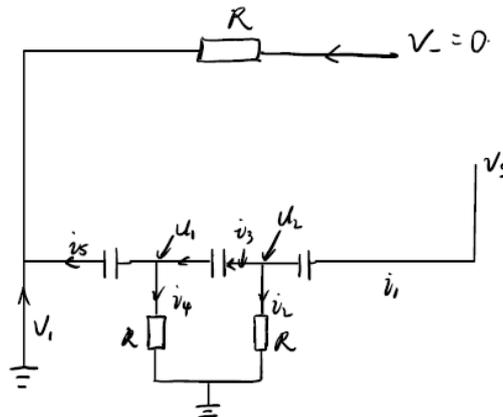


Electronique Oscillateur à déphaseur RC

1. étude théorique :
 1. parce-qu'il est difficile à dessiner la figure de circuit réactif dans l'ordinateur.
Donc je dessine la figure à la main :



on analyse le circuit dans la figure:

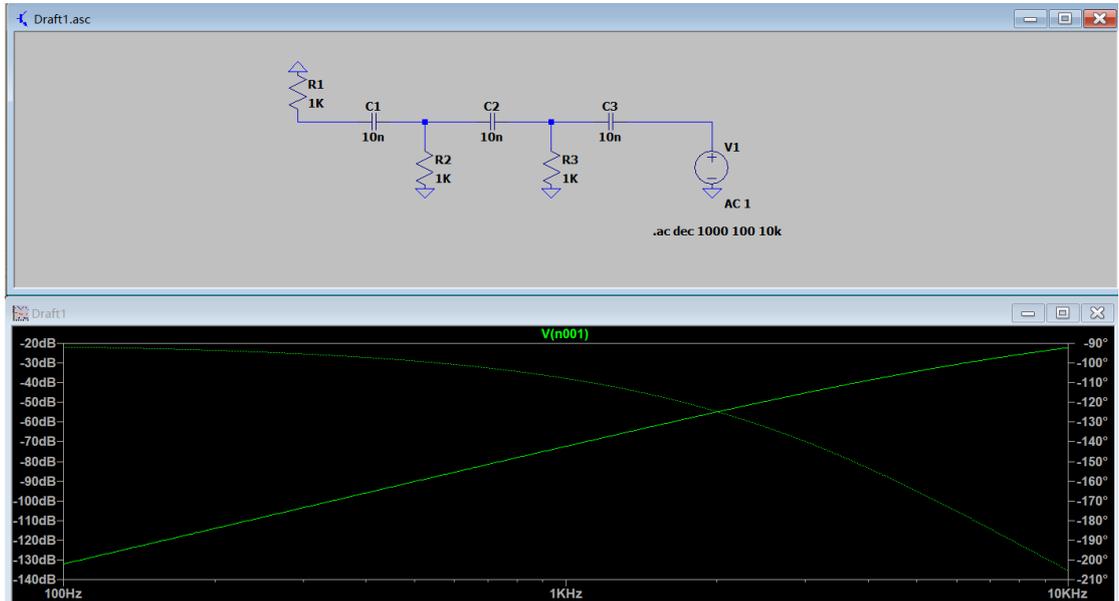
$$\begin{cases} i_5 = \frac{V_1 - V_2}{R}, & i_4 = \frac{U_1}{R}, & i_2 = \frac{U_2}{R} \\ i_3 = i_4 + i_5 = \frac{U_1}{R} + \frac{V_1}{R}, & i_1 = i_2 + i_3 \\ i_5 = j\omega C (U_1 - V_1), & U_2 = j\omega C (U_2 - U_1) \end{cases}$$

alors on peut trouver la relation:

$$A = -\frac{R_2}{R_1}, \quad \beta(j\omega) = \frac{1}{1 - \frac{5}{(\omega RC)^2} - j\left(\frac{6}{\omega RC} - \frac{1}{(\omega RC)^3}\right)}$$

2. Etude numérique :

2.la figure de simulation de RC et le Résultat :



