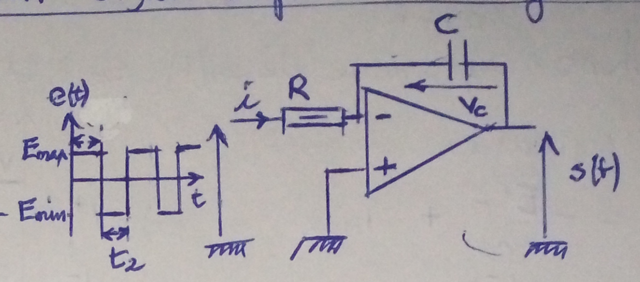
Cours générateurs de fonctions

Principe de génération d'un signal triangulaire

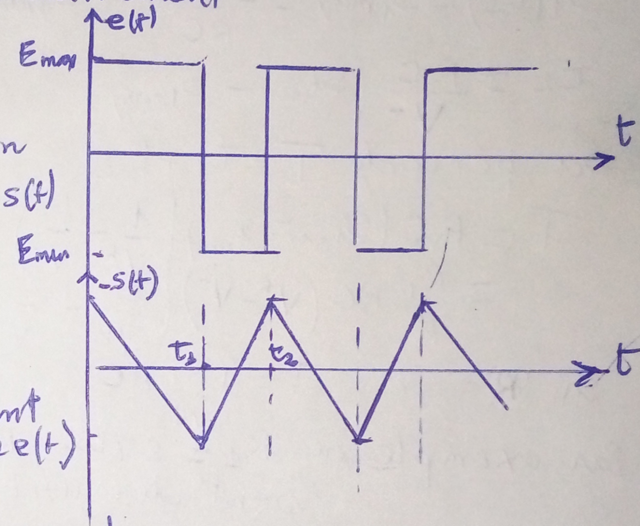
Considérons ce montage appelé intégrateur de Miller. e(t) est rectangulaire variant entre Emax et Emin ayant respectivement les durées t_1 et t_2.



Pendant t_1 $e(t) = E_{max} = cte$
alors $i = e(t)/R = E_{max}/R$

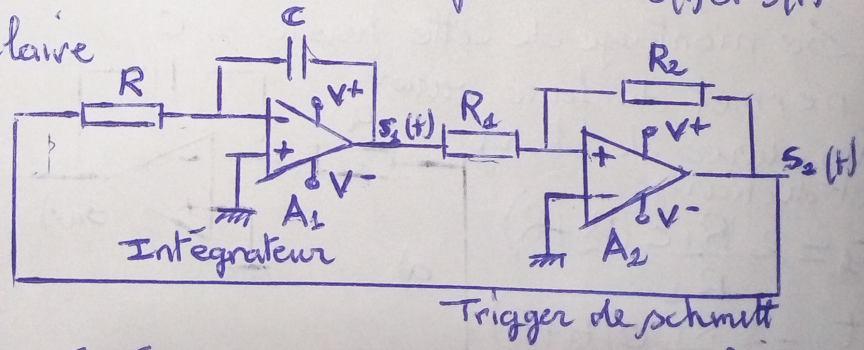
$s(t) = -V_c = -\frac{1}{RC}\int E_{max}\,dt = -\frac{E_{max}\,t}{RC} + C$ pente négative s(t) décroît linéairement; pendant t_2 $e(t) = -E_{min}$ alors $s(t) = -V_c(t) = +\frac{E_{min}}{RC}t + C_2$
La pente est positive s(t) croît linéairement

Le signal s(t) est triangulaire en supposant que l'A.O est parfait
En pratique ce n'est pas le cas en raison de la dérive de la tension de sortie s(t) qui peut provenir de la dissymétrie du signal d'entrée ou d'un léger déséquilibre des entrées inverseuses et non inverseuses de l'A.O
Ce problème est résolu en synchronisant la commutation de s(t) en fonction de e(t)
Cette opération est réalisée par le montage suivant:



chronogramme de e(t) et s(t)

Le signal $s_1(t)$ est triangulaire
$s_2(t)$ est rectangulaire
La tension e^+ de l'A_2 s'écrit:



$$e^+ = \frac{R_2 S_1(t) + R_1 S_2(t)}{R_1 + R_2}$$

générateur de signaux triangulaire et rectangulaire

supposons à un instant t $S_2(t) = V^+$ alors
$S_1(t)$ décroît linéairement jusqu'à $S_{1min} = -\frac{R_1}{R_2}V^+$ à cet instant
S_2 passe brusquement de V^+ à V^- alors la variation brusque e^+
de 0 à $\Delta e^+ = \frac{R_1}{R_1+R_2}\Delta S_2(t) = \frac{R_1}{R_1+R_2}(V^- - V^+) < 0$. A cet instant

