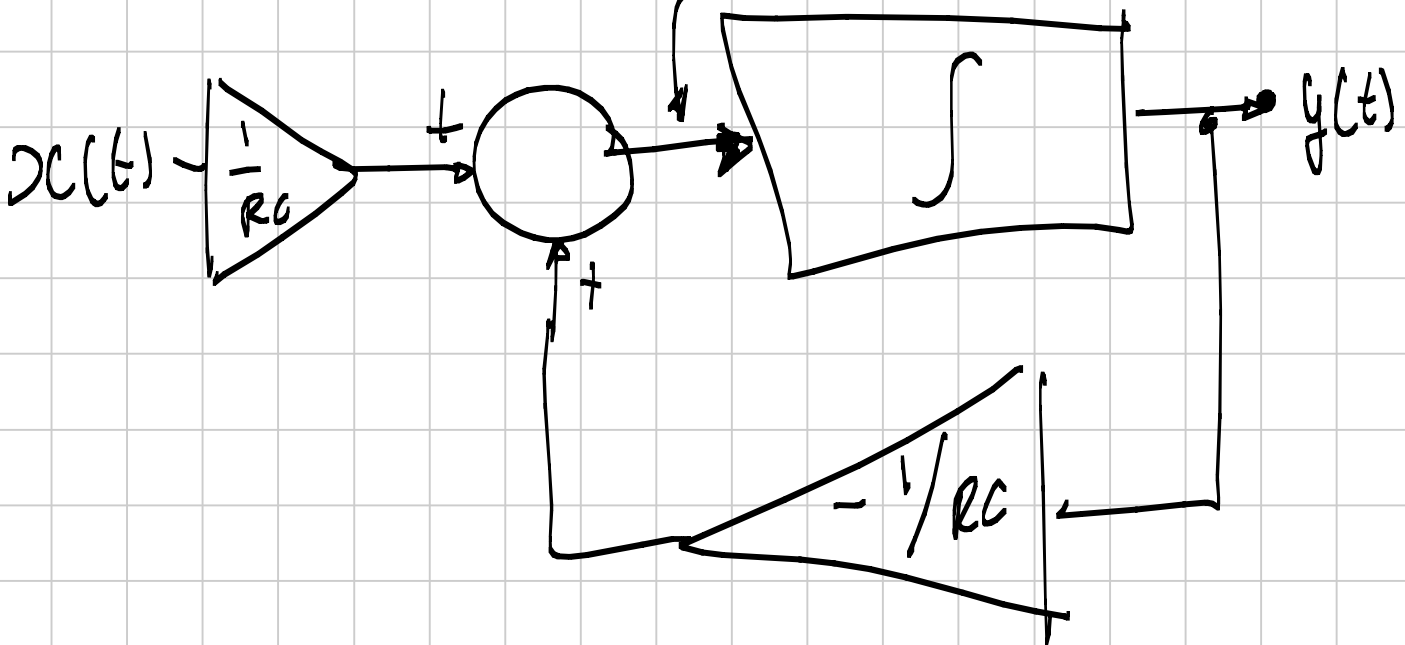


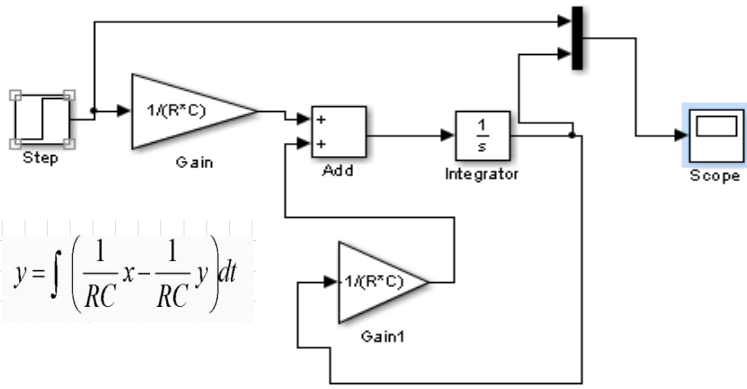


Voy ahora a usar la ecuación diferencial en vez de el circuito!!

