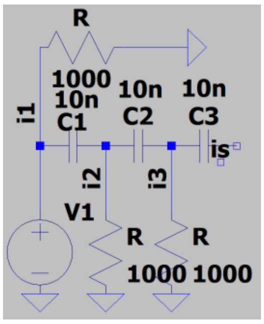
TD3

SY1924126-Sunchuyang-Fiona

1. 1 Fonction de transfert :$H(j\omega) = \frac{A}{1-A\beta(j\omega)}$ avec $A = -\frac{R_2}{R_1}$ et $\beta(j\omega) = \frac{1}{1-\frac{5}{(\omega RC)^2}-j(\frac{6}{\omega RC}-\frac{1}{(\omega RC)^3})}$



$$i_1 = j\omega C(V_2 - V_1)$$

$$i_1 = \frac{V_1}{R}$$

Donc :$V_2 = V_1 + \frac{V_1}{Rj\omega C}$ (1)

$$i_2 = \frac{V_2}{R}$$

$$i_2 + i_1 = j\omega C(V_3 - V_2) = \frac{V_1}{R} + \frac{V_2}{R}$$

Donc :$V_3 = V_2 + \frac{V_2}{Rj\omega C} + \frac{V_1}{Rj\omega C}$ (2)

$$i_1 = j\omega C(V_s - V_3) = i_3 + i_2 + i_1$$

Donc :$V_s = V_3 + \frac{V_2+V_3}{Rj\omega C} + \frac{V_1}{Rj\omega C}$ (3)

D'après (1), (2) et (3) : $\frac{V_1}{V_s} = \frac{1}{1-\frac{5}{(\omega RC)^2}-j(\frac{6}{\omega RC}-\frac{1}{(\omega RC)^3})}$

C'est la même formule que celui dans le cours.

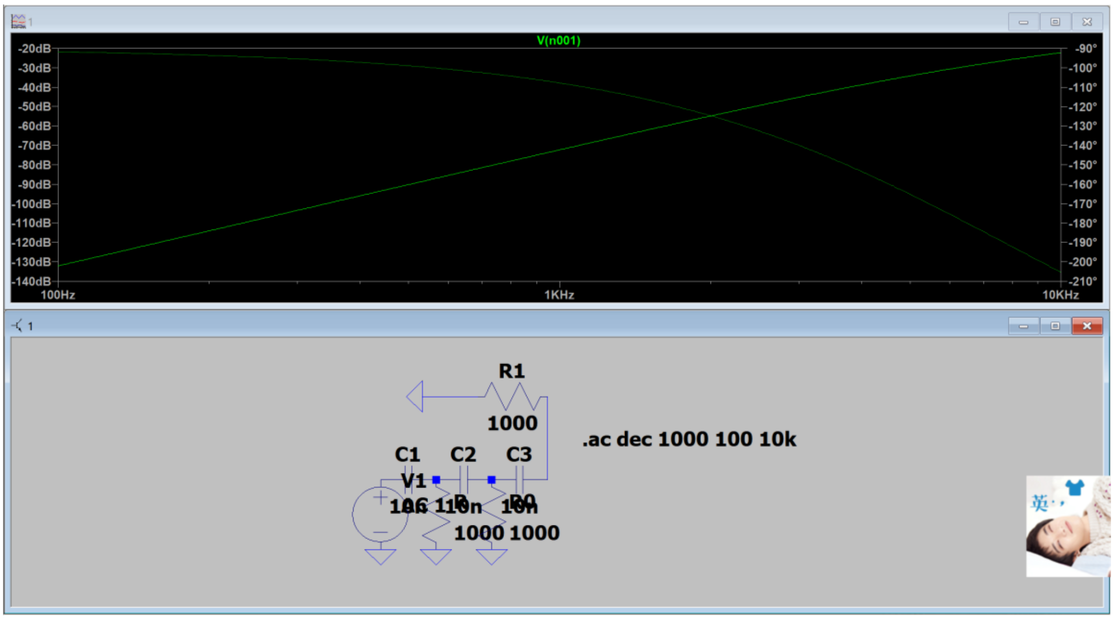
Les autres relations données dans le cours :

