D) Rappel sur le diagramme asymptotique de BODE

On appel forme de Bode, toute fonction de transfert qui peut se mettre sous la forme

$$\underline{T} = K.\frac{(1+j\dfrac{\omega}{\omega_1})(1+j\dfrac{\omega}{\omega_2})....(1+j\dfrac{\omega}{\omega_n})}{(j.\omega)^L.(1+\dfrac{\omega}{\omega'_1})(1+j\dfrac{\omega}{\omega'_2})...(1+j\dfrac{\omega}{\omega'_n})}$$

D.1) Courbe de Bode de fonctions de réponses fréquentielles simples

$$K\,;\frac{1}{(j.\omega)^L}\;;\;\frac{1}{1+j.\dfrac{\omega}{\omega 0}};1+j.\frac{\omega}{\omega 0}$$

La constante K

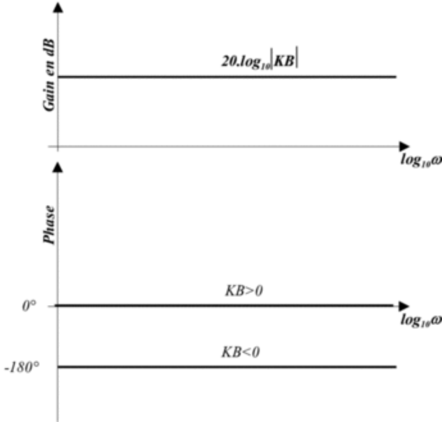
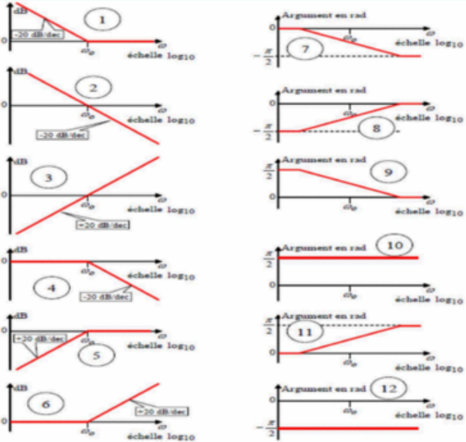
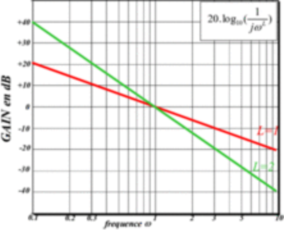


Diagramme de Bode



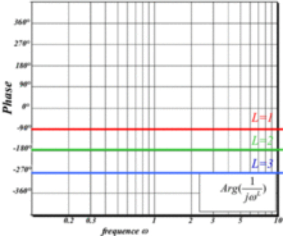
Le terme $\dfrac{1}{j\omega^{L}}$

a) Gain Si L>0



L=2

b) phase Si L>0



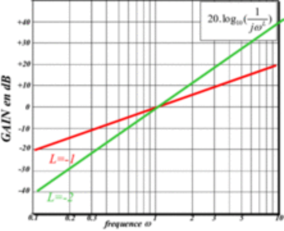
L=3

Le terme $\frac{1}{j\omega^{L}}$

c) Gain Si L<0

L=-1

L=-2

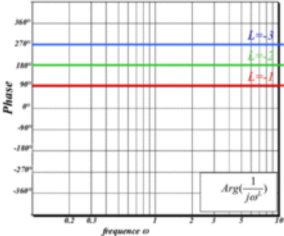


d) phase Si L<0

L=-3

L=-2

L=-1



Le terme $\dfrac{1}{1+j.\dfrac{\omega}{\omega 0}}$

Caractéristique du gain

$\omega < \omega 0$ — *G=0dB*

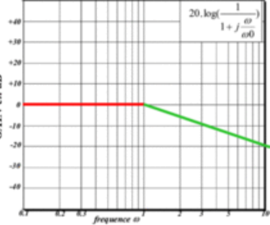
$\omega > \omega 0$ — *G→-∞ avec une pente de -20dB/dec*

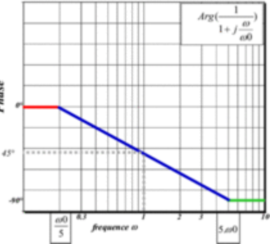
Caractéristique de la phase

Les repères sont : $(\dfrac{\omega 0}{5})$ et $(5.\omega 0)$

$\omega < \omega 0$ — $\arg(\dfrac{1}{1+j\dfrac{\omega}{\omega 0}}) = 0° - 0° = 0°$

$\omega > \omega 0$ — $\arg(\dfrac{1}{1+j\dfrac{\omega}{\omega 0}}) = 0° - 90° = -90°$



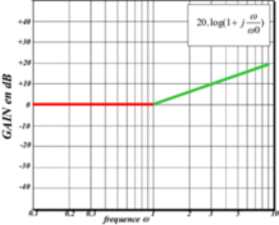


Le terme $1+j\dfrac{\omega}{\omega 0}$

Caractéristique du gain

$\omega < \omega 0$ *G=0dB*

$\omega > \omega 0$ *G→+∞ avec une pente de +20dB/dec*

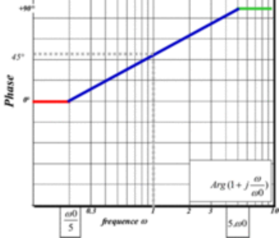


Caractéristique de la phase

Les repères sont : $(\dfrac{\omega 0}{5})$ et $(5.\omega 0)$

$\omega < \omega 0$ $\arg(1+j\dfrac{\omega}{\omega 0}) = 0°$

$\omega > \omega 0$ $\arg(1+j\dfrac{\omega}{\omega 0}) = 90°$



Remarque:

➢*L'utilisation des filtres passifs est limitée à 10hz du côté des basses fréquence alors qu'il deviennent plus performant lorsque la fréquence d'utilisation dépasse 1 Mhz.*

➢*Les filtres actifs peuvent être utilisés à moindre coût lorsque la fréquence d'utilisation est inférieur à 100kHz (l'utilisation d'amplificateur courant , 081, 741 , limite cette fréquence à une dizaine de kilohertz.)*

F) Exercice :

Soit la fonction de transfert suivante

$$F(j.\omega) = \frac{1 + j\omega - (\frac{\omega}{2})^2}{j.\omega.(1 + j\frac{\omega}{0.5})(1 + j\frac{\omega}{4})}$$

➢ ***Tracer le diagramme asymptotique de Bode du gain et de la phase ?***

$$F(j.\omega) = \frac{1 + j\omega - (\frac{\omega}{2})^2}{j.\omega.(1 + j\frac{\omega}{0.5})(1 + j\frac{\omega}{4})} = \frac{\left(1 + j\frac{\omega}{2}\right)^2}{j.\omega.(1 + j\frac{\omega}{0.5})(1 + j\frac{\omega}{4})}$$

➢***Il faut faire apparaitre les fréquences $\omega = 1/\tau$***

$\omega 1 = 2$; $\omega 2 = 0,5$ *et* $\omega 3 = 4$