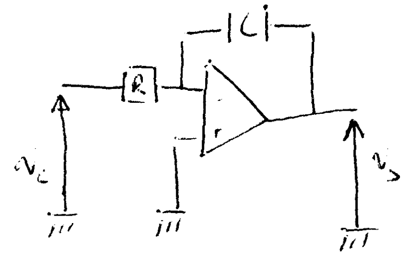
Amplificateur opérationnel

Dérive d'un intégrateur

1)



$$V_- \left(\sum_i \frac{1}{Z_i}\right) = \frac{v_e}{R} + jC\omega v_s = 0$$

$$v_s = -\frac{1}{RCj\omega} v_e$$

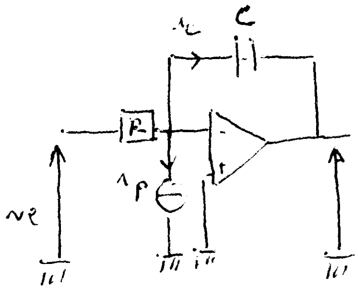
$$v_s(t) = v_s(0) - \frac{1}{RC}\int_0^t v_e\,dt$$

Ce dispositif sert à intégrer le signal d'entrée.

2) Si à $t=0$ $q(0)=0 \Rightarrow v_s(0)=0$ car v_s représente aussi la tension aux bornes du condensateur.

$$v_s(t) = \frac{V_e}{RC}t \qquad v_s < V_s \text{ (saturation)}$$

3) a)



Millman en E.

$$i_p + V_{E^-}\sum_i \frac{1}{Z_i} = v_s jC\omega \qquad V_{E^-} = V_{E^+} = 0$$

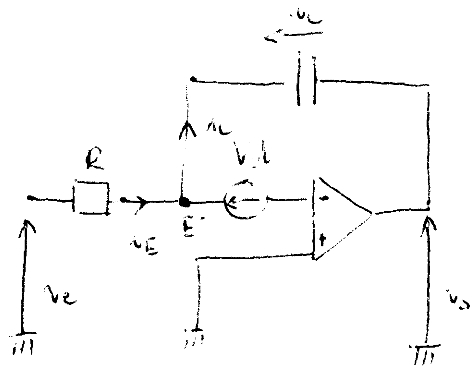
$$i_p = C\frac{dV_s}{dt}$$

$$\frac{dV_s}{dt} = \frac{i_p}{C} \longrightarrow V_s = \frac{i_p}{C}t \qquad V_s(0) = 0$$

$$\frac{i_p}{C} = \frac{\Delta V_s}{\Delta t} \longrightarrow \boxed{i_p = C\frac{\Delta V_s}{\Delta t}}$$

$$i_p = 0{,}10 \cdot 10^{-6} \times \frac{10}{2{,}5}$$

$$i_p = 0{,}4\ 10^{-6}\ A$$



$$V_{E^-} = V_d$$

$$V_{E^-} = v_e - Ri_E$$

$$i_E = i_c \qquad \text{or } v_c = \frac{q}{C} \rightarrow \frac{dv_c}{dt} = \frac{i_c}{C}$$

$$v_e = 0 \qquad V_d = -Ri_E = -Ri_c = -RC\frac{dv_c}{dt}$$

$$\text{or } v_s = -v_c + V_d$$

$$\frac{dv_s}{dt} = -\frac{dv_c}{dt} \qquad V_d = \text{cte} \qquad \boxed{V_d = RC\frac{dv_s}{dt}}$$

$$V_d = RC \frac{\Delta V_s}{\Delta t} \qquad V_d = 4\,mV > 0$$

c) $|i_p| < 200\,pA \qquad |V_d| < 10\,mV$

On applique le théorème de superposition :

$$\frac{dV_s}{dt} = \frac{1}{RC} V_d + \frac{1}{C} i_p$$

$V_d = 4\,mV$ produit la dérive de $4\,V\,s^{-1}$.

La contribution de i_p au phénomène de dérive est négligeable car

$i_p < i_p(lim)$)

D'où $\dfrac{dV_s}{dt} \simeq \dfrac{V_d}{RC}$