Fréquence d'oscillation :$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC} = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}*1000*1e-8}$=6497.5Hz

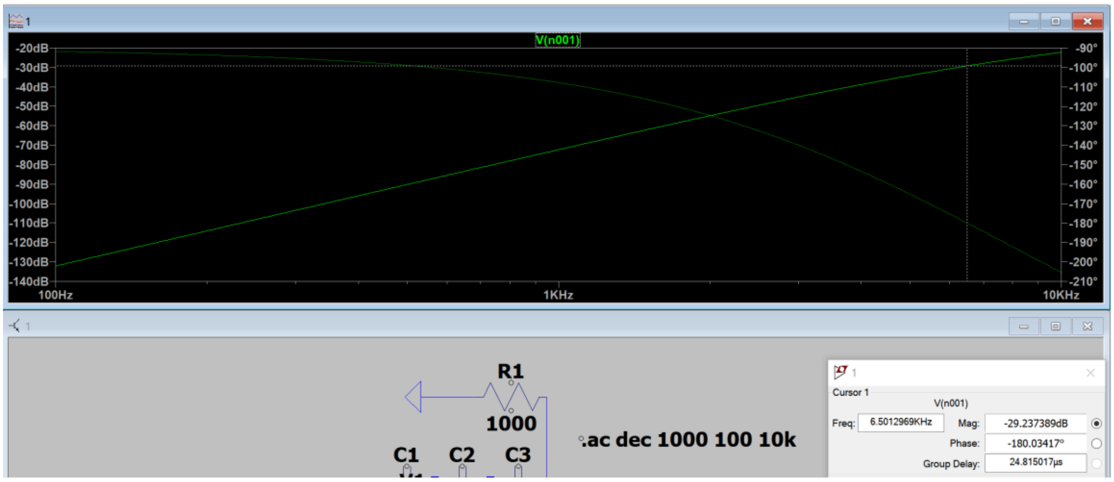
Stabilité en fréquence : $S(\omega_0) = \frac{12}{29}\sqrt{6}$≈1.01(qui est directement donné dans cours)

Pour maintenir les oscillations, il faut $A = -\frac{R_2}{R_1} = -29$(qui est calculé dans cours)

2.2 Si je simule comme la figure, j'obtiens Vs/V1, mais la question demande V1/Vs, donc je change l'ordre de R1 et la met à droite. Le résultat est le suivant.



2.3 Pour obtenir la fréquence d'oscillation et la valeur du gain, j'applique le curseur. J'obtiens F0=6.5kHz et G=-29.2dB. En comparant par les résultats qu'on obtient dans la question précédente (f0=6497.5Hz et A=-29), on trouve qu'ils sont presque pareils.



2.4 Dans le cours, on sait que :

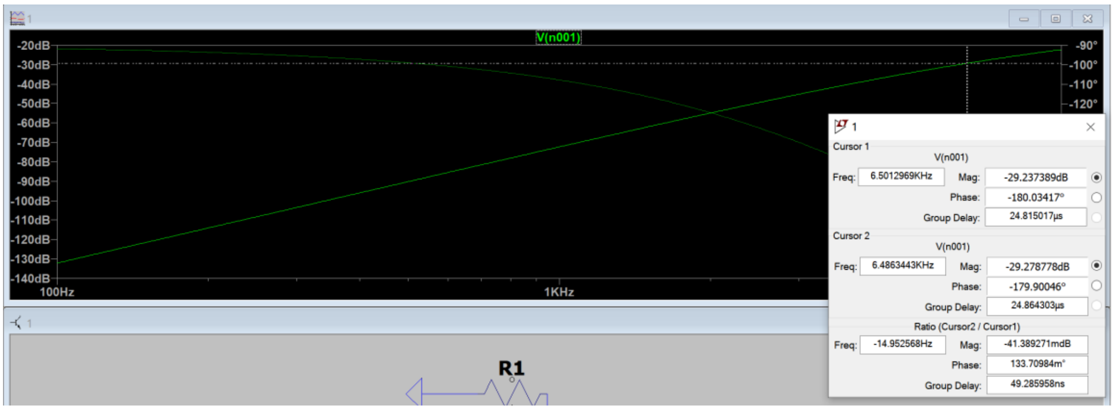
La **stabilité** est définie par :

$$S(\omega_0) = \left|\frac{d\varphi(\beta(j\omega))}{d(\omega/\omega_0)}\right|_{\omega=\omega_0}$$