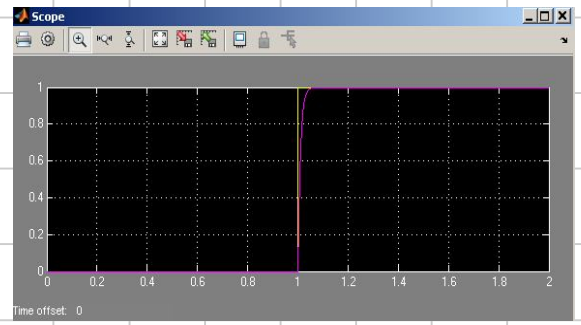
$$RC\dot{y} + y = x$$

$$y = \int \left(\frac{1}{RC} x - \frac{1}{RC} y \right) dt$$



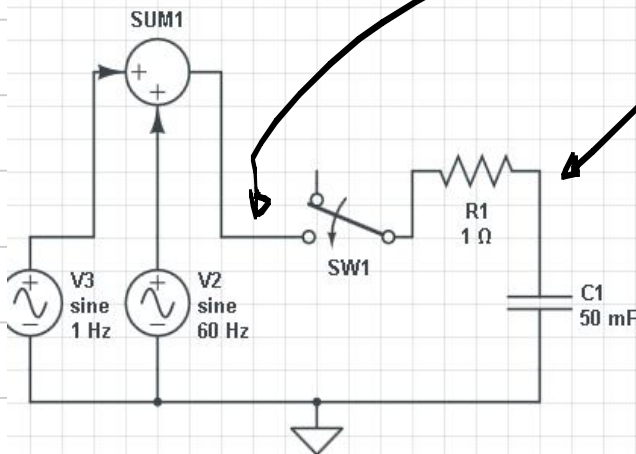
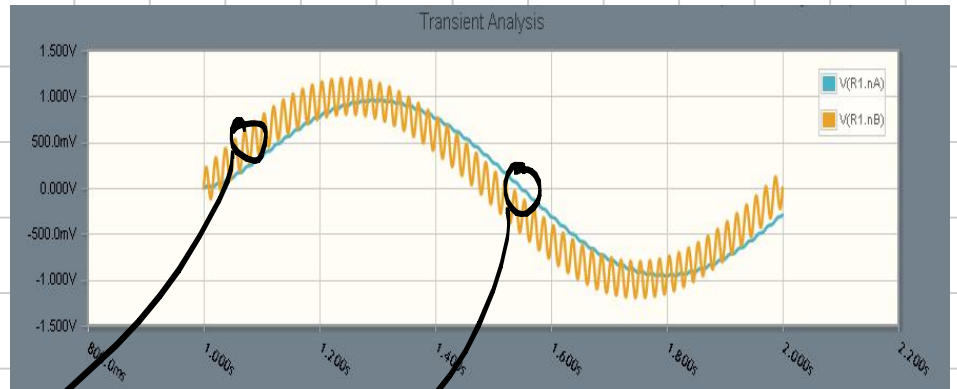
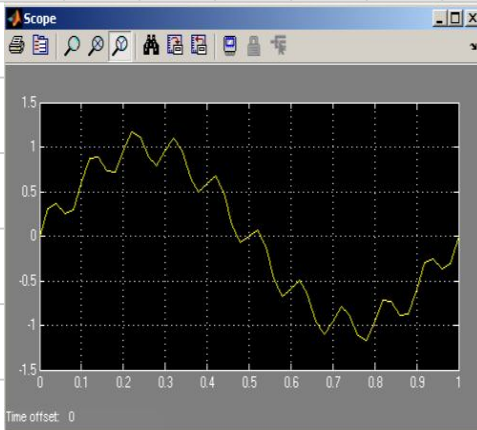


$$y = \int \left(\frac{1}{RC} x - \frac{1}{RC} y \right) dt$$



En resumen puedo simular con el circuito electrónico o con su ecuación diferencial!!! LOS INGENIEROS DE CIENCIAS SIEMPRE USAN LAS ECUACIONES!!!

Recuerden nuestro problema original: Limpiar esta señal.



Si la solución no es suficiente debemos usar otra técnica llamada diseño de filtros por zero/polo!!!

