



DV6 : Oscillateur astable



Éléments de correction

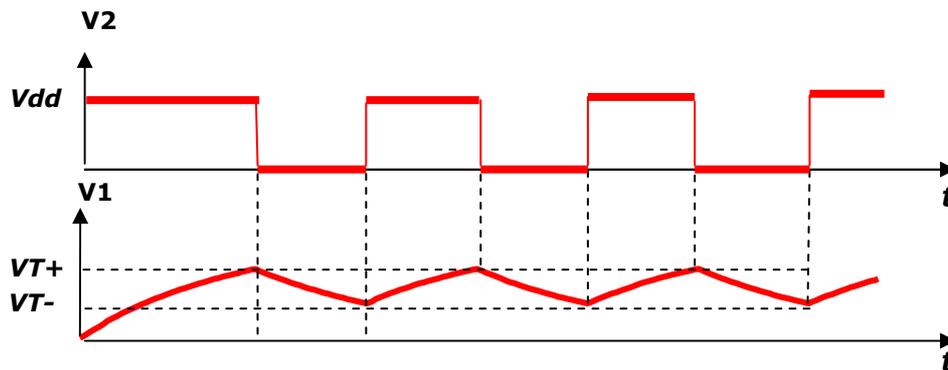


Exercice n°1 : Un clignotant à LED

$$Q1: V_+ = \frac{\frac{V_{dd}}{R_o} + \frac{V_2}{R_o}}{\frac{1}{R_o} + \frac{1}{R_o} + \frac{1}{R_o}} = \frac{V_{dd} + V_2}{3} \quad \text{si } V_1 > V_+ \text{ alors } V_2 = V_{dd} \text{ soit } V_1 > 2V_{dd}/3 \quad \text{si } V_1 < V_+ \text{ alors } V_2 = 0 \text{ soit } V_1 < V_{dd}/3.$$

On retrouve bien le cycle d'hystérésis proposé.

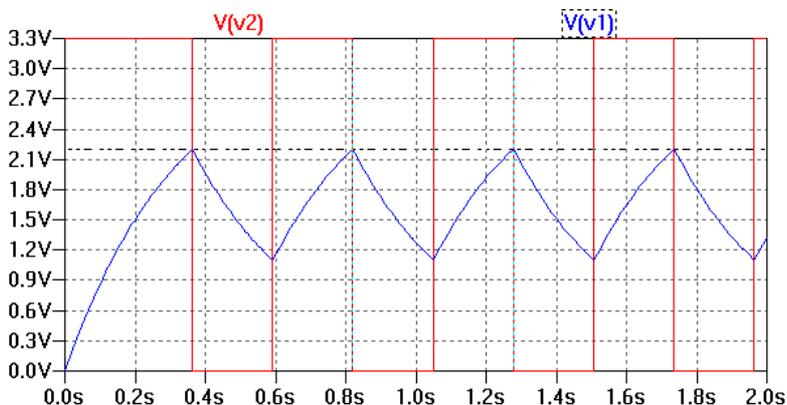
Q2 / Q3 :



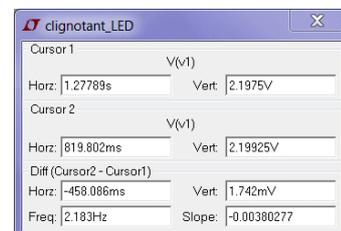
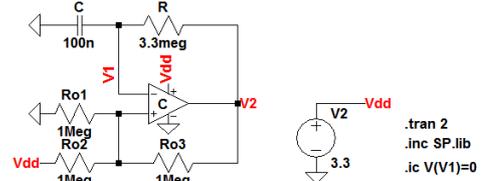
$$Q4: \text{En remplaçant les différentes quantités il vient : } f_{osc} = \frac{1}{RC \cdot \ln \left(\frac{\left(\frac{2V_{dd}}{3} \right) \left(V_{dd} - \frac{V_{dd}}{3} \right)}{\left(\frac{V_{dd}}{3} \right) \left(V_{cc} - \frac{2V_{dd}}{3} \right)} \right)}$$

que l'on peut simplifier $f_{osc} = \frac{1}{RC \cdot \ln(4)}$ soit une fréquence d'oscillation $f_{osc} \approx 2,19\text{Hz}$

Vérification avec LTSpice :