Donc on applique le deuxième curseur qui décale un peu de premier curseur. Alors la différence de phase est $133.7m\,°$ et celle de fréquence est 15.0Hz. D'ou

$d\varphi(\beta(j\omega)) = 133.7m\,°\pi/180 = 0.00234\,°$, $d\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right) = \frac{15.0}{6501.2} = 0.00231$, donc

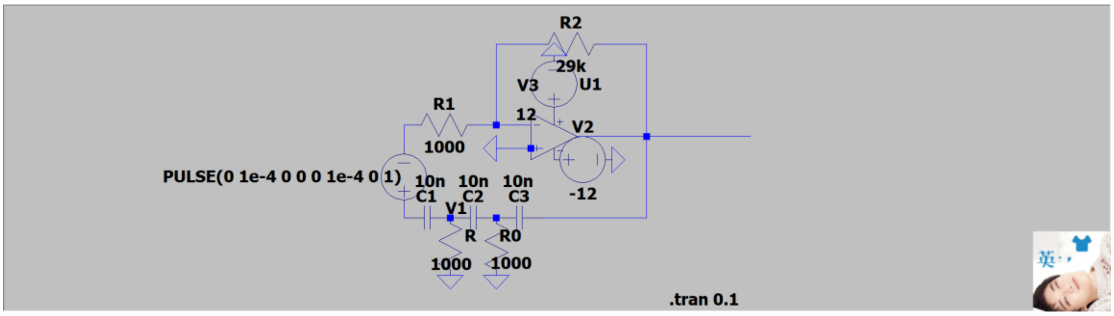
$$S(\omega_0 = \left|\frac{d\varphi(\beta(j\omega))}{d\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)}\right|_{\omega=\omega_0} = \frac{0.00234}{0.00231} = 1.013$$



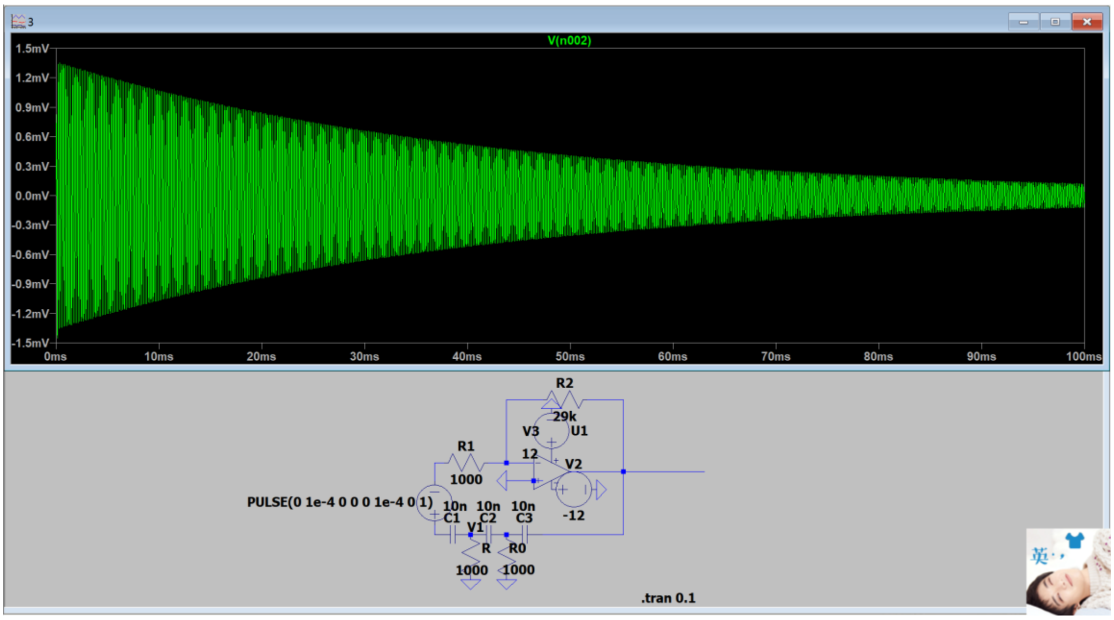
La valeur théorique donnée dans le cours est 1.01, c'est presque pareil que la valeur j'obtiens ici.

