

Devoir N°5 : Aop, Comparateur et analyse de documentation constructeur

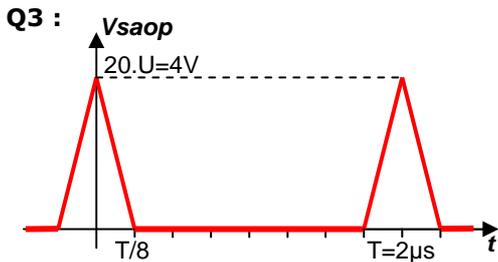


CORRECTION

Exercice n°1 : Un amplificateur de mesure

Q1 : $V_{saop} = \left(1 + \frac{R_b}{R_a}\right) \cdot V_{cpt}$ $V_{inAcq} = \frac{V_{saop}}{2}$

Q2 : Gain de 20dB $\Rightarrow \frac{V_{inAcq}}{V_{cpt}} = 10$ donc $1 + \frac{R_b}{R_a} = 20$ soit $R_b = 8170\Omega$ (8,2k Ω)



Q4 : Slew Rate : limitation de la vitesse de croissante de la tension de sortie. $Sr > \frac{20.U}{T/8}$ soit $Sr > 16V/\mu s$

Q5 : AOP Rail to Rail : Alimentation entre 0 et 4V

Q6 : $GBW = \frac{7}{T} \cdot \left(1 + \frac{R_b}{R_a}\right)$ soit $GBW = 70MHz$

Q7 : Non car le TL082 possède un produit gain bande de 4MHz et son Slew rate est limité à 13V/ μs .

Exercice n°2 : Un circuit de remise en forme

Q1 : $V_- = V_{dd} \cdot \frac{R_a}{R_a + R_b}$ **Q2 :** $V_+ = V_{in} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} + V_{cp} \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2}$ **Q3 :** $\epsilon > 0 \Rightarrow V_s = V_{dd}$ $\epsilon < 0 \Rightarrow V_s = 0$

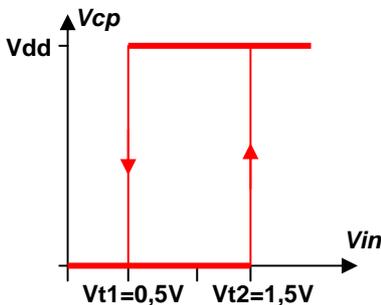
Q4 : $\epsilon > 0 \Rightarrow V_+ - V_- > 0 \Rightarrow V_{in} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} + V_{dd} \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2} - V_{dd} \cdot \frac{R_a}{R_a + R_b} > 0$

soit $V_{in} > V_{dd} \cdot \frac{R_a}{R_a + R_b} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_2} - V_{dd} \cdot \frac{R_1}{R_2} = V_{t1}$

$\epsilon < 0 \Rightarrow V_+ - V_- < 0 \Rightarrow V_{in} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} - V_{dd} \cdot \frac{R_a}{R_a + R_b} < 0$ soit $V_{in} < V_{dd} \cdot \frac{R_a}{R_a + R_b} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_2} = V_{t2}$

Q5 : $V_{t2} - V_{t1} = V_{dd} \cdot \frac{R_1}{R_2}$ donc $R_1 = 100k\Omega$ comme $\frac{R_a}{R_a + R_b} = \frac{V_{t2}}{V_{dd}} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ alors $R_b = 560k\Omega$

Q6 :

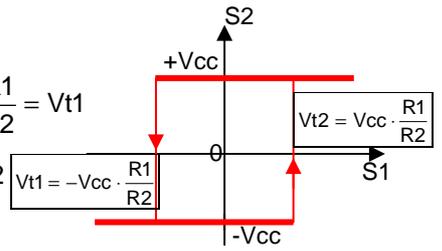


Exercice n°3 : Etude d'un VCO

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

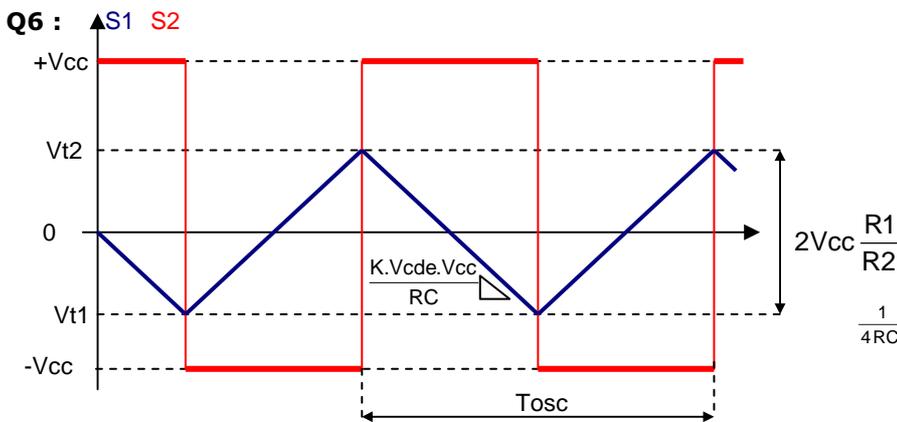
Q2 : $\varepsilon_{cp} > 0 \Rightarrow S2 = +V_{cc}$ soit $S1 \cdot \frac{R2}{R1+R2} + V_{cc} \cdot \frac{R1}{R1+R2} > 0$ donc $S1 > -V_{cc} \cdot \frac{R1}{R2} = V_{t1}$

