1. Oscillateur a pont de Wien.

Tracer le schéma d'un oscillateur à pont de Wien.
Enoncer le critère de Barkhausen appliqué à ce montage.
Déterminer la fréquence d'oscillation.
Envisager une stabilisation d'amplitude.

Un oscillateur est un amplificateur modifié par une réaction positive pour fournir son propre signal d'entrée.

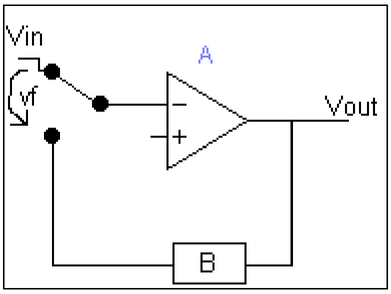

Figure 1: Amplificateur modifié

Si on injecte v_{in}, on aura : $v_{out} = A*v_{in}$ et $v_f = B*v_{out} = A*B*v_{in} = Gain_{boucle}$

Quand A*B = 1 → $v_f = v_{in}$
Si v_f et v_{in} sont en phase, on peut remplacer v_f par v_{in}.

Critère de Barkhausen : $\boxed{A*B = 1\angle 0°}$

Un oscillateur à pont de Wien est oscillateur RC constitué d'un amplificateur et d'un pont de Wien. C'est l'oscillateur **basse fréquence** le plus utilisé. Idéal pour donner des fréquences comprises entre 5Hz et 1MHz (générateur audio par exemple).

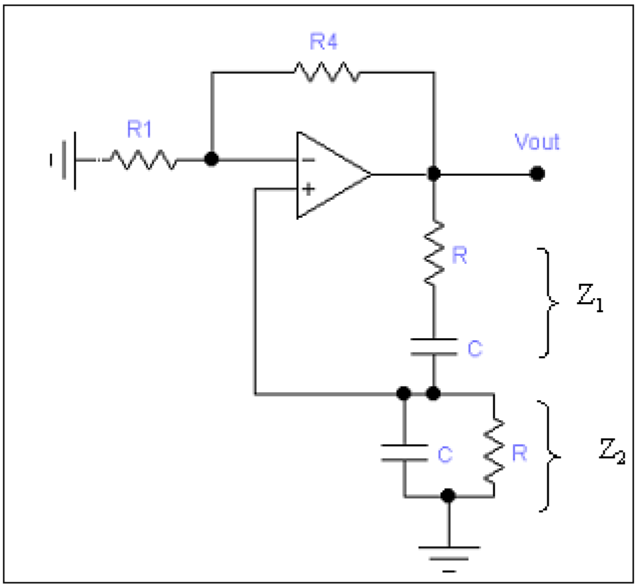

Figure 2: Pont de Wien

$$A = \frac{R_2}{R_1} + 1$$

$$B = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2}$$

$$Z_1 = R - jX$$

$$Z_2 = \frac{-jRX}{R - jX}$$

$$B=\frac{\frac{-jRX}{R-jX}}{R-jX-\frac{jRX}{R-jX}}$$

…

$$B=\frac{1}{3+\frac{R^2-X^2}{-jRX}}$$

$$B=\frac{1}{3+\left(\frac{R}{X}-\frac{X}{R}\right)}$$

Pour $A*B=1\angle 0°$, $\frac{R}{X}=\frac{X}{R}$

➔ $R=X=\frac{1}{2\pi fC}$ → dépend de l'oscillation.

f_0, la fréquence d'oscillation vaut : $\boxed{f_0=\frac{1}{2\pi RC}}$

A f_0 : $B=\frac{1}{3}$. **Il faut donc A=3 → $R_2 = 2R_1$.**

Comment stabiliser le gain à 3 ?
Deux manières : → CTP
→ Diodes

a. CTP

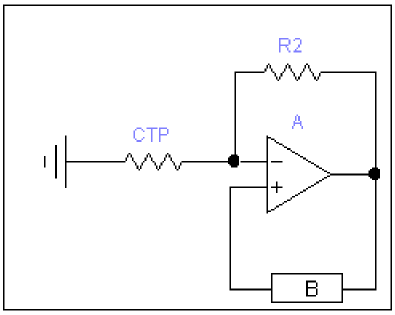

Figure 3: Stabilisation par CTP

CTP : $\left\{ \begin{array}{l} \text{à froid, la R est petite} \\ \text{à chaud, la R est grande} \end{array} \right.$

- Si AB < 1, aucun courant dans la CTP, donc sa R est faible, AB augmente
- Si AB > 1, grand courant dans la CTP, donc sa R est grande, AB diminue

b. Diodes

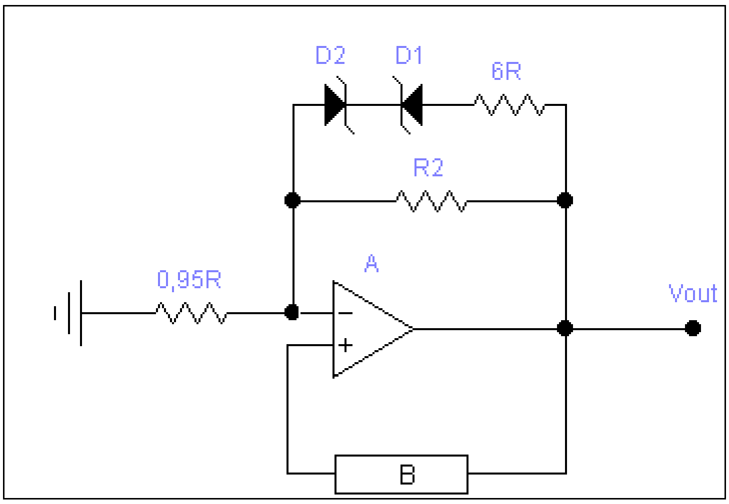

Figure 4: Stabilisation par diodes

Les valeurs des résistances sont choisies pour avoir un gain de 3.

- En dessous du seuil de D_Z : $A = \frac{2R}{0{,}95R} + 1 = 3{,}1$
- Au dessus du seuil de D_Z : $A = \frac{2R//6R}{0{,}95R} + 1 = 2{,}58$
- Le gain moyen est égal à 3