Simulation d'un clignotant pour LED à base de comparateur
<http://poujouly.net>



$$Q5: R_s = \frac{V_{dd} - V_d}{I_d} = \frac{3,3\text{V} - 1,6\text{V}}{10\text{mA}} \text{ soit } \boxed{R_s = 170\Omega}$$

Exercice n°2 : Un oscillateur contrôlé en tension

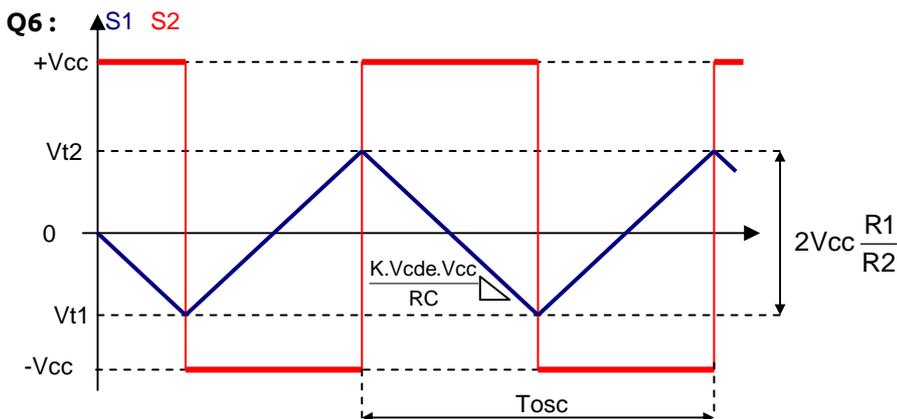
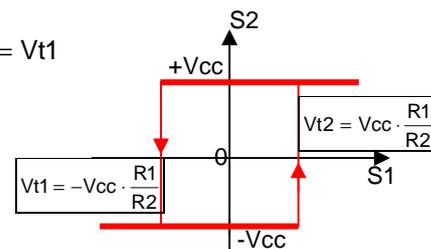
Q1 :
$$\epsilon_{cp} = S1 \cdot \frac{R2}{R1+R2} + S2 \cdot \frac{R1}{R1+R2}$$

Q2 : $\epsilon_{cp} > 0 \Rightarrow S2 = +V_{cc}$ soit $S1 \cdot \frac{R2}{R1+R2} + V_{cc} \cdot \frac{R1}{R1+R2} > 0$ donc $S1 > -V_{cc} \cdot \frac{R1}{R2} = V_{t1}$

$\epsilon_{cp} < 0 \Rightarrow S2 = -V_{cc}$ soit $S1 \cdot \frac{R2}{R1+R2} - V_{cc} \cdot \frac{R1}{R1+R2} < 0$ donc $S1 < +V_{cc} \cdot \frac{R1}{R2} = V_{t2}$

Q4 :
$$i = \frac{V_m}{R} = \frac{K \cdot S2 \cdot V_{cde}}{R}$$
 Charge du condensateur à courant constant.

Q5 : $i = -C \frac{dS1}{dt}$ donc $\frac{K \cdot S2 \cdot V_{cde}}{R} = -C \frac{dS1}{dt}$ soit $S1(t) = -\frac{K \cdot V_{cde} \cdot S2}{RC} \cdot t + cst$



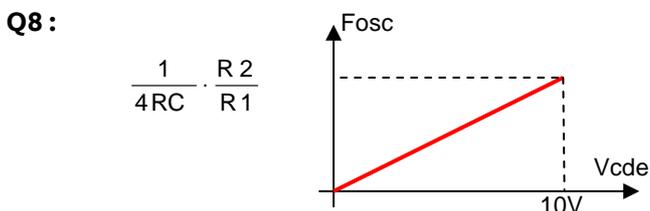
Q7 : A partir du tracé :

$$\frac{\Delta U}{\Delta T} = \frac{2V_{cc} \frac{R1}{R2}}{T_{osc}/2} = \frac{K \cdot V_{cde} \cdot V_{cc}}{RC}$$

donc
$$F_{osc} = \frac{K \cdot V_{cde} \cdot R2}{4RC \cdot R1}$$

Q8 :

VCO : Voltage controled Oscillator



On en déduit que $\frac{1}{4RC} \cdot \frac{R2}{R1} = 2kHz$ soit $C = 112,5nF$

Pour obtenir une fréquence de 440Hz il faut appliquer une tension de 2,2V.

Exercice n°3 : Une sirène à 2 tons

Corrigé disponible ultérieurement