3. On a la condition des oscillations permanentes :

$$1 - A\beta(j\omega) = 0 \Leftrightarrow A\beta(j\omega) = 1$$

$$|A\beta(j\omega)| = 1 \quad \varphi(A\beta(j\omega)) = n2\pi, n \in \mathbb{N}$$

Et la fréquence d'oscillation :

$$\beta(j\omega_0) \in \mathbb{R} \Leftrightarrow \varphi(\beta(j\omega_0)) = n\pi, n \in \mathbb{N}$$

Pour cette question, $\arg(\beta(j\omega_0)) = -\pi$;

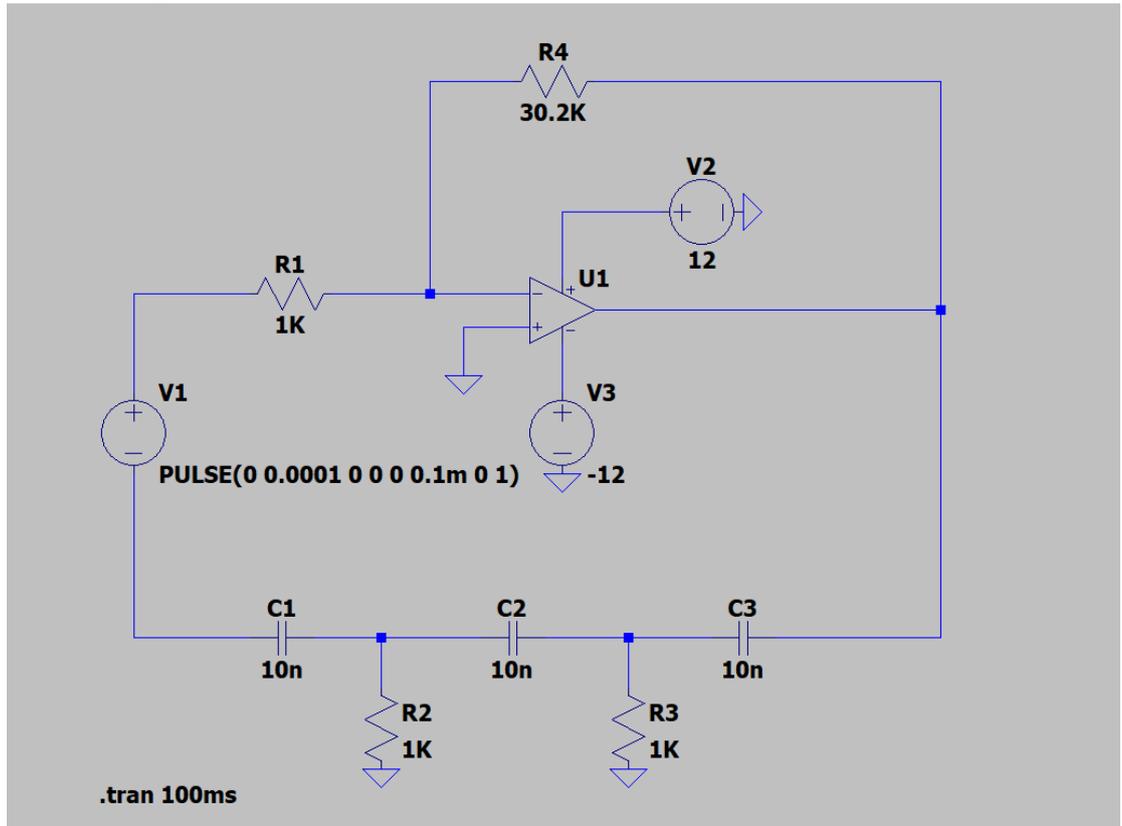
Alors on peut trouver que $f_0 = 6.5\text{kHz}$, alors $\omega_0 = 2\pi \cdot f_0$. Selon l'expression de $\beta(j\omega)$

qui est obtenu dans la question 1, on peut obtenir $|\beta(j\omega_0)| = 0.0331$;

$A = -1/0.0331 = 30.2$;

