

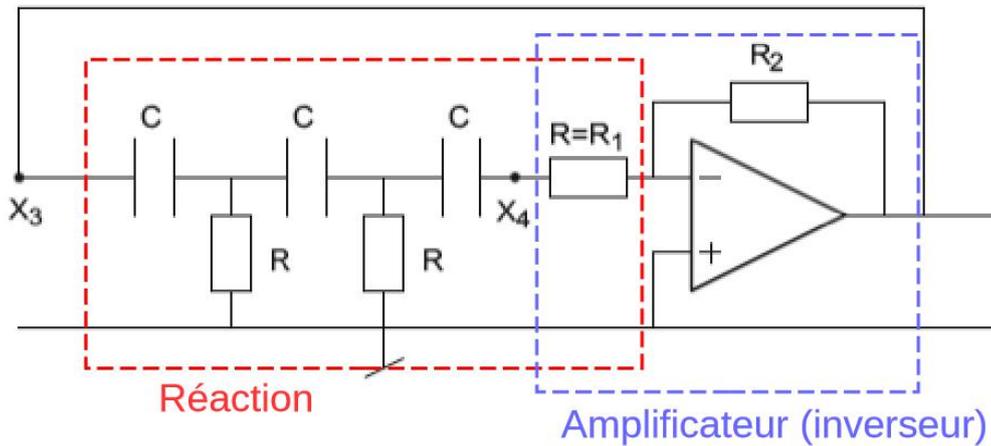
Electronique

Oscillateur à déphaseur RC

Camille Wang Lisong ZY1924119

1. Etude théorique

Q1.



On divise l'oscillateur à deux parties, l'amplificateur et la réaction comme dans le comportement. On sait que $H(j\omega) = \frac{A}{1-A\beta(j\omega)}$

Pour l'amplificateur, $A = \frac{R_1+R_2}{R_1}$; et pour la réaction, $\beta(j\omega) = \frac{v_1}{v_s}$.

Alors, il faut trouver $\frac{v_1}{v_s}$. On trouve que c'est une réaction comportant 3 cellules CR,

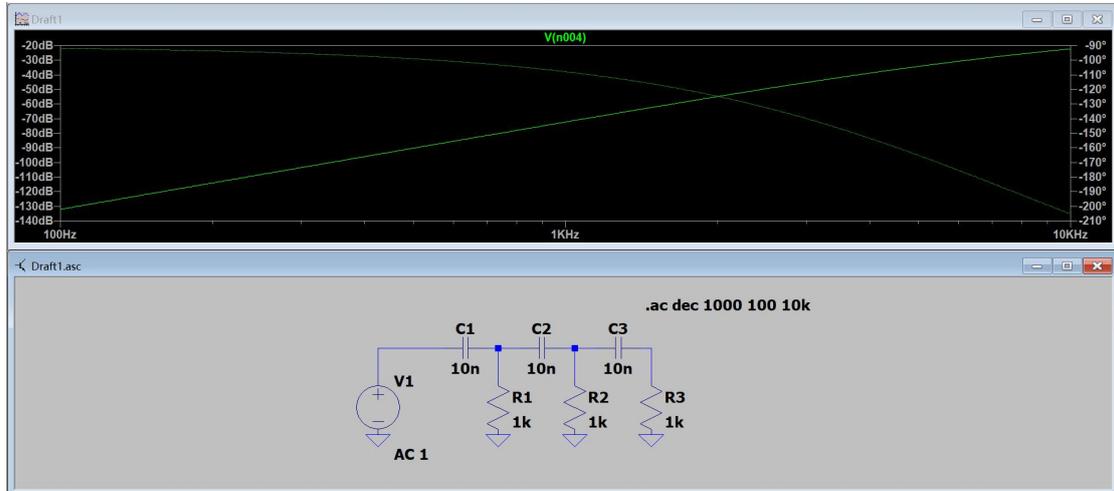
Alors
$$\beta(j\omega) = \frac{1}{1 - \frac{5}{(\omega R C)^2} - j \left(\frac{6}{\omega R C} - \frac{1}{(\omega R C)^3} \right)}$$

Donc
$$H(j\omega) = \frac{R_1+R_2}{R_1 \frac{R_1+R_2}{1 - \frac{5}{(\omega R C)^2} - j \left(\frac{6}{\omega R C} - \frac{1}{(\omega R C)^3} \right)}}$$

2. Etude numérique

Q2.

