

#### *D) Rappel sur le diagramme asymptotique de BODE*

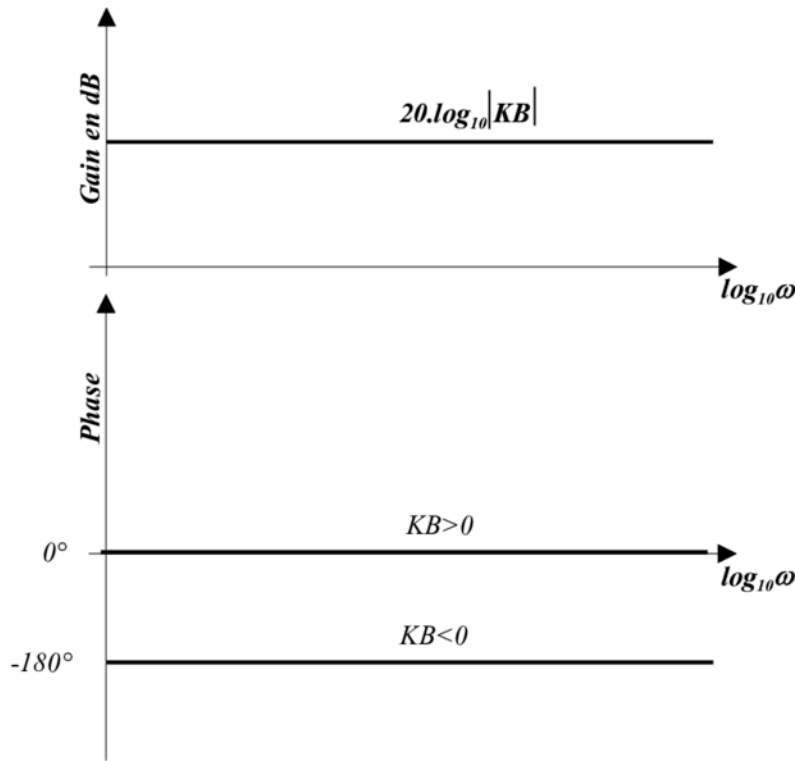
*On appelle forme de Bode, toute fonction de transfert qui peut se mettre sous la forme*

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

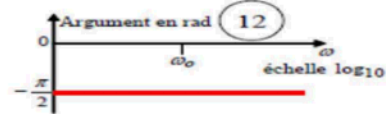
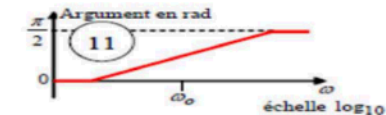
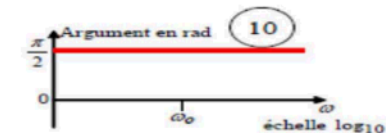
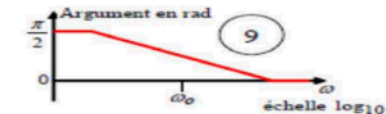
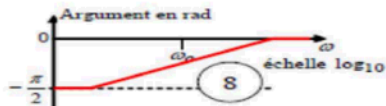
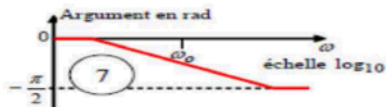
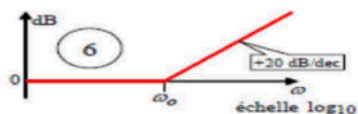
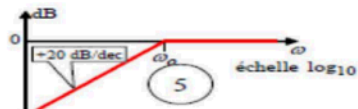
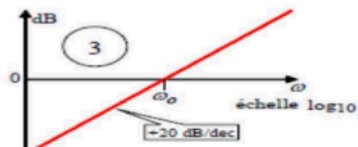
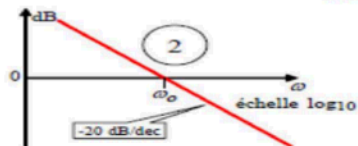
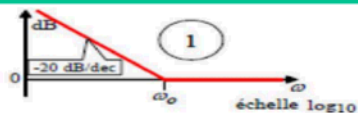
*D.1) Courbe de Bode de fonctions de réponses fréquentielles simples*

$$K ; \frac{1}{(j.\omega)^L} ; \frac{1}{1 + j.\frac{\omega}{\omega_0}} ; 1 + j.\frac{\omega}{\omega_0}$$

