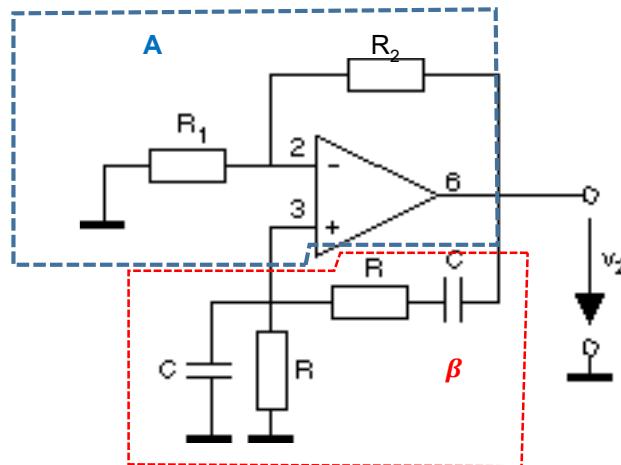
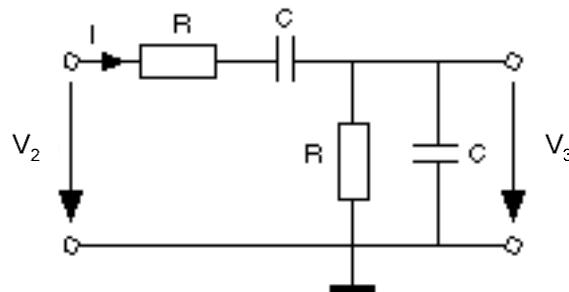


## TP5 : Oscillateur

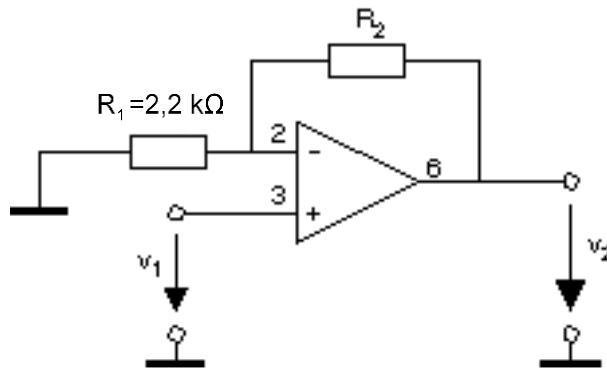
On se propose d'étudier la réponse théorique et expérimentale de l'oscillateur composé d'un réseau déphaseur  $\beta$  et d'un amplificateur non-inverseur A ci-dessous:



Le réseau déphaseur  $\beta$  (cellule de réaction positive de l'oscillateur)



1. Prévoir théoriquement la fonction de transfert:  $\underline{\beta}(j\omega) = \underline{V}_3 / \underline{V}_2$ 
  - a. Déterminer les pôles et les zéros de cette fonction de transfert  
(Utiliser l'identité remarquable:  $X^2 + bX + c = (X - x_1)(X - x_2) = x_1 x_2 (1 + X/-x_1)(1 + X/-x_2)$ ,  $x_1$  et  $x_2$  sont les racines du trinôme.)
2. En utilisant le critère d'oscillation de Barkhausen, donner la valeur de  $RC$  pour que la fréquence d'oscillation soit égale à  $f_o = 1\text{kHz}$ , en expliquant brièvement la démarche suivie.
  - i. En déduire le module  $|\underline{\beta}(j\omega_0)|$  à la fréquence d'oscillation.
  - ii. Tracer le diagramme de Bode en phase est en amplitude sur un papier Lin-Log.
3. Choisir  $R$  de façon à ce que le courant  $I$  dans le déphaseur ne dépasse jamais 1 mA crête pour  $V_{2,\text{max}} = 15\text{ V}_{\text{crête}}$  (déterminé quand l'impédance du déphaseur est minimale c.à.d. quand  $F \rightarrow \infty$ ). En déduire la valeur de  $C$ .
4. Réaliser le réseau déphaseur en choisissant pour  $R$  et  $C$  les valeurs normalisées les plus proches des valeurs calculées, mesurer les courbes de réponse en amplitude et en phase et les reporter sur le même diagramme que précédemment.

L'amplificateur

5. Donner le gain de l'amplificateur  $A = V_2/V_1$  en fonction de  $R_1$  et  $R_2$
6. Donner la condition sur la valeur de  $R_2$  pour amorcer l'oscillation ainsi que sa valeur à l'équilibre.
7. Doit-on choisir une  $R_{NTC}$  (thermistance dont la valeur diminue avec la température) ou une  $R_{PTC}$  (thermistance dont la valeur augmente avec la température). Expliquer brièvement votre choix.
8. **Réaliser le montage avec une thermistance de  $4.7 \text{ k}\Omega$ , prendre  $V_1 = \hat{U}_1 \sin(\omega t)$  de fréquence  $f = 1 \text{ kHz}$ ,**
  - a. Relever expérimentalement la valeur du gain  $A = V_2/V_1$  pour  $\hat{U}_1 = 0.2 \text{ V}, 2\text{V}$  et  $4\text{V}$ .
  - b. Expliquer l'évolution de  $A$  en se référant à la caractéristique de la résistance NTC.

L'oscillateur complet:

9. **Réaliser l'oscillateur, en prenant d'abord une résistance  $R_1 = 1.8 \text{ k}\Omega$  puis  $2.2 \text{ k}\Omega$ .**
  - a. Vérifier à l'oscilloscope l'amplitude et la fréquence du signal de sortie et expliquer les discordances éventuelles avec les prédéterminations.
  - b. Visualiser le démarrage de l'oscillation (phase transitoire) à l'aide de la fonction **SINGEL** de la zone **TRIGGER** pour  $R_1 = 1.8 \text{ k}\Omega$  puis  $2.2 \text{ k}\Omega$ . Prendre une échelle de temps assez grande par rapport à la période du signal pour visualiser l'effet de l'inertie thermique de Thermistance sur les résultats.
  - c. Commenter les résultats.

➤ **Measure transitoire sur le Menu TRIGGER:**

- **Eteindre l'alimentation de l'oscillateur**
- **Source** : signal sortie de l'oscillateur (CH1 ou CH2)
- **Mode** : Normal via la touche **AUTO/NORM** qui s'éclaire alors en rouge
- Activer le mode **SINGLE** en appuyant sur la touche correspondante qui s'éclaire en blanc.
- Seuil de déclenchement (**LEVEL**)  $\approx 0.0 \text{ V}$
- Le système d'acquisition de l'oscilloscope est alors activé, la touche **RUN/STOP** clignote,
- **Le circuit peut être alimenté pour déclencher la mesure**