Voici le schéma de l'oscillateur sans l'amplificateur, et le dessin de résultat :



Q3.

On peut calculer la fréquence d'oscillation $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC} = 6.5\text{kHz}$

Et la valeur du gain $A = -\frac{R_2}{R_1}$, mais on ne sais pas la valeur de R_2 , alors on trouve A

par $A = -\frac{1}{|\beta(j\omega)|} = -29\text{dB}$

Sur le dessin du résultat, on peut trouve que à la phase -180° , $f_0 = 6.520\text{kHz}$, $A = -\frac{R_2}{R_1} = -29.365\text{dB}$

Alors le résultat de la simulation répond bien le calcul théorique.

Q4.

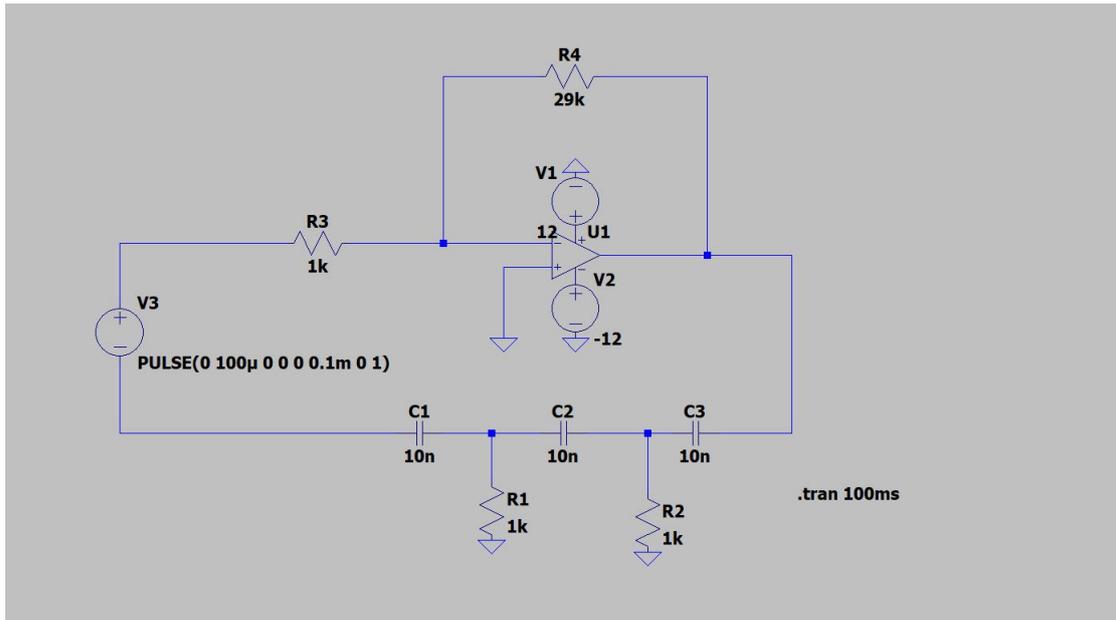
La stabilité en fréquence dans le cours est $S(\omega_0) \approx 1.01$

Et on calcule la stabilité en choisissant deux points autours de la fréquence d'oscillation : $(5.69\text{kHz}, -172.38^\circ)$, $(7.20\text{kHz}, -196.02^\circ)$, et $S(\omega_0) \approx 1.06$

Donc c' est stable.