## La constante $K$



# Diagramme de Bode



Le terme

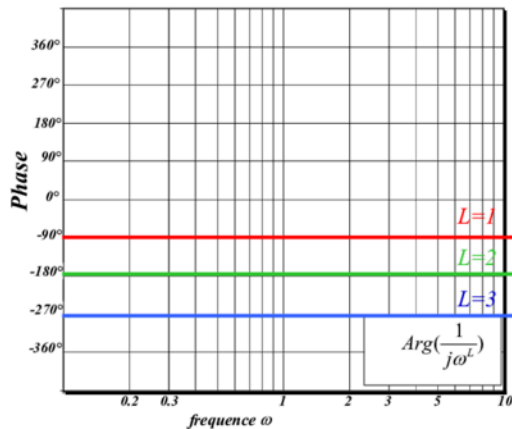
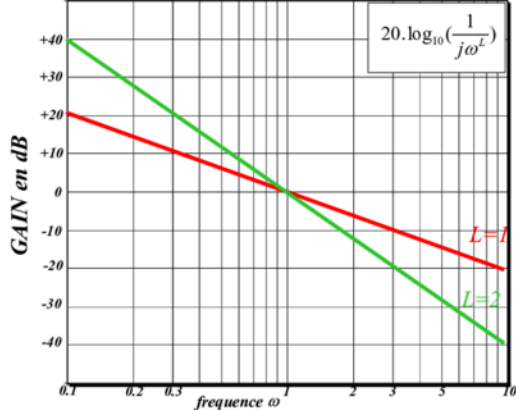
$$\frac{1}{j\omega^L}$$

a) Gain Si  $L>0$

$$L=2$$

b) phase Si  $L>0$

$$L=3$$



Le terme

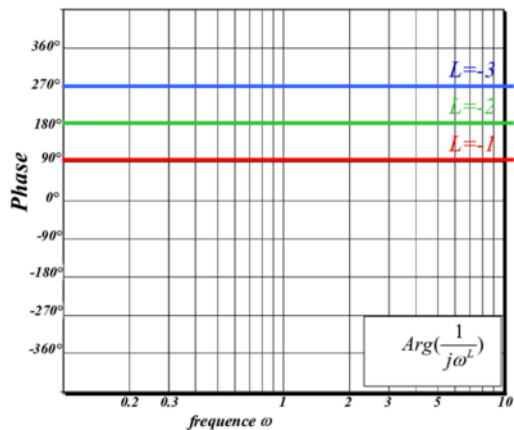
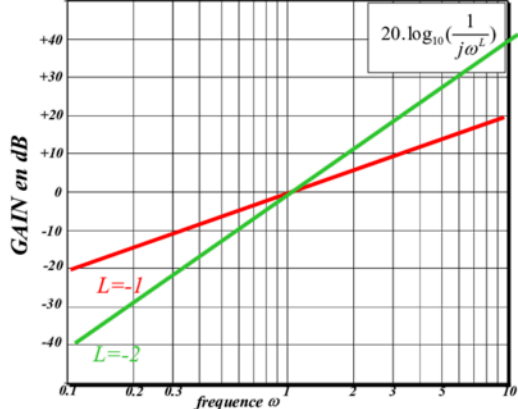
$$\frac{1}{j\omega^L}$$

c) Gain Si  $L < 0$

$$L = -2$$

d) phase Si  $L < 0$

$$L = -3$$



Le terme

$$\frac{1}{1 + j \cdot \frac{\omega}{\omega_0}}$$

Caractéristique du gain

$$\omega < \omega_0$$

$$G = 0 \text{ dB}$$

$$\omega > \omega_0$$

$G \rightarrow -\infty$  avec une pente  
de  $-20 \text{ dB/dec}$

Caractéristique de la phase

Les repères sont :

