



Théorie des circuits: Consignes fin de projet

Professor: T. Dutoit

Assistant: H. Bohy - hugo.bohy@umons.ac.be



Spécifications du filtre de sortie

- $f_{pass} = f_{cutoff} = 16 \, kHz$
- $f_{stopband} = 19 \, kHz$
- $A_{pass} = [0.1; 1; 1.53] dB$
- $A_{stop} = [40; 60] dB$
- → Approximation en pulsation normalisée

$$\Omega_i = \frac{\omega_i}{\omega_p}$$

→Fonctions python (import scipy.signal as sc):

Butterworth	sc.buttord	sc.butter	sc.buttap
Chebychev I	sc.cheb1ord	sc.cheby1	sc.cheb1ap
Cauer	sc.ellipord	sc.ellip	sc.ellipap
Outputs:	N (ordre), Wn	В, А	z(zeros), p(poles), K (gain)

Synthese du filtre choisi (N=5)

Filtre d'ordre 5 → Deux cellules du second degré et une cellule du premier degré

$$H(p) = H_1(p) \times H_2(p) \times H_3(p)$$

Décomposition de H(p) en deux fractions de degré 2 et un de degré $1 \rightarrow$ GROUPER POLES ET ZEROS

Groupement des poles-zeros

Réponse en fréquence plus plate possible \rightarrow Regrouper les poles de plus haut facteur de qualité $Q=\frac{\rho}{2\sigma}$ avec les zeros les plus proches (minimiser $D=abs(\rho_{poles}-\rho_{zeros})$)

Répartition de K

Réponse en fréquence la plus plate possible on distribue K parmi les cellules pour eviter les disparités inutiles

→ Réponse en fréquence de chaque cellule = 1 dans
BP (Terme Indépendant du num et du den = 1)

Ordre des cellules

Eviter qu'une cellule fasse apparaitre des surtensions (fortes amplifications)

- → Mettre les cellules par ordre croissant de Q!
- → Justifiez pourquoi Q est important!

Calcul des éléments de cellules

Faites le calcul des éléments de la cellule du premier degré (voir cours pour connaître les composants)

Observer sur Python la réponse en fréquence de chaque cellule que vous avez synthétisée, ainsi que leur mise en cascade.