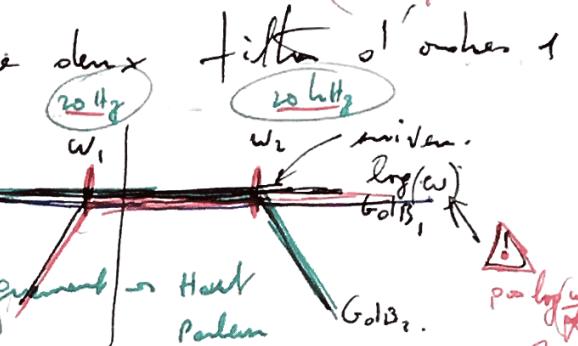
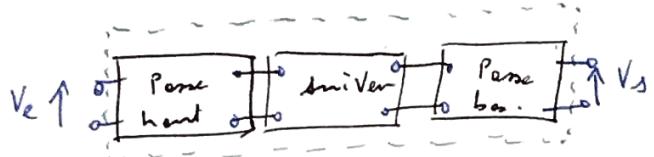


4) Application du casseur: Produit de 2 fct de Transfert : (exercices Type)

* On peut construire un passe bande à partir de deux filtres d'ordres 1.

filtrer.



$$H_1(j\omega) = \frac{1}{1 - \delta \frac{\omega}{\omega_1}} = \frac{1}{1 + \delta \frac{\omega}{\omega_1}}$$

$$H_s = 1$$

$$H_2(j\omega) = \frac{1}{1 + \delta \frac{\omega}{\omega_2}}$$

$$H = \frac{u_n}{u_1} = \frac{u_n}{u_2} \cdot \frac{u_2}{u_1} \cdot \frac{u_1}{u_1} = H_2 \cdot H_s \cdot H_1 = H_1 \cdot H_2$$

1 → not = gain in
is = 0

$$H = H_1 \cdot H_2$$

Propriétés:

Dans la limite où les conditions de fct de chaque filtre sont respectées, la fct de Transfert des filtres successifs est égale (cf adapt° d'impédance) au produit de leur fct de Transfert.

Diagramme de Bode: Méthode de construction:

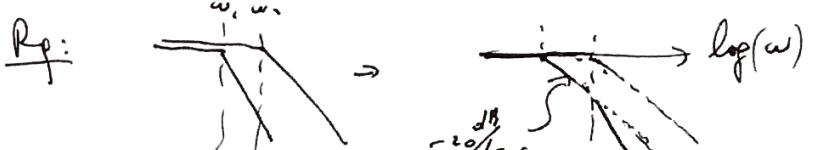
On écrit $|H| = |H_1| \cdot |H_2|$ Soit $GdB = 20 \log(|H|) = 20 \log(|H_1|) + 20 \log(|H_2|)$

$$GdB = GdB_1 + GdB_2$$

Le gain Total est la somme des gains individuels.



Méthode: Graphiquement on trace alors les asymptotes.

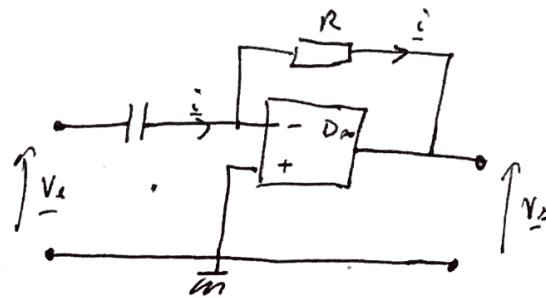


⚠ Hypothèse: $G=1$ entre w_1 et w_2 : $|w_1| \ll |w_2|$

3.1 Le filtre : dérivateur

* Résistant du quadrupôle :

(On inverse R et C)



A nouveau : $\begin{cases} E = 0 \\ i_s = 0 \end{cases}$

$$\begin{aligned} V_s &= \underline{z}_c i \\ V_d &= -R i \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{V_d}{V_s} = \frac{-R \underline{z}}{j \omega c} = -j R C \omega \\ \omega_0 = \frac{1}{R C} \end{array} \right.$$

