



Objectif expérimental

Réaliser un oscillateur quasi-sinusoïdal

1 Présentation

- Un oscillateur électrique est un circuit générant un signal périodique en l'absence de toute excitation extérieure.
- Un oscillateur quasi-sinusoïdal s'obtient par l'association d'un amplificateur non inverseur et d'un passe-bande.

2 Principe d'un oscillateur

On souhaite générer des oscillations sinusoïdales (ou quasi) dans un circuit électrique, **en l'absence d'excitation extérieure**.

Pour cela, il faut associer :

- un filtre passe-bande assez étroit, qui sélectionne une harmonique à partir d'un signal non sinusoïdal.
- un bloc qui entretient les oscillations en apportant l'énergie nécessaire, via un composant actif (un ALI ici).

3 Étude théorique de l'oscillateur à pont de Wien.

3.1 Détermination complète des solutions

3.1.1 Étude du bloc amplificateur

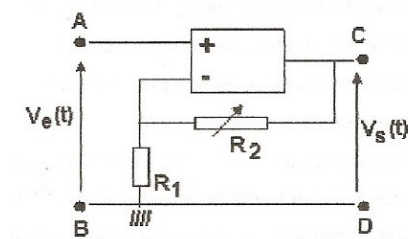


FIGURE 1 – Montage amplificateur non inverseur

1. Quelle est la relation entre la tension d'entrée $V_e(t)$ et celle de sortie $V_s(t)$ du quadripôle ? (L'ALI est supposé idéal)



3.1.2 Filtre de Wien

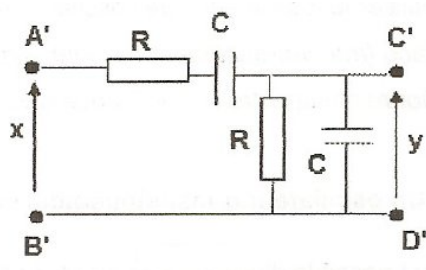


FIGURE 2 – Pont de Wien

2. Établir la fonction de transfert (en boucle ouverte) de ce filtre. La mettre sous forme canonique.
3. Écrire l'équation différentielle par x et y

3.2 Association des deux blocs

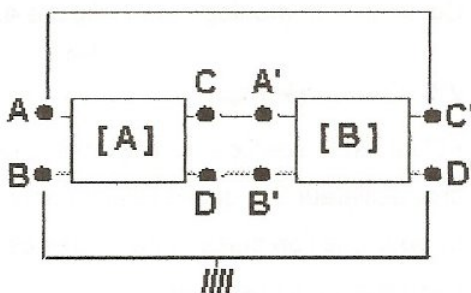


FIGURE 3 – Association des deux blocs

On associe alors les quadripôles [A = Amplificateur non inverseur] et [B= Pont de Wien] selon le montage de la figure ci-dessus.

4. Justifier que pour [B] , on peut admettre qu'entre C' et A aucun courant ne circule.
5. Établir l'équation différentielle vérifiée par $y(t)$.
6. Établir la relation entre R_1 et R_2 qui rend sinusoïdale la solution de cette équation.
7. Calculer alors la fréquence propre f_0 de cet oscillateur.
8. Étudier, à l'aide de l'équation différentielle, ce qui se passe au voisinage de la condition d'oscillation. L'ALI peut-il fonctionner en régime linéaire si la relation trouvée ci-dessus n'est pas vérifiée rigoureusement ?

4 Réalisation du montage



Choix des composants :

$$R = 10 \text{ k}\Omega \quad C = 100 \text{ nF} \quad R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$$

Pour réussir à câbler sans erreur ce montage, il est conseillé de procéder avec méthode.

- Commencer par réaliser le pont de Wien.
- Tester le fonctionnement de votre montage en envoyant en entrée un signal sinusoïdal généré par un GBF et analyser qualitativement l'amplitude du signal de sortie.
- Réaliser ensuite en un autre endroit de la platine le montage « amplificateur non inverseur ».
- Tester le la même manière le fonctionnement du montage



- Une fois assuré du bon fonctionnement des deux blocs, retirer le GBF du montage et lier les deux blocs comme indiqué ci - dessus.
- En modifiant la valeur de R_2 , vérifier que l'oscillateur se comporte bien comme attendu. Déterminer en particulier la valeur critique séparant les deux régimes de fonctionnement.
- Réaliser le spectre du signal pour différentes valeurs de R_2 . A quoi est dû l'enrichissement du spectre lorsque R_2 augmente.