

Projet 2c

Projet 2c : Diagramme de Bode d'un filtre passe haut d'ordre 2

Compétences : détection d'un maximum dans une liste

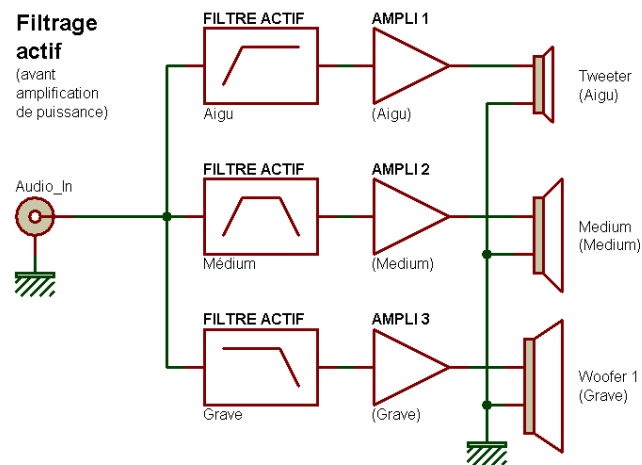
Lien capytale : d1d4-3790966

On rappelle qu'un nombre complexe $a + jb$ se note $a + 1j * b$ sur Python et que son module est obtenu avec `abs(a+1j*b)`.

La fonction logarithme en base 10 peut être obtenue avec la librairie numpy :

```
import numpy as np
y=np.log10(x) #y = log10(x)
```

Les systèmes d'amplificateur audio permettent certains réglages des fréquences graves, médiums et aigus :



On se propose ici de caractériser le filtre passe haut. Il s'agit d'un filtre de type passe haut d'ordre 2 et sa fonction de transfert isochrone $\underline{H}(j\omega)$ est donnée par :

$$\underline{H}(j\omega) = H_0 \frac{\left(j \frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}{1 + j \frac{\omega}{Q\omega_0} + \left(j \frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$$

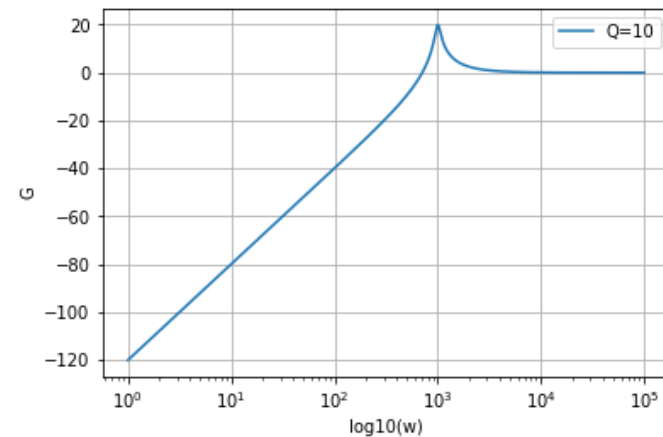
$$\text{avec : } \begin{cases} \omega: \text{ pulsation d'excitation} \\ \omega_0: \text{ pulsation propre} \\ Q: \text{ facteur de qualité} \\ H_0: \text{ amplification statique} \end{cases}$$

Informatique

TS11

- 1) Générer une liste, appelée `liste_omega`, des valeurs de pulsation ω comprises entre 1 rad.s^{-1} et 10^5 rad.s^{-1} avec un pas de 1 rad/s .
- 2) Ecrire la fonction $H(\omega, \omega_0, H_0, Q)$ qui prend en argument une pulsation ω et les grandeurs ω_0, H_0, Q et qui renvoie le module de la fonction de transfert d'un filtre passe bas d'ordre 2.
- 3) Définir une fonction $G(\text{liste_}\omega, \omega_0, H_0, Q)$ qui prend donc en argument une liste des pulsations ω , et les grandeurs ω_0, H_0, Q et qui renvoie une liste des gains calculés pour chaque valeur de ω de `liste_omega`.

On fixe $H_0 = 1, Q = 10, \omega_0 = 1000 \text{ rad/s}$ et on obtient le diagramme suivant représentant $G(\log_{10} \omega)$.



- 4) Ecrire une fonction `maximum` qui prend en argument une liste des gains (calculés avec $H_0 = 1, Q = 10, \omega_0 = 1000 \text{ rad/s}$ et pour toutes les valeurs de `liste_omega`) ainsi que `liste_omega` et qui renvoie la pulsation de résonance et le gain à cette pulsation.

Pour information, ce filtre atténue les fréquences qui sont inférieures à cette pulsation de résonance, c'est à ce titre qu'il est qualifié de filtre passe-haut.