Analyse fréquentielle

#comportement_des_systemes_analogiques

On va étudier des entrées de type $e(t) = e_0 \sin(\omega t), \quad E(p) = \dfrac{e_0\omega}{p^2+\omega^2}$

- $A(\omega) = |H(j\omega)|$
- $A_{db}(\omega) = 20\log|H(j\omega)|$

Diagramme de Bode 1èr ordre

$H(p) = \dfrac{k}{1+\tau p}\ \omega_c = \dfrac{1}{\tau}$

Diagramme de gain

$A_{dB} = 20\log(\dfrac{k}{\sqrt{1+T^2\omega^2}})$

- Si $\omega \to 0$ alors $T^2\omega^2 << 1$ Donc $A_{dB} \approx 20\log k$
- Si $\omega \to +\infty$ alors $T^2\omega^2 >> 1$ Donc $A_{dB} \approx 20\log k - 20\log(T\omega)$
  - Pente $-20dB/décade$
- Intersection des deux asymptotes : $\omega_c = \dfrac{1}{T}$

Diagramme de phase

$\varphi = \arctan(-T\omega)$ en degrés

- Si $\omega \to 0$ alors $\varphi \to 1$
- Si $\omega \to +\infty$ alors $\varphi \to -90^\circ$

- à ω_c on a $\varphi = -45^\circ$

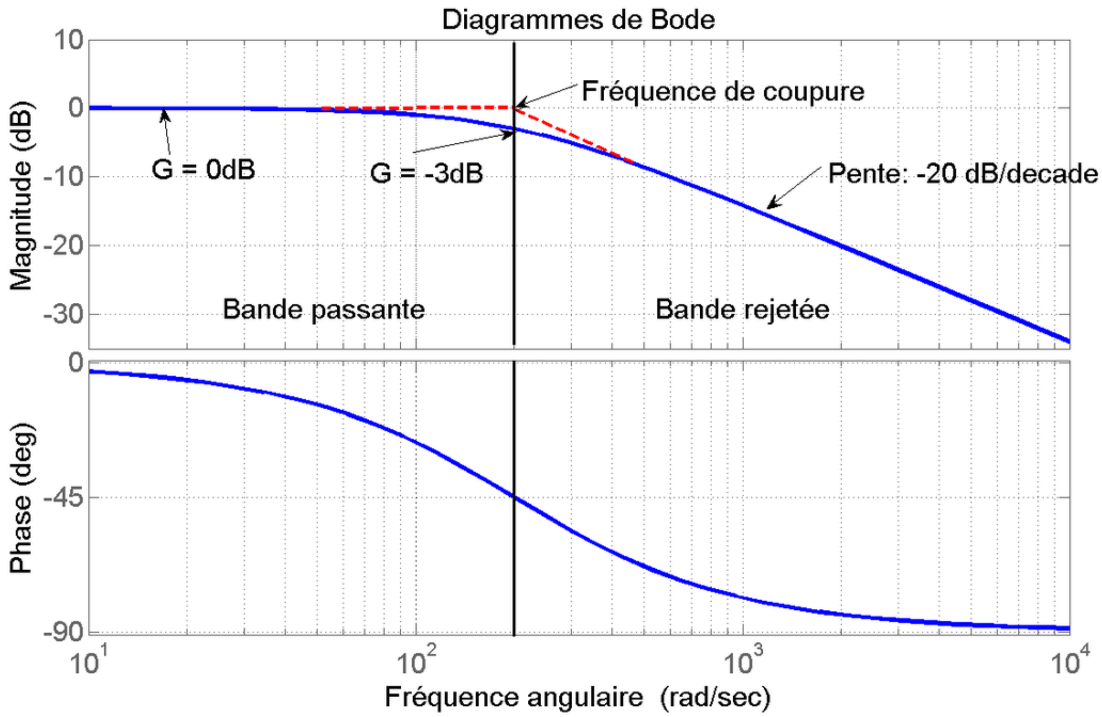


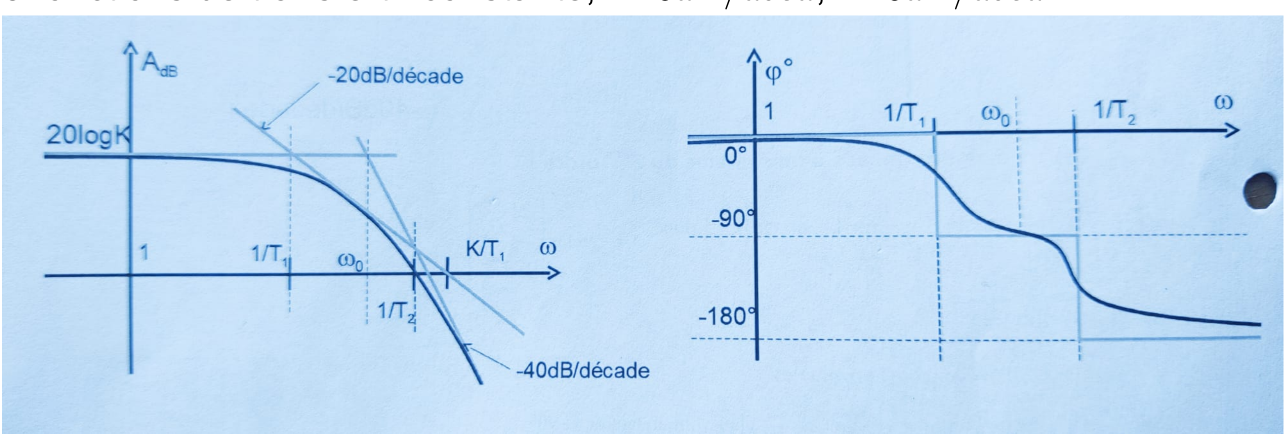
Diagramme de Bode 2ème ordre

$$H(p) = \frac{k}{1 + \frac{2\xi}{\omega_0}p + \frac{p^2}{\omega_2}}$$

Cas où $\xi > 1$

$$H(p) = \frac{k}{(1 + T_1 p)(1 + T_2 p)}$$

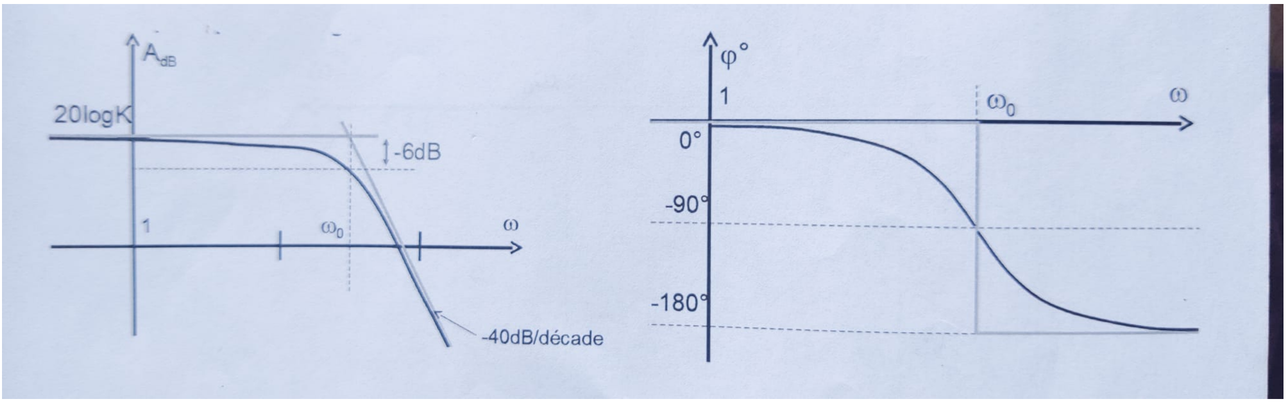
- 3 fonctions de transfert : constante, $-20dB/déca$, $-40dB/déca$.



Cas où $\xi = 1$

$$H(p) = \frac{k}{(1+T_0p)^2}$$

- 2 fonctions de transfert : constante, $-40dB/déca$.



Cas où $\xi < 1$

$$A_{dB} = 20\log\left(\frac{k}{\sqrt{(1-\frac{\omega^2}{\omega_0^2})^2+(2\frac{\omega\xi}{\omega_0})^2}}\right)$$

- Présence d'un maximum
- $\omega_r = \omega_0\sqrt{1-2\xi^2}$ il faut que $\xi < \dfrac{1}{\sqrt{2}} \approx 0,7$
- $A_{dBmaxi} = 20\log\left(\dfrac{k}{2\xi\sqrt{1-\xi^2}}\right)$