

Électronique

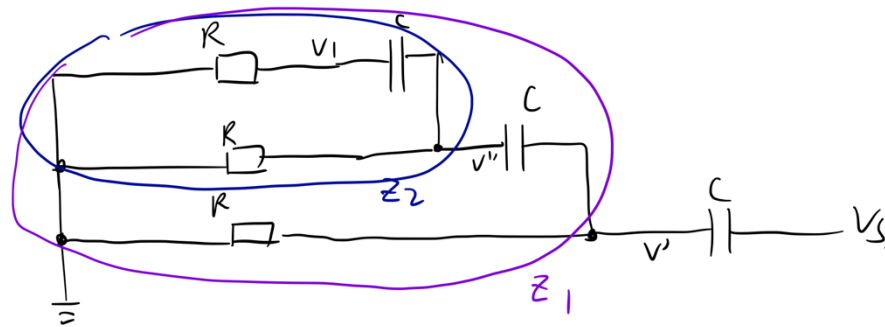
Oscillateur à déphaseur RC

LUCAS ZY1924130

Q1

On sait que la fonction de transfert. $H(j\omega) = \frac{A}{1 - A\beta(j\omega)}$

$$A = \frac{R_1 + R_2}{R_1} \quad \beta(j\omega) = \frac{V_1}{V_S}$$



On voudrait calculer $\frac{V_1}{V_S}$

$$\text{On sait que } Z_1 = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{Z_2 + \frac{1}{j\omega C}}}$$

$$Z_2 = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R + \frac{1}{j\omega C}}} = \frac{(j\omega RC + 1)R}{2j\omega RC + 1}$$

$$\frac{V''}{V'} = \frac{Z_2}{Z_2 + \frac{1}{j\omega C}} \quad \frac{V'}{V_S} = \frac{Z_1}{Z_1 + \frac{1}{j\omega C}}$$

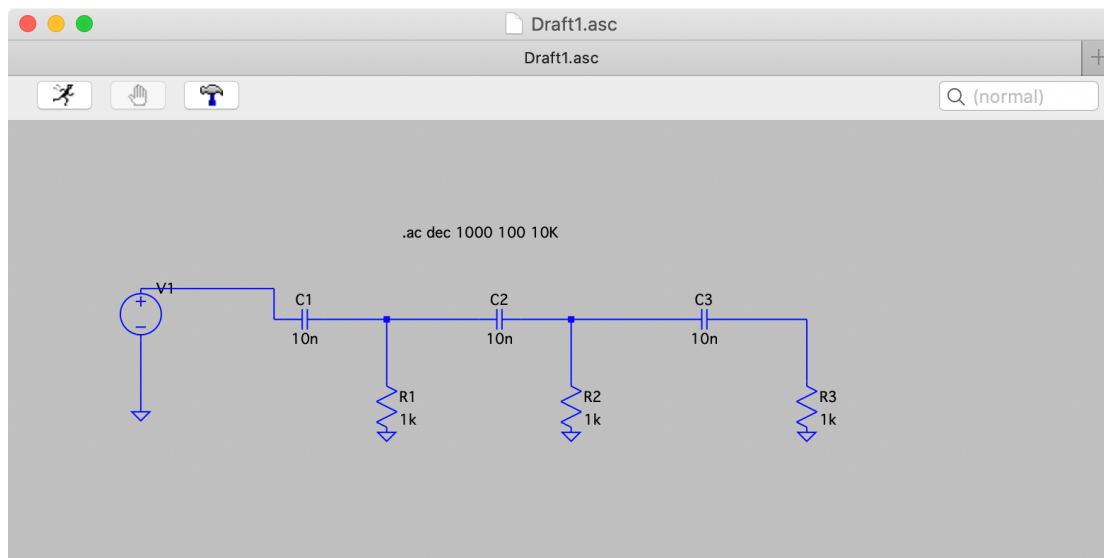
$$\frac{V_1}{V''} = \frac{R}{R + \frac{1}{j\omega C}}$$

$$\text{Donc } \beta(j\omega) = \frac{V_1}{V_S} = \frac{V_1}{V''} \cdot \frac{V''}{V'} \cdot \frac{V'}{V_S}$$

