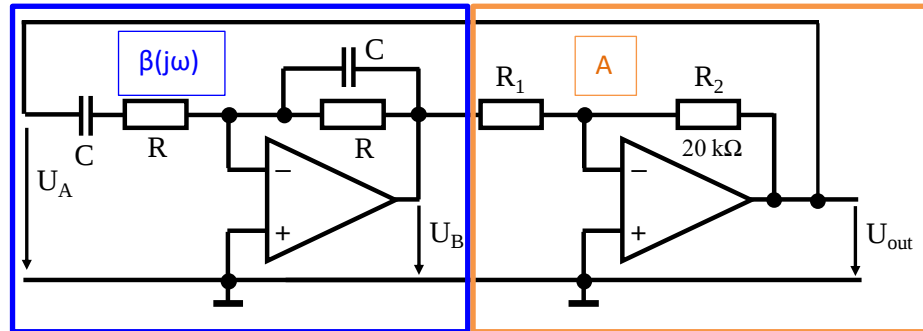


5. OSCILLATEUR

Pour générer le signal sinusoïdal on utilise l'oscillateur ci-dessous :



1. Donner la valeur de RC pour que la fréquence d'oscillation soit égale à $f = 53 \text{ kHz}$, en expliquant brièvement la démarche suivie.

A la fréquence d'oscillation f_0 , le circuit doit remplir les critères de Barkhausen é savoir : |

$$A(jf_0)\beta(jf_0) = 1 \text{ et } \text{Arg}(A(jf_0)\beta(jf_0)) = 0 \text{ avec } A(j\omega_0)\beta(j\omega_0) = \frac{U_{out}}{U_B} \frac{U_B}{U_A} = \frac{R_2}{R_1} \frac{j\omega_0 RC}{(1+j\omega_0 RC)^2}$$

En général, c'est la condition sur l'argument qui donne la fréquence. D'après le circuit, on a :

$$\text{Arg}(A(j\omega_0)\beta(j\omega_0)) = \frac{\pi}{2} - 2\text{Actg}(\omega_0 RC)$$

$$\text{Arg}(A(j\omega_0)\beta(j\omega_0)) = 0 \rightarrow RC = \frac{1}{\omega_0} = \frac{1}{2\pi 53 \cdot 10^3} = 3 \mu\text{s}.$$

2. Donner la condition sur la valeur de R_1 pour amorcer l'oscillation ainsi que sa valeur à l'équilibre.

Dans la pratique, $|A(jf_0)\beta(jf_0)|$ doit être supérieure à 1 pour amorcer l'oscillation quelles que soit les conditions (variations de température, tension, de procédés de fabrication ...). On doit donc avoir:

$$\left| \frac{R_2}{R_1} \frac{j\omega_0 RC}{(1+j\omega_0 RC)^2} \right| = \frac{R_2}{R_1} \frac{\omega_0 RC}{1 + (\omega_0 RC)^2} > 1 \xrightarrow{\omega_0 = 1/RC} \frac{R_2}{2} > R_1$$

Après avoir assuré le lancement des oscillations, un mécanisme non-linéaire (ici la variation de R_1 avec la température) fera diminuer $|A(jf_0)\beta(jf_0)|$ vers 1 (critère de Barkhausen). A l'équilibre on doit donc avoir : $R_1 = \frac{R_2}{2}$

3. Pour R_1 , doit-en choisir une R_{NTC} (résistance dont la valeur diminue avec la température) ou une R_{PTC} (résistance dont la valeur augmente avec la température). Expliquer brièvement votre choix.

Quand l'amplitude des oscillations augmente, la puissance dissipée dans les résistances augmente et donc leur température aussi. Or d'après la question précédente, on veut que la R_1 augmente. On doit donc choisir une R_{PTC} dont la valeur augmente avec la température pour R_1 .