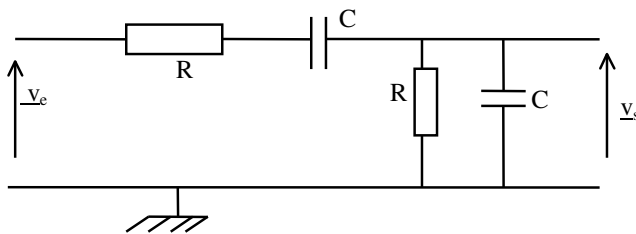


Réalisation d'un oscillateur quasi-sinusoidal PC*

Le but de ce TP est de réaliser un montage à AOP produisant une tension sinusoïdale (oscillateur quasi-sinusoidal).

1) Etude du montage "Pont de Wien" :

a) Schéma du circuit :



$$C = 22 \text{ nF}$$

$$R = 16 \text{ k}\Omega$$

b) Etude théorique en régime sinusoïdal forcé :

*** Montrer que la fonction de transfert du circuit peut s'écrire :

$$H_1(j\omega) = \frac{Q}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)}$$

Avec $Q = 1/3$ et $\omega_0 = 1/RC$.

*** Préciser la nature du filtre.

c) Réalisation expérimentale :

*** Réaliser le montage sur une plaquette LAB.

*** Vérifier la nature du filtre obtenu.

*** Evaluer Q et ω_0 .

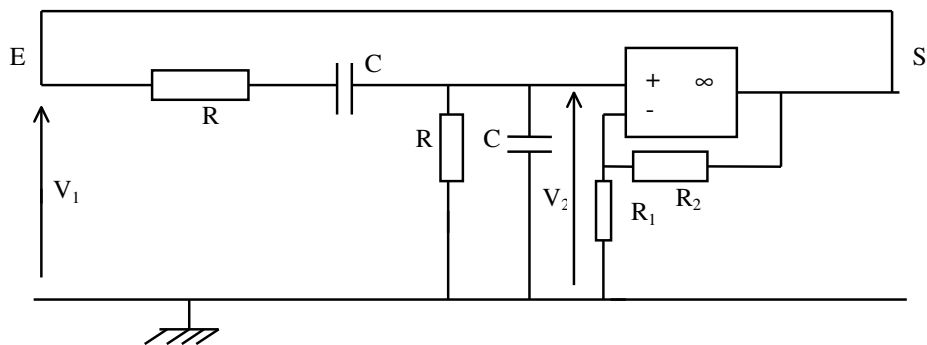
2) Réalisation d'un oscillateur :

a) Schéma du circuit :

On place en série un montage multiplicateur par une constante et on relie la sortie de l'AOP avec l'entrée du pont de Wien :

R_2 : une résistance de $2,2 \text{ k}\Omega$

R_1 : une série de boîtes AOIP de 1Ω , 10Ω , 100Ω et $1 \text{ k}\Omega$.



b) Etude théorique :

*** Déterminer l'équation différentielle du second ordre à coefficient constant vérifiée par $v_2(t)$, en introduisant le paramètre $K = 1 + R_2 / R_1$.

*** Calculer la valeur de K nécessaire pour obtenir des oscillations sinusoïdales (faire le lien avec le maximum du gain dans la bande passante pour le pont de Wien).

*** On reprend les valeurs de R et de C fournies au paragraphe (1) et on donne à R_2 une valeur telle que $K > 3$ pour $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$. On ne cherchera pas à expliciter complètement la solution. On se contentera de répondre aux questions posées :

*** Justifier que les solutions sont du type :

$$v_2(t) = A e^{t/\tau} \cos(\omega t + \varphi) \quad \text{si } K < K_1$$

Donner la valeur de K_1 ; donner l'expression de τ et de ω en fonction de ω_0 et K ; calculer τ et ω pour $K = 4$.

*** Que donne le résultat mathématique concernant l'amplitude des oscillations si $t \gg \tau$? Que se passe-t-il réellement ?

*** Comment évoluerait l'amplitude des oscillations pour $K < 3$?

c) Réalisation expérimentale :

Réaliser le montage sur plaquette LAB. Quel problème se pose pour l'obtention d'oscillations sinusoïdales pures ?

Mesurer la valeur de la pulsation du signal lorsque celui-ci est accroché. La comparer avec celle qui assure le maximum du gain pour le pont de Wien.

d) Stabilisation en amplitude des oscillations sinusoïdales :

On reprend le montage précédent en supposant que des oscillations sinusoïdales de pulsation ω et d'amplitude V_2 pour $v_2(t)$ et V_1 pour $v_1(t)$ apparaissent. On se propose de stabiliser les oscillations en prenant pour R_2 une thermistance à coefficient de température négatif (CTN) suivant la loi : $R_2 = R_{20} e^{-\beta P}$ où P est la puissance électrique moyenne dissipée dans cet élément et β une constante positive.

Remplacer la résistance R_2 par la CTN qui a ici une valeur de résistance de $2,2 \text{ k}\Omega$ pour une température de 25°C . Sa valeur augmente si la température décroît, et réciproquement.

Expliquer pourquoi ce dispositif permet de stabiliser les oscillations.

Faire varier R_1 pour trouver les limites d'accrochage et de saturation du signal.