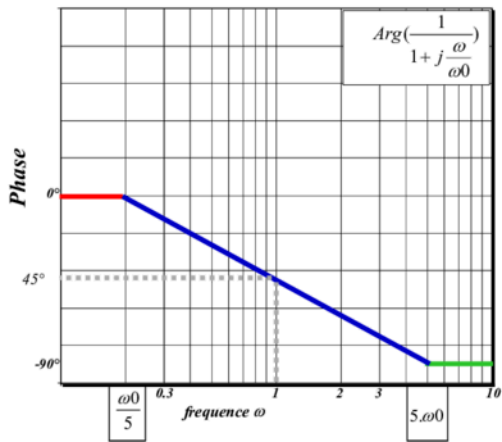
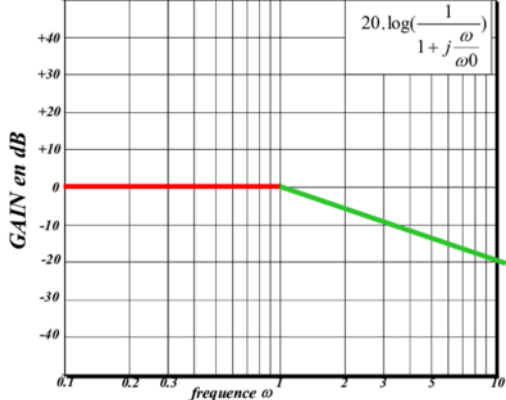
$$\left(\frac{\omega_0}{5}\right) \text{ et } (5 \cdot \omega_0)$$

$$\omega < \omega_0$$

$$\arg\left(\frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}\right) = 0^\circ - 0^\circ = 0^\circ$$

$$\omega > \omega_0$$

$$\arg\left(\frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}\right) = 0^\circ - 90^\circ = -90^\circ$$



Le terme

$$1 + j \frac{\omega}{\omega_0}$$

Caractéristique du gain

$$\omega < \omega_0$$

$$G = 0 \text{ dB}$$

$$\omega > \omega_0$$

$G \rightarrow +\infty$  avec une pente  
de  $+20 \text{ dB/dec}$

Caractéristique de la phase

Les repères sont :

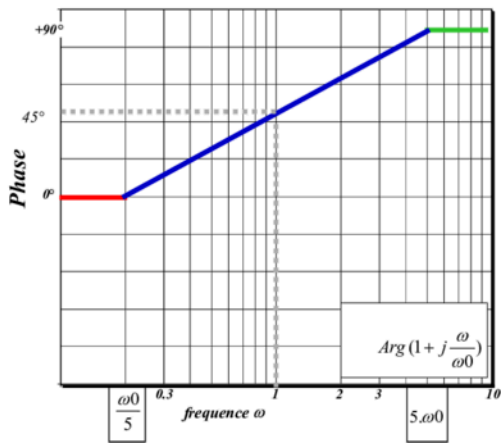
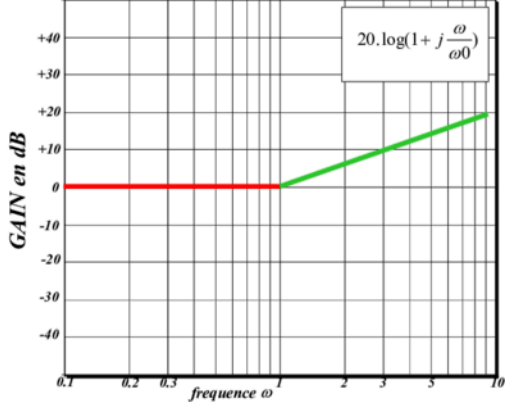
$$\left(\frac{\omega_0}{5}\right) \text{ et } (5 \cdot \omega_0)$$

$$\omega < \omega_0$$

$$\arg\left(1 + j \frac{\omega}{\omega_0}\right) = 0^\circ$$

$$\omega > \omega_0$$

$$\arg\left(1 + j \frac{\omega}{\omega_0}\right) = 90^\circ$$



## 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*

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

➤ *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 apparaître les fréquences  $\omega = 1/\tau$

$\omega_1 = 2$  ;  $\omega_2 = 0,5$  et  $\omega_3 = 4$