Étude d'un passe-bas du deuxième ordre

On a $\underline{H} = \dfrac{1}{1 + 2\xi \dfrac{p}{\omega_0} + \dfrac{p^2}{\omega_0^2}}, \quad p = j\omega, \quad \xi \in]0, 1[$

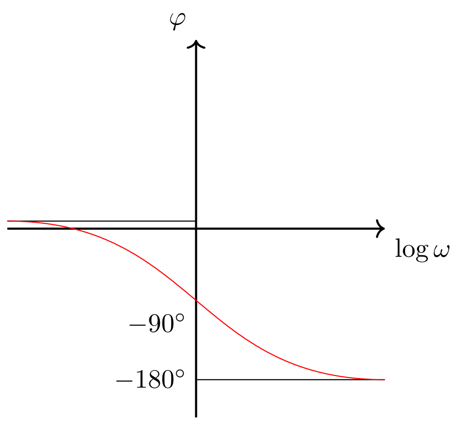
$\omega \to 0 : \underline{H} \sim 1, \quad G = 0\text{dB}, \quad \varphi = 0$

$\omega \to +\infty : \underline{H} \sim \dfrac{\omega_0^2}{p^2}, \quad G = -40 \log \omega + 40 \log \omega_0, \quad \varphi = -180°$

$\underline{H} = \dfrac{1}{1 + 2j\xi \dfrac{\omega}{\omega_0} - \dfrac{\omega^2}{\omega_0^2}} \qquad \underline{H}(\omega_0) = \dfrac{1}{2j\xi} \qquad \varphi(\omega_0) = -\dfrac{\pi}{2} = -90°$

$\varphi(\omega) = \arg \underline{H} = -\dfrac{\pi}{2} + \arctan\left(\dfrac{1 - \dfrac{\omega}{\omega_0}}{2\xi \dfrac{\omega}{\omega_0}}\right)$

φ est décroissante de 0 à π.



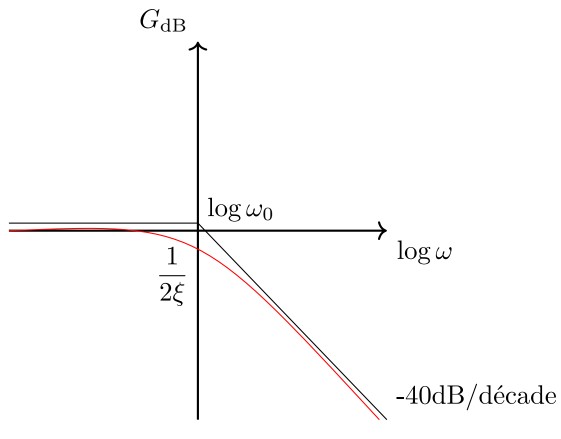
$|\underline{H}| = \dfrac{1}{\sqrt{f(X)}}$ avec $X = \dfrac{\omega}{\omega_0}$

$f(X) = (1 - X^2)^2 + 4\xi^2 X^2 = 1 + X^4 + (4\xi^2 - 2)X^2$

$f'(X) = 4X^3 + 4(2\xi^2 - 1)X = 4X(X^2 + 2\xi^2 - 1)$

1$^{\text{ère}}$ **étude :** amortissement fort $\xi > \dfrac{1}{\sqrt{2}}$

$f'(X)$ a un seul zéro en $X = 0$



$2^{\text{ème}}$ **étude :** amortissement faible $\xi < \dfrac{1}{\sqrt{2}}$

$f'(X)$ a deux zéros en $X = 0$ et en $X = \sqrt{1 - 2\xi^2} = X_0$
$(2\xi^2 = 1 - X_0^2)$
$f(X_0) = 4\xi^2 + 4\xi^2(1 - 2\xi^2) = 4\xi^2 - 4\xi^4 = 4\xi^2(1 - \xi^2)$
$\underline{H}(\omega_R) = \dfrac{1}{2\xi\sqrt{1 - \xi^2}}$ avec $\omega_R = \omega_0\sqrt{1 - 2\xi^2}$ pulsation de résonnance
Lorsque $\xi \to 0$, la résonnance devient infinie et la pulsation de résonnance tend vers la pulsation propre.