

Filtrage analogique

Capacités exigibles

- › Analyser l'action d'un filtre linéaire sur un signal dans les domaines temporel et fréquentiels
- › Utiliser une échelle logarithmique
- › Visualiser un diagramme de BODE
- › Effectuer des mesures à l'oscilloscope

I DJ à l'ancienne

Vous allez mixer sur une vieille table de DJ analogique et vous venez de vous rendre compte que l'égaliseur a lâché juste avant votre set ! Heureusement, vous avez toujours sur vous quelques composants électroniques et espérez enfin mettre à profit vos cours de prépa pour vous sortir de ce pétrin.

Il faudra simplement

- › que votre égaliseur permette de couper les sons trop graves et trop aigus à la fois ;
- › qu'il soit possible de modifier facilement la fréquence autour de laquelle les sons sont conservés ;
- › qu'il soit possible de modifier facilement la taille de plage des fréquences conservés ;

II Documents

Document 1 : Égaliseur

WIKIPEDIA, page "Égaliseur" :

Un égaliseur [...] ou correcteur de timbre est un appareil ou logiciel de traitement du son. Il permet de filtrer ou d'amplifier différentes bandes de fréquences composant un signal audio. Ce type de traitement peut être utilisé lors de la prise de son, du mixage ou de la sonorisation. L'égaliseur peut être analogique ou numérique, sous forme d'équipement ou de logiciel (notamment en option plug-in).



Document 2 : Matériel

- › Boîtes à décade de résistances / capacités / impédances
- › Un GBF
- › Une carte d'acquisition avec LatisPro

Document 3 : Rappel sur les filtres passe-bande d'ordre 2

Fonction de transfert :

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{H_0}{1 + jQ \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)}$$

Différence entre les deux pulsations de coupure à -3 dB :

$$\Delta\omega = \frac{\omega_0}{Q}$$

Critère de résonance :

$$Q > \frac{1}{\sqrt{2}}$$

III Énoncé

- ① Quel circuit simple connaissez-vous, permettant d'obtenir la fonction de transfert décrite en doc 3 ? Représentez ce dernier, et donnez les expressions de ω_0 et Q en fonction des composants utilisés.

- ②  Testez les différentes formes de signaux du GBF et observez leurs spectres sur LatisPro. Laquelle est la plus riche en harmonies ?

- ③ En utilisant cette dernière forme de signal, rédigez un rapide protocole permettant de visualiser rapidement un diagramme de BODE sur LatisPro.
- ④ ✂ Mettez en œuvre votre protocole et vérifiez l'influence des paramètres de votre circuit. Menez des tests précis, par exemple en tentant de créer un filtre qui laisse passer autour de 1000 Hz avec une bande-passante à -3 dB $\Delta f = 100$ Hz.

- ⑤ Dessinez ci-dessous les différents diagrammes de BODE que vous pouvez obtenir en faisant la valeur de votre résistance R .