

Oscillateurs harmoniques (Polytech 2A, TD série 9)

Exercice 1 (Oscillateur à pont de Wien)

- 1- Exprimez le gain $A = V_O/V^-$ en fonction de R_1 et R_2 .
- 2- Etudier la fonction de transfert de la chaîne de réaction seule V^+/V_O (gain et phase).
- 3- En utilisant le critère de Barkhausen (Conditions d'oscillations) :
 - Déterminer la fréquence d'oscillation f_0 en fonction de R et C .
 - donner une relation entre R_1 et R_2 .

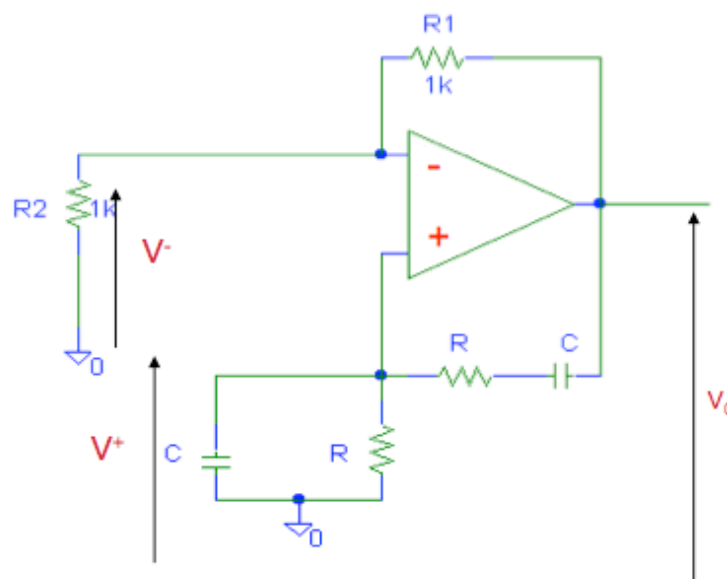


Figure 1 : Oscillateur à pont de Wien

Exercice 2 (Oscillateur à réseau déphaseur)

On suppose l'impédance de sortie du réseau déphaseur C-R négligeable devant R_1 à la fréquence de résonance.

- 1) Calculer la fonction de transfert : $A(\omega) = V_s/V'$ en fonction de R_1 et R_2 .
- 2) On démontre que la fonction de transfert $B(j\omega) = V'/V$ peut s'écrire :

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

Déterminer la fréquence d'oscillation f_0 et les conditions d'oscillations.

- 3) Refaire les questions 2 en intervertissant les positions de R et C .

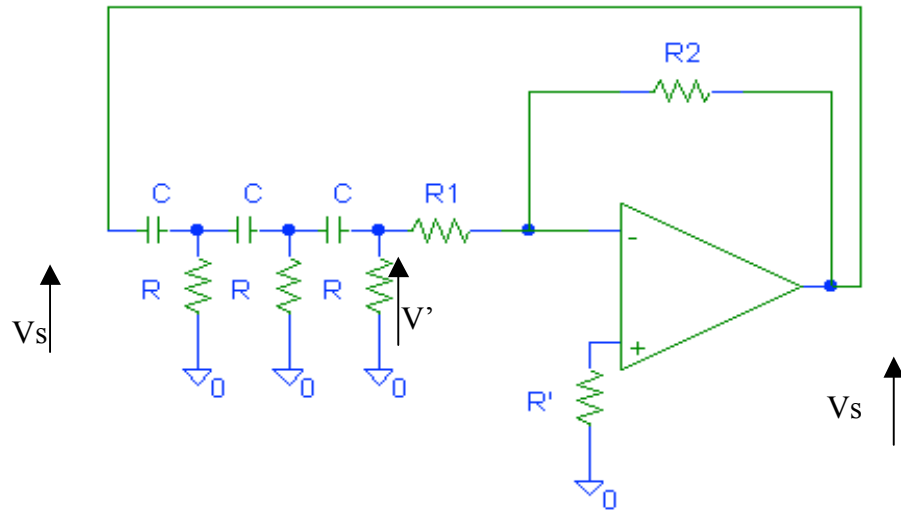


Figure 2 : Oscillateur à réseau déphaseur

Exercice 3 (Oscillateur Colpitt)

On considère l'oscillateur Colpitt de la figure 3. Le JFET étant caractérisé par une impédance d'entrée infinie et par une pente g_m . A la fréquence d'oscillation, les impédances des condensateurs C_L et C_s seront négligées devant les autres éléments du montage.

- 1- Donnez le schéma équivalent du montage en régime alternatif ;
- 2- Montrer que la fonction de transfert \underline{T} peut se mettre sous la forme suivante :

$$\underline{T} = \frac{V_r}{V_{GS}} = \frac{-g_m \cdot R_g \cdot R_D}{(1 - LC\omega^2)(R_g + R_D) + j\omega(2 \cdot R_g \cdot R_D \cdot C + L - R_g \cdot R_D \cdot LC^2\omega^2)}.$$

- 3- Donner les conditions d'oscillation du système, en déduire la pulsation d'oscillation ω_0 et la pente g_m en fonction de C , L , R_g , R_c , et R_D .
- 4- On suppose R_g infinie. Donnez les expressions simplifiées de ω_0 et g_m .

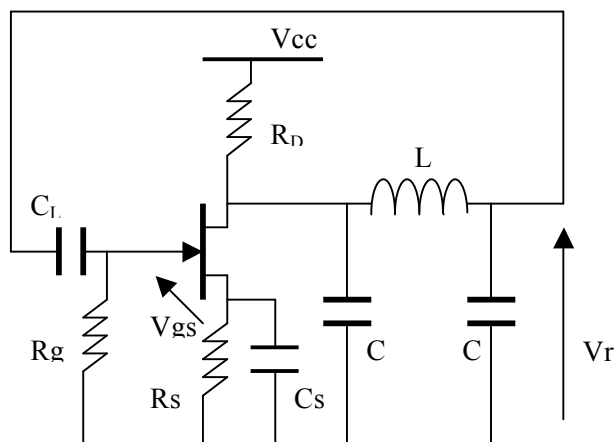


Figure 3 : Oscillateur Colpitt