$s_1(t)$ croît linéairement jusqu'à $S_{1max} = -\frac{R_1}{R_2} V^- > 0$

à cet instant $s_2(t)$ passe de V^- à V^+ et e^+ passe de 0 à

$$\Delta e^+ = \frac{R_1}{R_1+R_2}(V^+ - V^-) > 0$$ et le cycle recommence

Le chronogramme de $s_1(t)$, $s_2(t)$ et e^+ sont representes ci-dessous

Les 2 equations de $s_1(t)$

$$s_1(t) = -\frac{V^+}{RC}t + S_{1max} \quad \text{si } s_2(t) = V^+$$

$$s_1(t) = -\frac{V^-}{RC}t + S_{1min} \quad \text{si } s_2(t) = V^-$$

$$s_1(t_1) = S_{1min} = -\frac{V^+}{RC}t_1 + S_{1max}$$

$$t_1 = RC\left(S_{1max} - S_{1min}\right)/V^+$$

$$s_1(t_2) = S_{1max} = -\frac{V^-}{RC}t_2 + S_{1min}$$

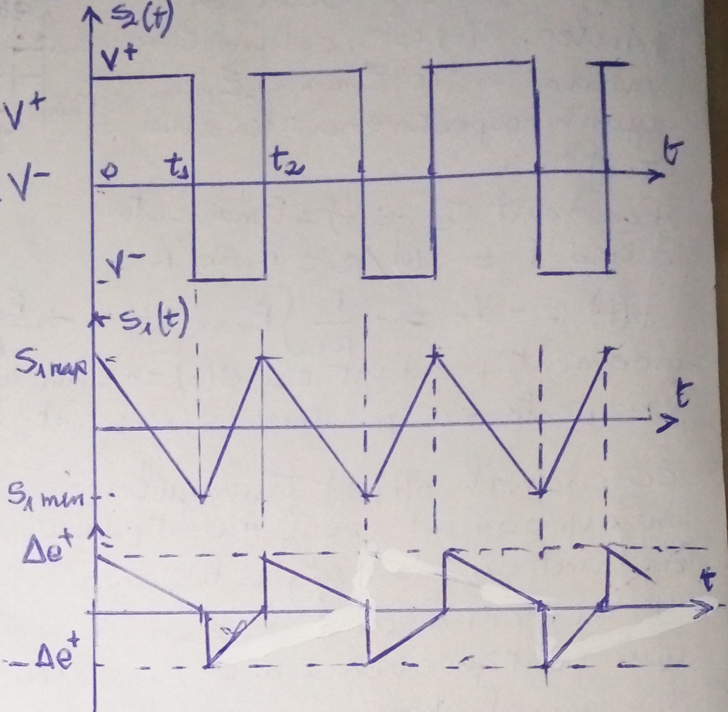
$$t_2 = \frac{RC}{V^-}\left(S_{1min} - S_{1max}\right)$$

La periode $T = t_1 + t_2$

$$T = RC\left(S_{1max} - S_{1min}\right)\left(\frac{1}{V^+} - \frac{1}{V^-}\right)$$

$$= \frac{R_1}{R_2}RC\left(V^+ - V^-\right)\left(\frac{1}{V^+} - \frac{1}{V^-}\right)$$

si $V^+ = -V^-$ $\quad T = 4\frac{R_1}{R_2}RC$



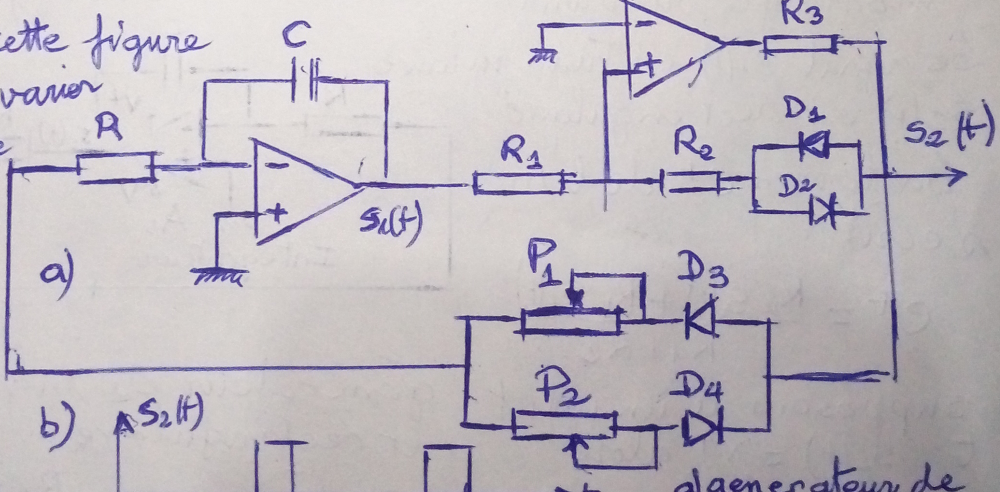
chronogramme du generateur de signaux

Par exemple si $R_1 = 27k\Omega$, $R_2 = 5{,}6k\Omega$, $R_3 = 10k\Omega$, $C = 22nF$ et A_1, A_2 sont des µA741 alors $f = \frac{1}{T} = 125 khz$

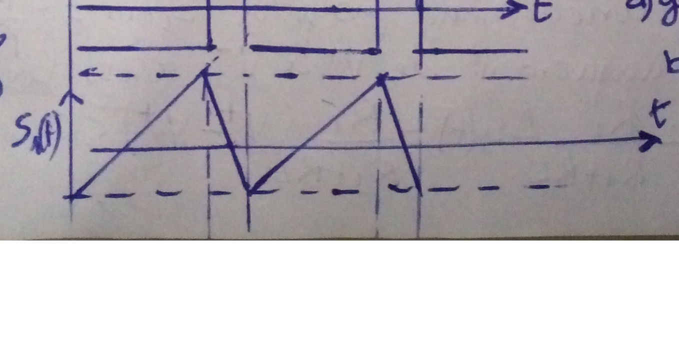
Le montage de cette figure permet de faire varier les durees de charge et decharge

$$t_1 = 2\frac{R_1 C}{R_2}(P_2 + R)$$

$$t_2 = 2\frac{R_1}{R_2}C(P_1 + R)$$



b)



a) generateur de signaux

b) Les chronogrammes

Les diodes D_1 et D_2 ont pour roles de compenser les pertes de tensions des diodes D_3 et D_4