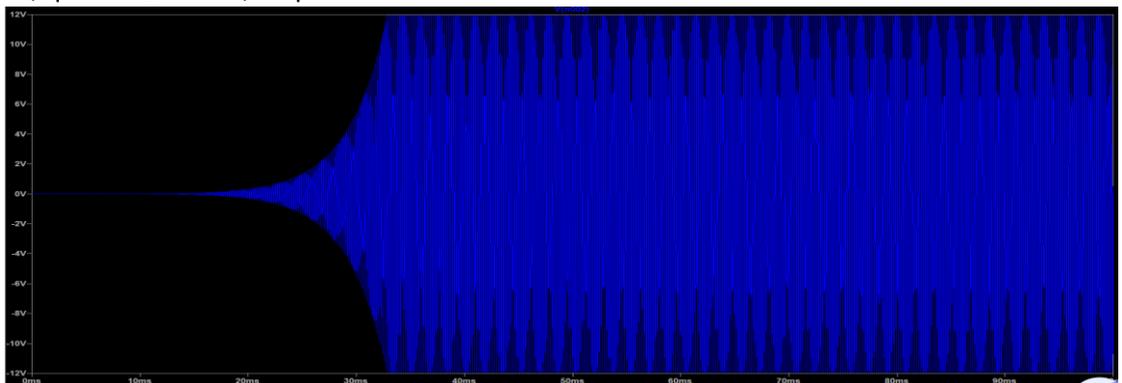
4. On sait que l'équation de Stabilité en fréquence est $S(\omega_0) = \left| \frac{d\varphi(\beta(j\omega))}{d(\omega/\omega_0)} \right|_{\omega=\omega_0}$, ici on prend deux points pour calculer. Les deux points (6.525KHz, -180.100), (6.408KHz, -178.904). Alors on peut obtenir $S(\omega_0) = 1.08\text{rad}$. C'est proche avec la valeur théorique 1.01.

5. Ici, c'est la figure de simulation :

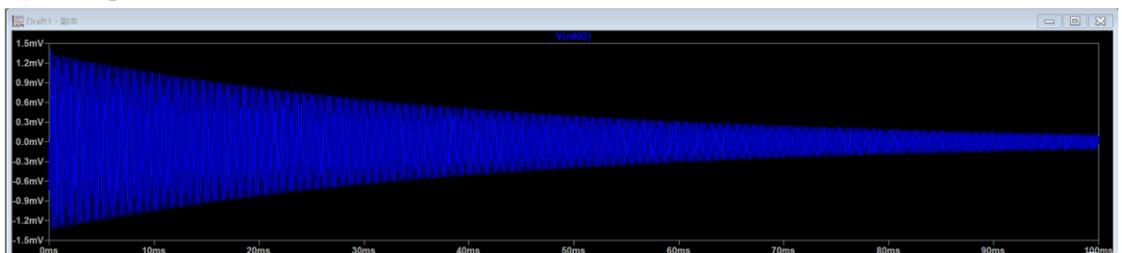


6. On changer la valeur de R_2 ;

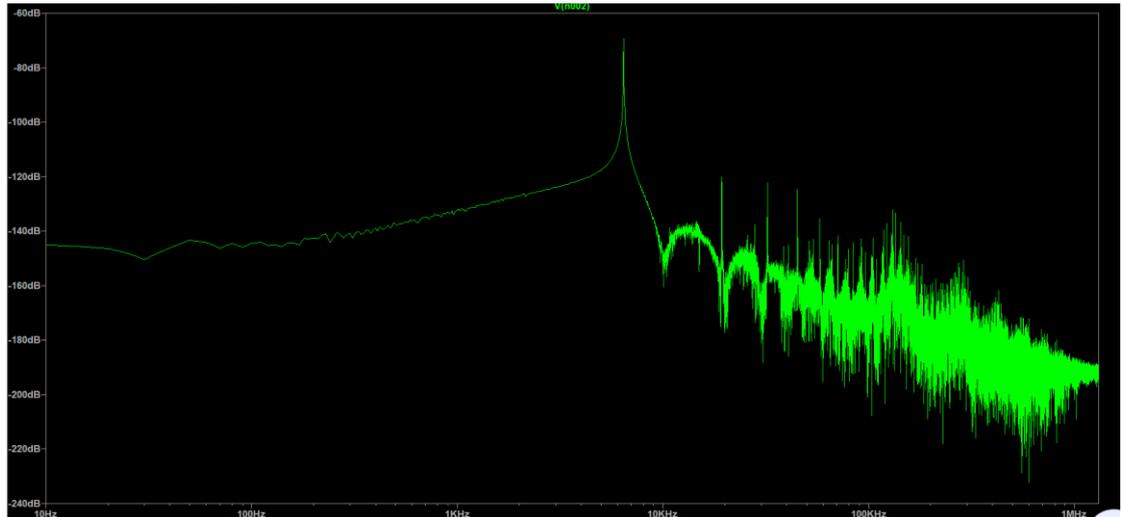
Ici, quand $R_2=30.2K$, on peut trouver la valeur de saturation est 12V.