$\varepsilon_{cp} < 0 \Rightarrow S2 = -V_{cc}$ 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 $S1(t) = -\frac{K \cdot V_{cde} \cdot S2}{RC} \cdot t + cst$

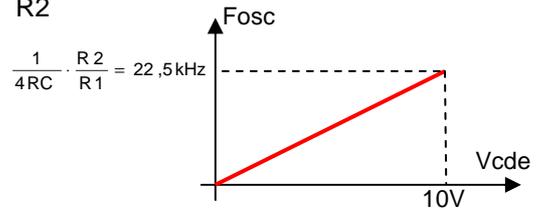


Q7 : A partir du tracé :

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

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

Q8 :



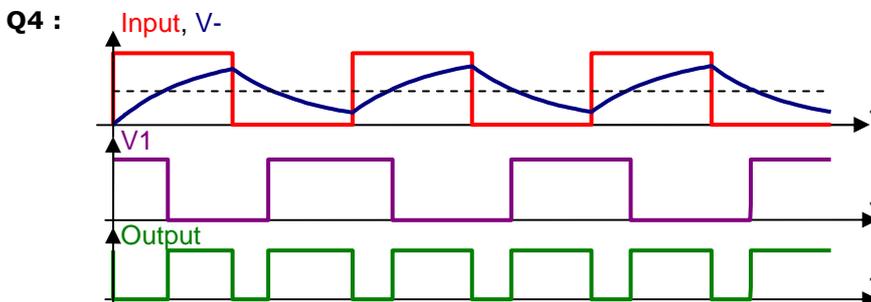
VCO : Voltage controlled Oscillator

Exercice n°4 : Analyse d'une note d'application

Q1 : Il s'agit d'un doubleur de fréquence

Q2 : Le comparateur ne consomme qu'un faible courant de repos et on peut appliquer sur les entrées des tensions légèrement négatives (alors que le comparateur est alimenté entre 0 et 5V)

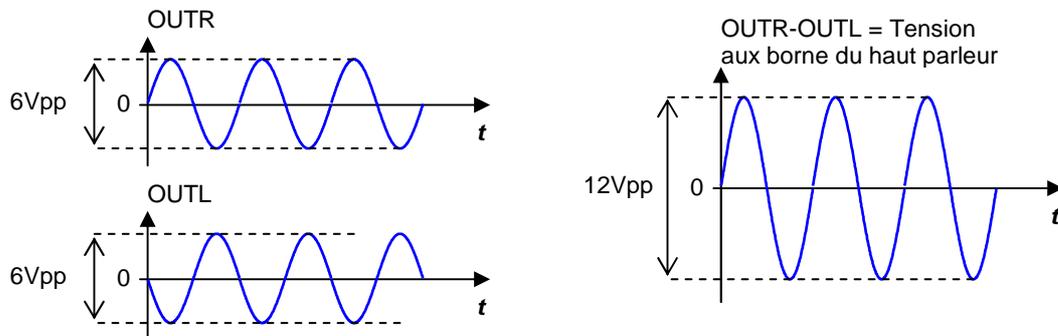
Q3 : La tension de basculement est de 2,5V



Exercice n°5 : Analyse d'une note d'application

Q1 : Le circuit MAX4410 permet de créer une tension de $-3V$ en utilisant un système d'interrupteurs et de condensateur (inverting charge pump). Le principe consiste à décharger un condensateur chargé sous $3V$ dans un condensateur dont la polarité est inversée. Le choix de condensateurs de valeurs élevées (généralement plusieurs dizaines de μF) couplé à une vitesse de découpage élevée (généralement plusieurs dizaines de kHz) permet d'obtenir une tension continue de $-3V$ avec une ondulation minimale. Cette solution présente l'avantage d'être relativement simple et permet d'effectuer des montages sans dispositifs « complexes » de polarisation à $V_{dd}/2$. La particularité du circuit MAX4410 réside dans le fait que cette fonction est intégrée dans le circuit.

Q2 : Représentation des signaux OUTR, OUTL et de la tension aux bornes du haut parleur.



Q3 : Le condensateur de $1\mu F$ est un condensateur de liaison qui permet de supprimer une éventuelle composante continue présente sur le signal d'entrée. Il joue aussi le rôle de filtre passe haut en combinaison avec la résistance de $10k\Omega$ ($16Hz$ de fréquence de coupure)