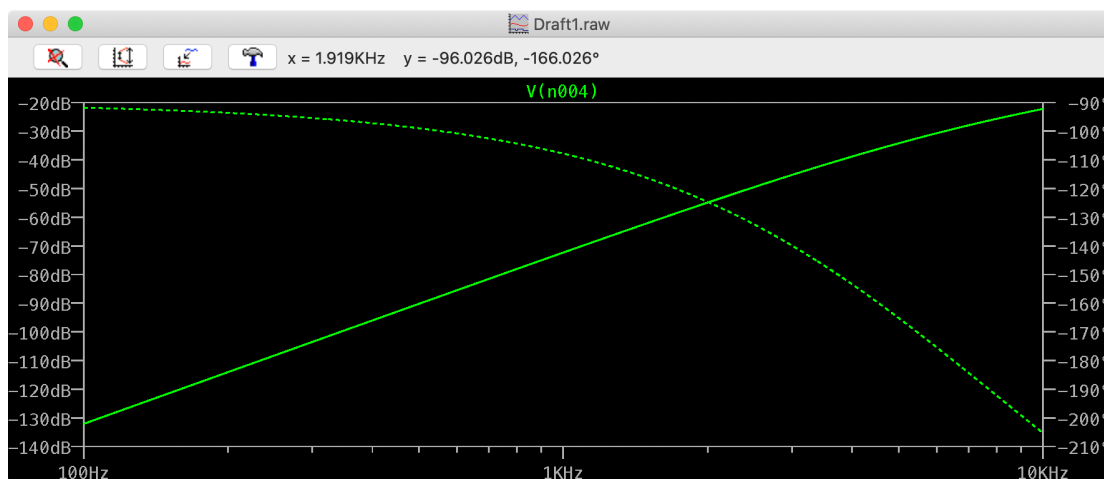
$$= \frac{1}{1 - \frac{5}{(\omega RC)^2} - j\left(\frac{6}{\omega RC} - \frac{1}{(\omega RC)^3}\right)}$$

Q2

On fait la simulation :



Et on peut voir le résultat :



Q3

En utilisant les informations et calculant, on a la valeur de la fréquence d'oscillation $F_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC}$ est 6.5 kHz et la valeur du gain $A = -\frac{1}{|\beta(jw)|}$ est -29dB

Dans la simulation, on peut voir que à la phase de -180, F_0 est 6.521kHz et A est -29.367dB.

Donc la simulation répond bien au calcul.

Q4

Dans le cours, on sait que la stabilité est environ 1

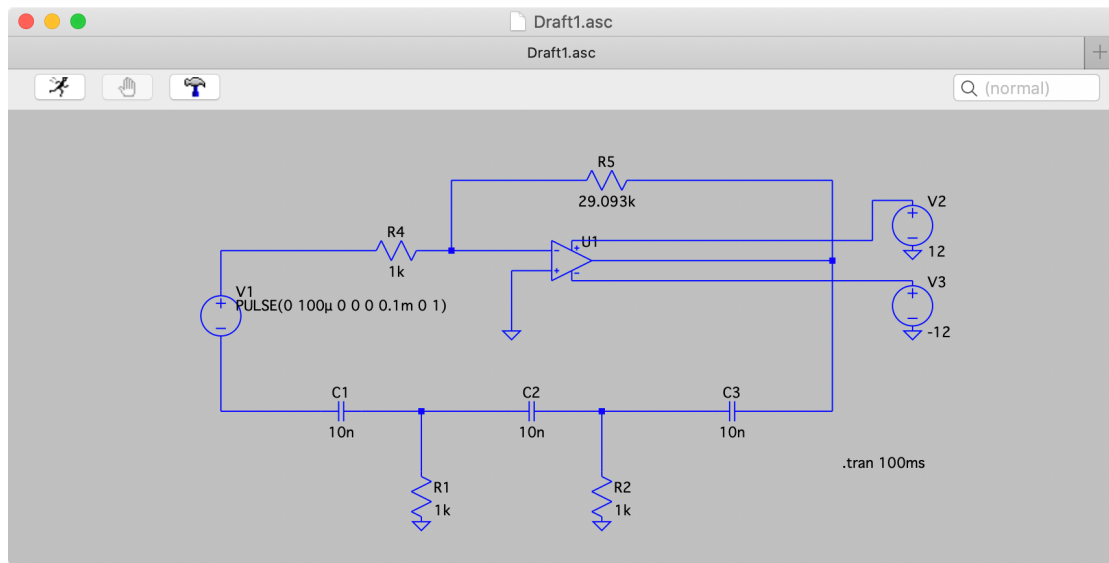
Et on choisit deux points autour de F_0 dans le résultat qu'on a déjà déduit par exemple (5.5k, -170) et (7.8k, -190)