* Entrée du Montage :

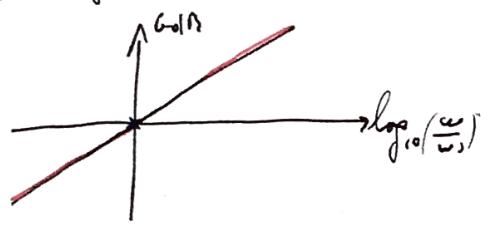
$$H = -j \frac{\omega}{\omega_0}$$

soit

$$V_d = -R C \cdot j \omega V_s \quad \boxed{V_d = -R C \frac{dV_s}{dt}}$$

$\omega \neq \infty$

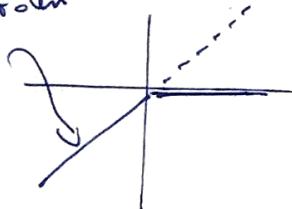
* Diagramme de Bode :



$$|H| = \frac{\omega}{\omega_0} \quad \text{GolB} = \log \frac{\omega}{\omega_0}$$

$$\varphi = \arctan(-j) = -\frac{\pi}{2}$$

Rq: Contrairement au filtre passe haut le comportement dérivateur est rigoureusement pseudo-dérivateur



Rq: La phase ne monte pas à π chez int (réel dériv) que chez pseudo ...
car \Rightarrow un signe $[-\pi]$

Conclusion sur les filtres actifs

* Présents partout en électronique.

* nous devons juste connaître ces filtres car et savoir les combiner les uns entre.

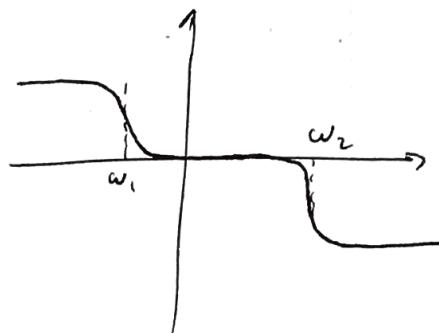
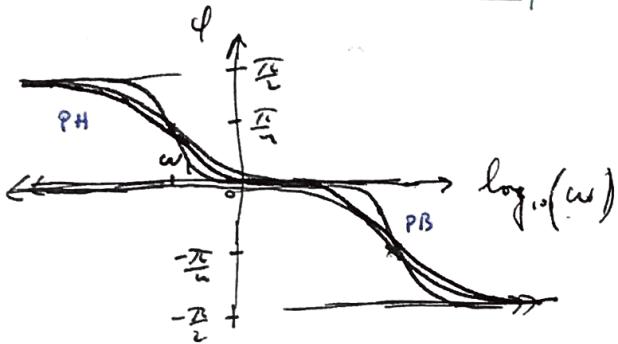
* On peut concevoir des filtres d'ordre deux en combinant ces dipôles usuels avec un AO.

$$\Rightarrow \arg(H) = \arg(H_1) + \arg(H_2)$$

$$\varphi(\omega) = \varphi_{\text{PH}}(\omega) + \varphi_{\text{PB}}(\omega)$$

→

La phase totale est donc la somme des phases



Conclusion : Sur cet exemple on a constaté un passe-baissé dont : → la bande passante est large et peut être ajustée à volonté. ω_1 f^t de R_1, C_1 et ω_2 f^t de R_2, C_2 .
 → pas de déphasage dans la bande passante.

Rq: inconvénient si bande passante large: filtre n'est pas "selectif" \rightarrow sélection ^{de une band}

Rq: le filtre est actif car il y a un A_0 donc un aim extérieur.