Quand $R_2=29K$:

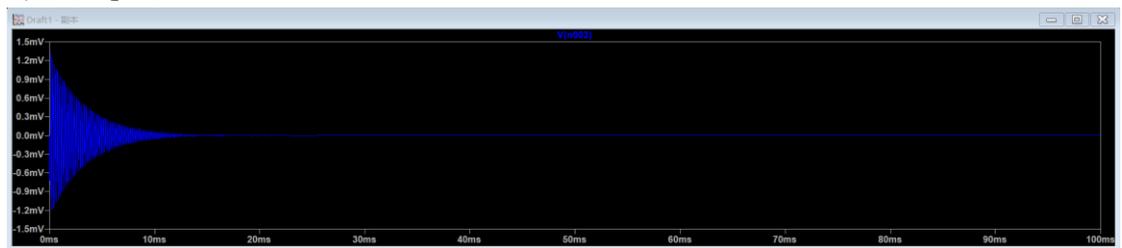


Et en même temps, on fait la FFT :

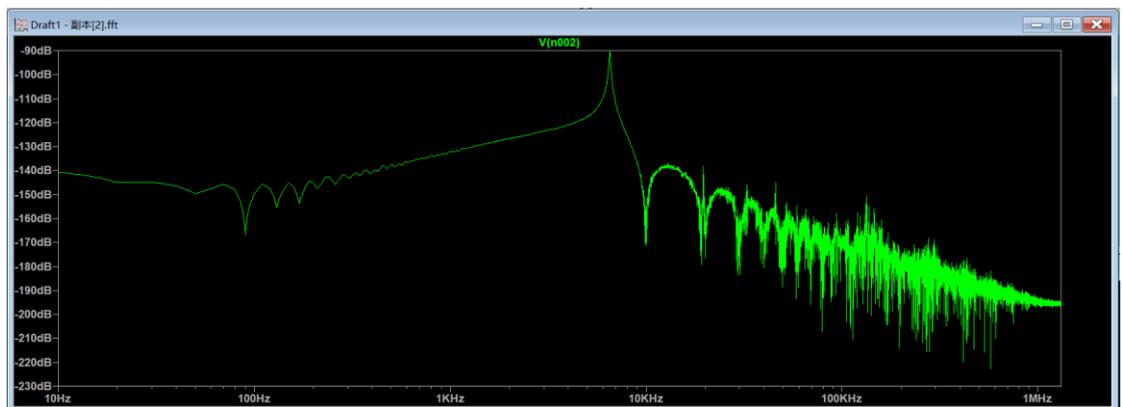


Selon cette figure, on peut trouver que $f_0=6.44\text{kHz}$.

