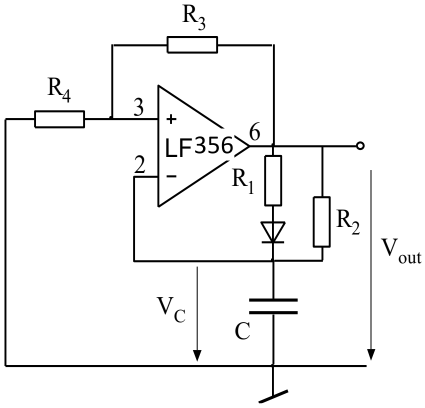
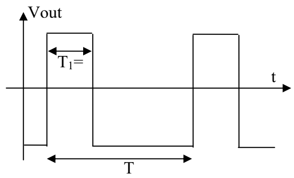
BASCULE ASTABLE.

On donne la bascule astable suivante :



Avec :
$V_{cc}= \pm$ 15V; R_1= 12 kΩ; R_2= 22 kΩ,
R_3= 22 kΩ; R_4= 12 kΩ; C= 3.3 nF,
D= BAW62.
V_{out} peut avoir deux valeurs:
$V_{out} = V^+_{sat} = V_H$; $V_{out} = V^-_{sat} = V_L$



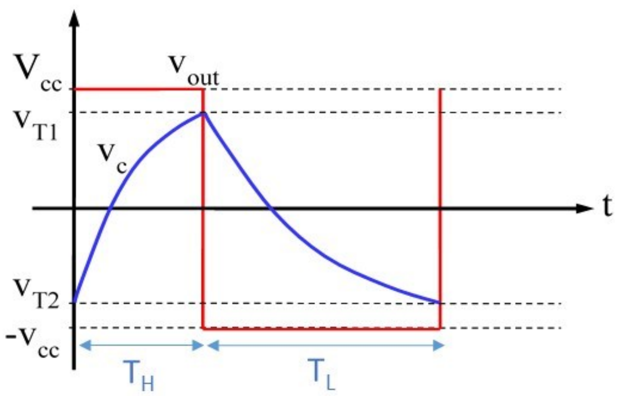
Rapport cyclique: $\delta = T_1/T$.

2.1 En supposant que $V_H = V_{CC}$ et $V_L = -V_{CC}$ et U_J= 0V, exprimer et calculer la fréquence f et le rapport cyclique δ de $V_{out}(t)$.

Le circuit est un comparateur à seuil inverseur avec Vref = 0, bouclé sur lui-même par un circuit de retard. C'est donc une Bascule astable qui n'a que deux sorties possibles V_H = Vcc et V_L = -Vcc, correspondant aux alimentations de l'AO.

Le condensateur C se charge quand $V_{out} = V_H = V_{cc}$ à travers R1//R2 (Diode ON) et se décharge à travers R2 (plus lentement car R2 > R1//R2).

On s'attends donc à avoir la réponse suivante pour V_c et V_{out}:



<u>**T_H = ? ($V_{out} = V_{cc}$) :**</u>

La capa se charge à travers R1//R2. Sa tension est donnée par l'équation suivante :

$$u_c(t) = u_{c\infty} - \left(u_{c\infty} - u_c(0)\right)e^{-\frac{t}{CR1//R2}}$$

Avec (d'après le graphe)

$$u_c(0) = V_{T2};\quad u_{c\infty} = V_{cc} \quad et \quad u_c(T_H) = V_{T1}$$

d'ou

$$u_c(T_H) = V_{cc} - (V_{cc} - V_{T2})e^{-\frac{T_H}{C.R1//R2}} = V_{T1} \qquad \text{(a)}$$

Pour déterminer V_{T1} et V_{T2}, considérons le comparateur à seuil inverseur avec V_{ref} = 0 →

Le basculement ($V_H \rightarrow V_L$) survient quand V- = V+ et V_{out} = + V_{cc}, d'ou:

$$V_- = V_c = V_+(pour\ Vout = Vcc) = V_{T1} = \underbrace{\frac{R_4}{R_4+R_3}}_{\beta}V_{cc} = \beta V_{cc} = 0.35x15 = 5.25V$$

Respectivement, le basculement ($V_L \rightarrow V_H$) survient quand V- = V+ et V_{out} = - V_{cc} d'ou :

$$V_- = V_c = V_+(pour\ Vout = -Vcc) = V_{T2} = -\underbrace{\frac{R_4}{R_4+R_3}}_{\beta}V_{cc} = -\beta V_{cc} = -5.25V$$

On substituant V_{T1} et V_{T2} dans l'équation (a) on obtient : $T_H = C.R_1 \backslash\backslash R_2\ ln\left(\frac{1+\beta}{1-\beta}\right) = 18.6\ \mu s$

De même on trouve: $T_L = CR_2\ ln\left(\frac{1+\beta}{1-\beta}\right) = 53\ \mu s$

AN: **$T = T_H + T_L = 71.6$ µs ; F = 13.9 kHz ; $\delta = T_H/(T_H+T_L) = 0.26$**

Allure des tensions $V_c(t)$ et $V_{out}(t)$ (Pour simplifier le traçage, on arrondie T_H à 20us et T_L à 50us) :