$$S(\omega_0) = \frac{12}{29}\sqrt{6} \approx 1,01$$

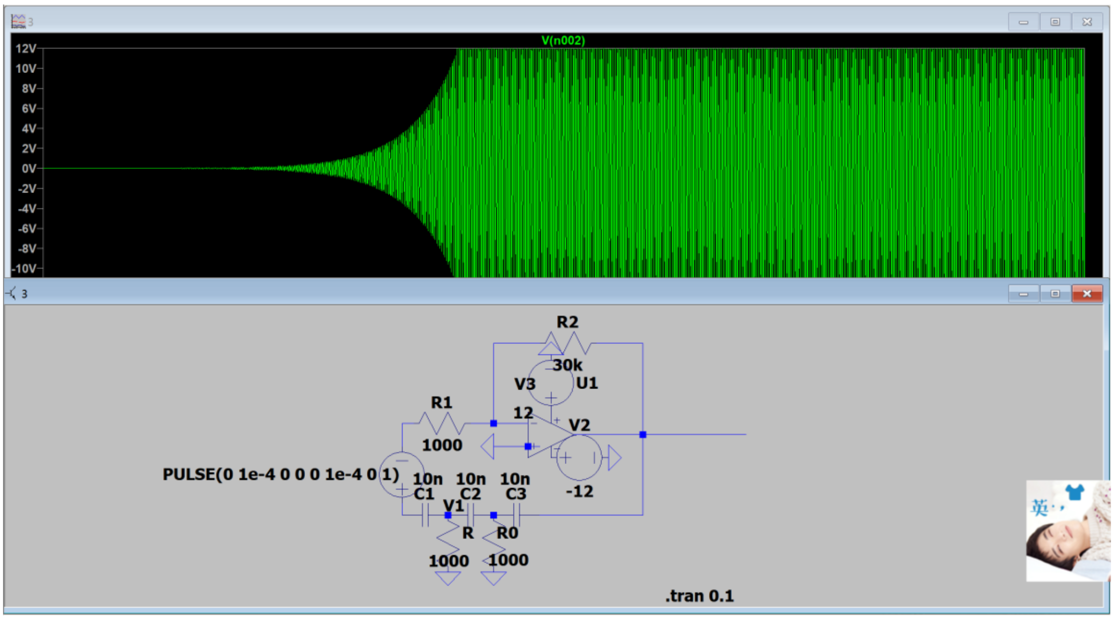
2.5 La figure est le suivant.



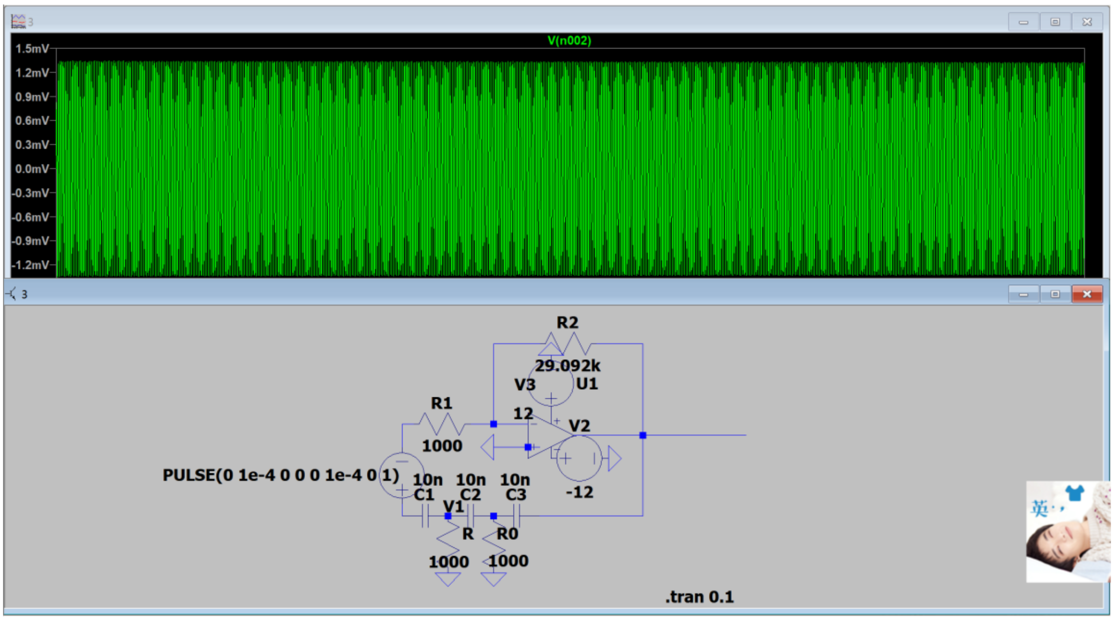
2.6 D'abord on évalue R2 par 29k ($A\beta(j\omega) < 1$), on trouve que la tension converge vers 0.