Quand $R_2=28\text{K}$:

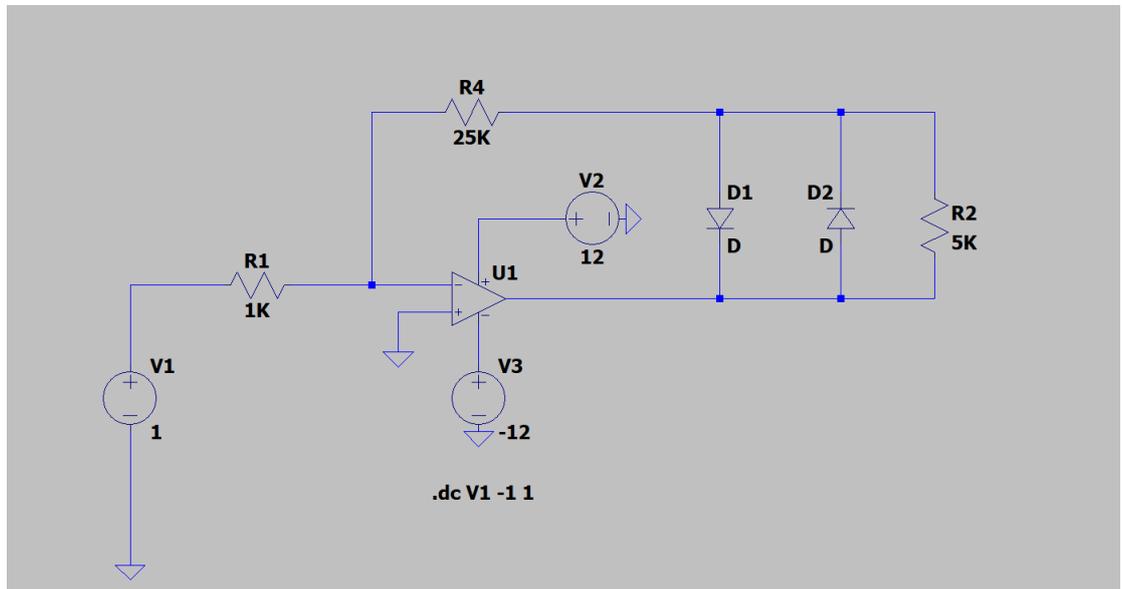


On fait la FFT :

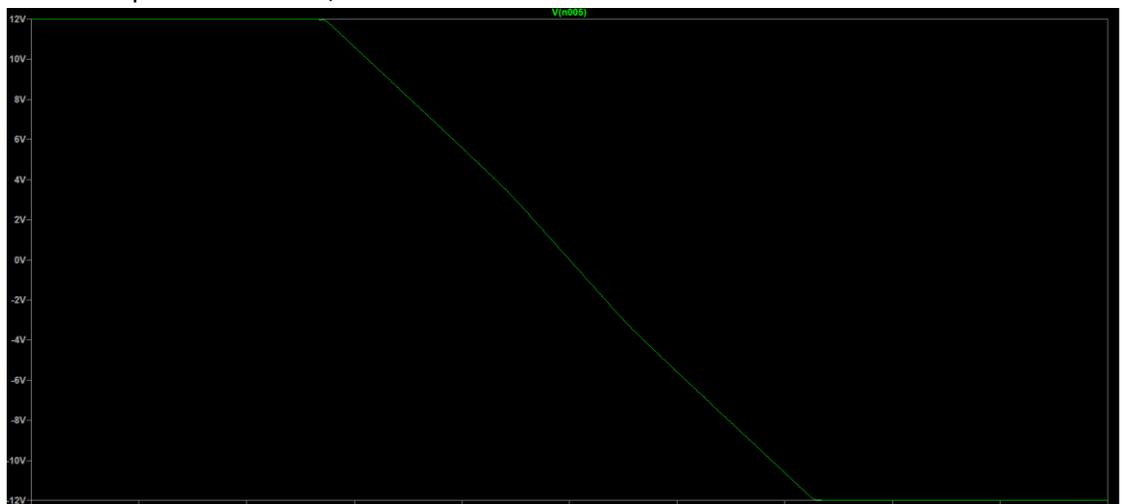


Selon cette figure, on peut trouver que $f_0=6.5\text{kHz}$.

7. On fait la simulation selon les demandes de question. Ici ; c'est le figure de simulation :



8. Quand on prend $R_4=25K$ Ici, c'est le résultat :



C'est évident qu'il est non-linéaire.