

TP : ÉTUDE DE L'OSCILLATEUR À PONT DE WIEN AVEC MATLAB-SIMULINK

Cette séance de travaux pratiques a pour but d'étudier avec le logiciel Matlab-Simulink l'oscillateur à pont de Wien dont le schéma de principe est donné à la figure 1.

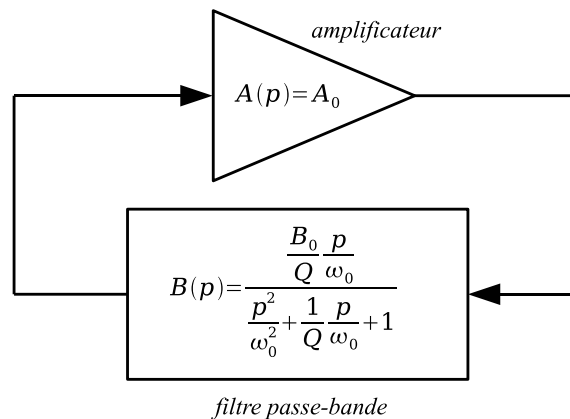


Figure 1. Oscillateur à pont de Wien

Exercice 1. Simulation de l'amplificateur

1. Sélectionnez un bloc amplificateur et entrez un gain de 3,2.
2. Raccordez l'amplificateur à un générateur de signaux sinusoïdaux en entrée et à un oscilloscope en sortie, puis vérifiez que l'amplitude du signal de sortie est correcte.

Exercice 2. Simulation du filtre passe-bande

1. Sélectionnez un bloc filtre du second ordre et entrez les valeurs des coefficients au numérateur et au dénominateur. On prendra $B_0 = Q = \frac{1}{3}$ et $\omega_0 = 1000$ rad/s. Remarque : les Anglo-Saxons utilisent s au lieu de p pour noter la variable de Laplace.
2. Raccordez le filtre à un générateur de signaux sinusoïdaux en entrée et à un oscilloscope en sortie, puis vérifiez pour quelques valeurs bien choisies de la pulsation ω que l'amplitude et la phase du signal de sortie sont correctes. Pour cela, on pourra utiliser un oscilloscope en mode XY. Remarque : pensez à adapter la durée et le pas de la simulation en fonction de ω_0 .

Exercice 3. Simulation et étude de l'oscillateur

1. Raccordez l'amplificateur et le filtre comme indiqué à la figure 1, puis lancez la simulation. Qu'observez-vous en sortie de l'amplificateur et en sortie du filtre ? Pourquoi ?

2. Afin de faire naître les oscillations, insérez dans la boucle tour à tour les éléments suivants :

- générateur d’impulsions ;
- générateur d’échelons ;
- générateur de bruit.

À chaque fois, faites varier A_0 pour observer les différents régimes de fonctionnement. Selon vous, comment naissent les oscillations dans le circuit réel ?

3. Portrait de phase : câblez un bloc dérivateur et un oscilloscope XY au montage de sorte à observer la dérivée de la sortie du filtre en fonction de la sortie du filtre. Étudiez le démarrage des oscillations dans le diagramme de phase.

4. L’amplificateur réel présente une saturation. Pour la simuler, insérez à la suite du bloc « gain » un bloc « saturation » dont vous réglerez les paramètres de sorte à observer la saturation. Refaites un portrait de phase et observez l’apparition d’un cycle limite.

5. Résumez les différents modes de fonctionnement de l’oscillateur et discutez l’intérêt de Matlab-Simulink pour la simulation du système.