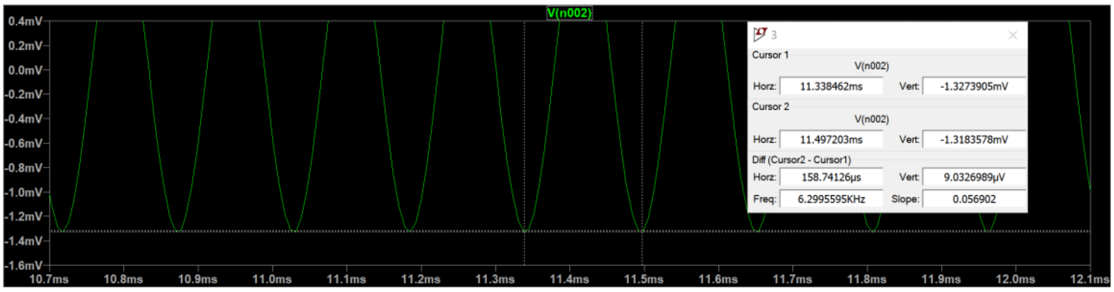
Ensuite on évalue R2 par 30k($A\beta(j\omega) > 1$), on trouve que la tension diverge et puis sature vers la tension fournie de l'amplificateur ($\pm$12V).



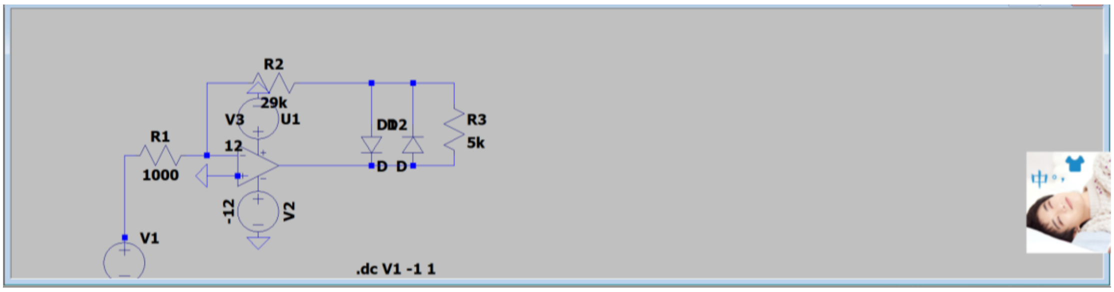
Enfin on évalue R2 par 29.092k($A\beta(j\omega) = 1$), on trouve que la tension oscille bien. Il y a une petite différence entre cette valeur et la valeur théorique (29k)



Pour mesurer la fréquence d'oscillation, on applique le curseur pour voir le temps entre les deux creux. Alors, dt=158.74*10^{-6}s, donc F0=1/158.74*10^{-6} $= 6.302kHz$. Il y a une petite différence entre cette valeur et la fréquence d'oscillation théorique :f_0 =6497.5Hz



2.7 La figure est le suivant.



2.8 On trouve que le gain introduit par les diodes est non-linéaire.