On fait la calcul la stabilité $S = \left| \frac{(-170 - (-190)) * \pi}{180 * (7.8 - 5.5) / 6.5} \right|$ est environ 0.99.

Donc c'est stable.

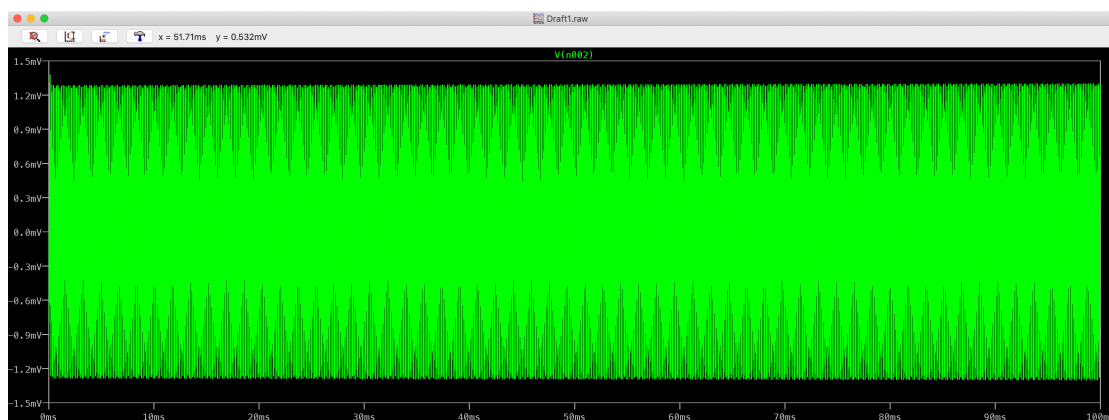
Q5

On fait la simulation :