\Rightarrow On a un filtre du deuxième ordre typ

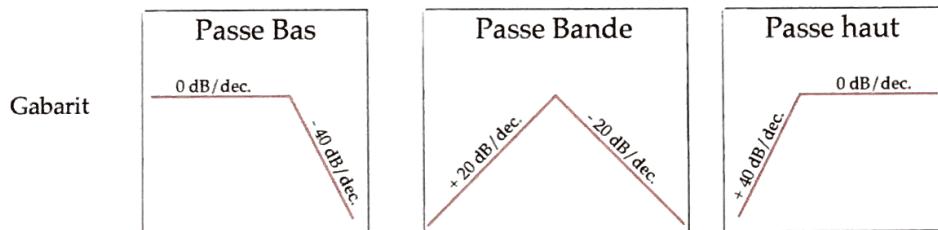
5 - Notion de Gabarit

Définition :

- Il s'agit d'une représentation simplifiée qui résume les caractéristiques d'un filtre.
- La connaissance des différents gabarits permet, en les mettant en cascade de concevoir rapidement un filtre plus complexe qui répond à des spécification précises.

Le gabarit résume la réponse en gain du filtre :

ex :



Plus précisément, le gabarit nous indique :

- La tolérance sur le gain pour être dans la bande passante : $G_{\text{min}} < G < G_{\text{max}}$

En pratique on coupe si : $G < \frac{1}{f_2}$ soit $G_{\text{dB}} < -3 \text{ dB}$

- La bande passante qui s'en déduit : ex: passe bande $\rightarrow [\omega_-, \omega_+]$

$$\text{passe bas} \rightarrow [0, \omega_c]$$

$$\text{passe haut} \rightarrow [\omega_c, +\infty]$$

- La bande atténuée où l'on garantit un gain inférieur à une limite : $G < G_a$.

On en déduit également la bande atténuée $[\omega_-^a, \omega_+^a]$

Ex : on considérera le signal négligeable si $G_{\text{dB}} = -40 \text{ dB}$ soit $G = \frac{1}{100}$

$$-40 = 20 \log G \quad -2 = \log_{10} G \quad G = 10^{-2}$$

Exemples de spécifications :

Réalisation d'un moyenneur :

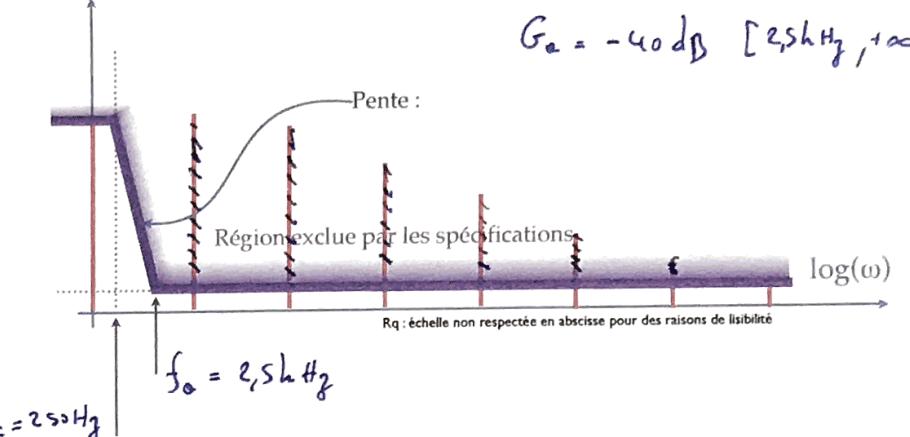
Soit un signal $e(t)$ dont on veut la moyenne [offset ou composante continue]

- On sait que les fréquences sont toutes des multiples de 4 kHz.

- On ne veut pas de bruit dont l'amplitude dépasse 1% de la composante continue

Gabarit: $G_c = -3 \text{ dB} \quad [0, 250 \text{ Hz}]$

$G_a = -40 \text{ dB} \quad [250 \text{ Hz}, +\infty]$



De quel ordre doit être le passe-bas pour valider les spécifications du cahier des charges ?

il faut une pente de -40 dB/decade \Rightarrow Passe bas (II)