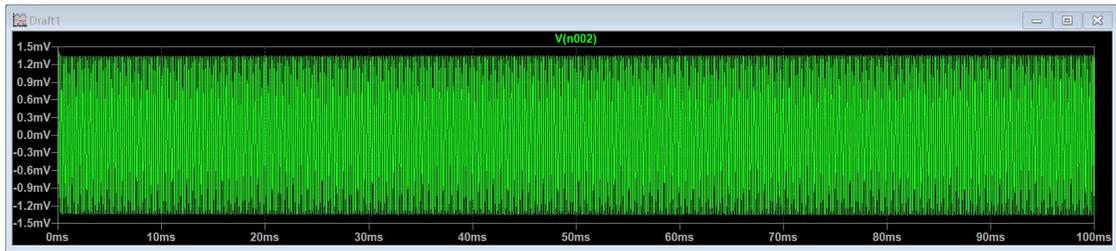
Q5.

Le schéma de la simulation :



Q6.

$R2 = 29.093k\Omega$, alors $A\beta(j\omega) = 1$:

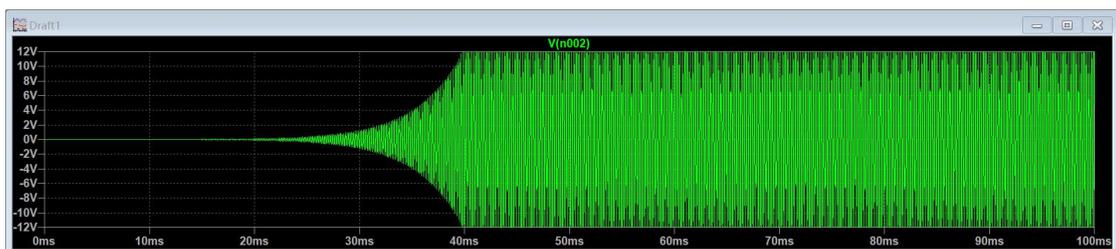


qui est une oscillateur sinusoidal

$R2 = 28.5k\Omega$, alors $A\beta(j\omega) < 1$:

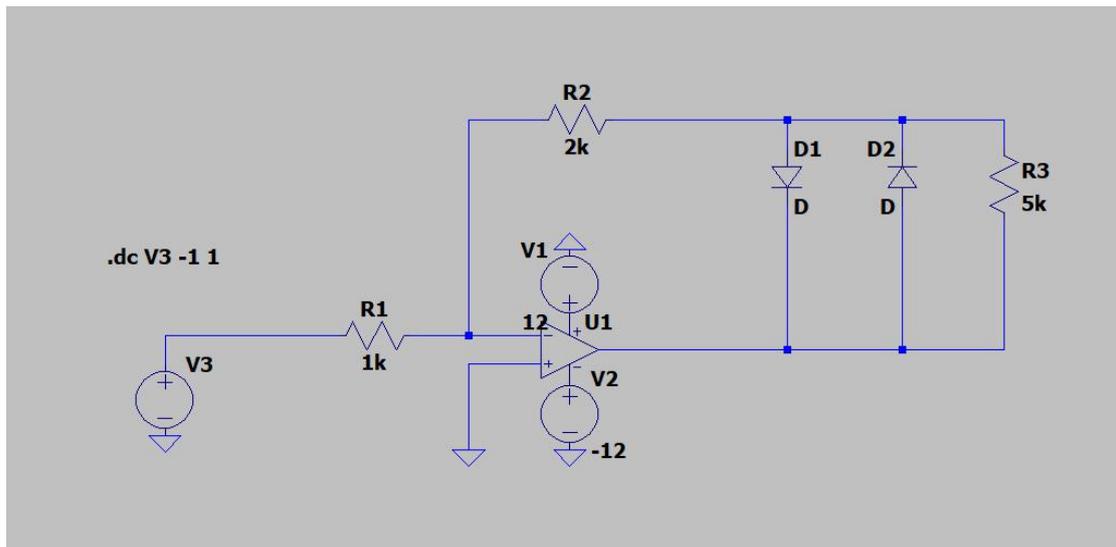


$R2 = 30k\Omega$, alors $A\beta(j\omega) > 1$:



Q7.

Voici le schéma de l'amplificateur seul :



Q8.

Le dessin de la simulation :



Et on peut observer la non-linéarité du gain introduite par des diodes.