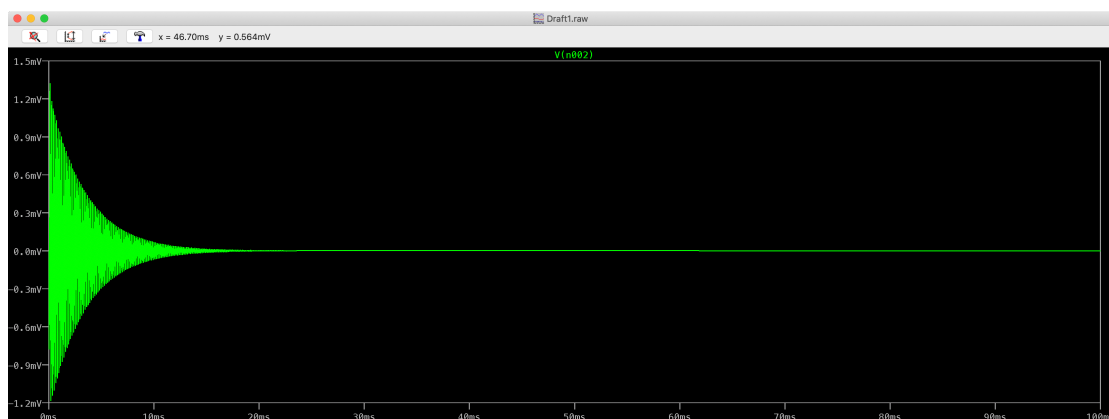


Q6

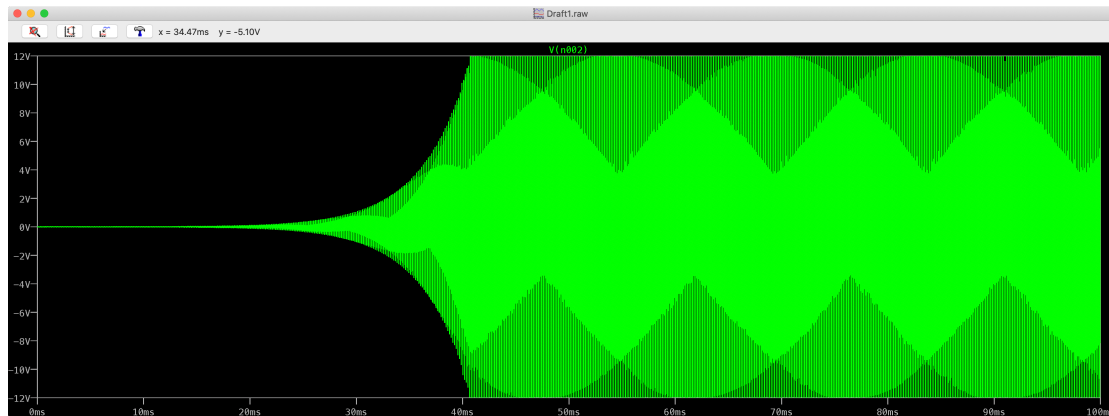
Quand $R2=29.093k\Omega$, $A\beta(jw)=1$



Quand $R2=28k\Omega$, $A\beta(jw)<1$

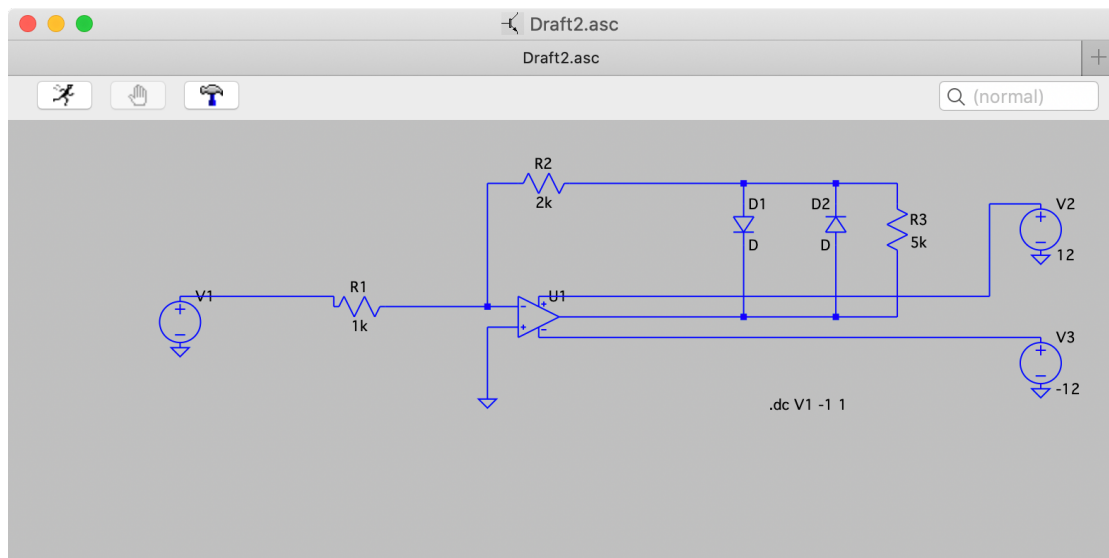


Quand $R2=30k\Omega$, $A \beta(j\omega) > 1$



Q7

On fait la simulation :



Q8

On peut observer la non-linéarité du gain introduite par les diodes avec $R2=2k\Omega$.

