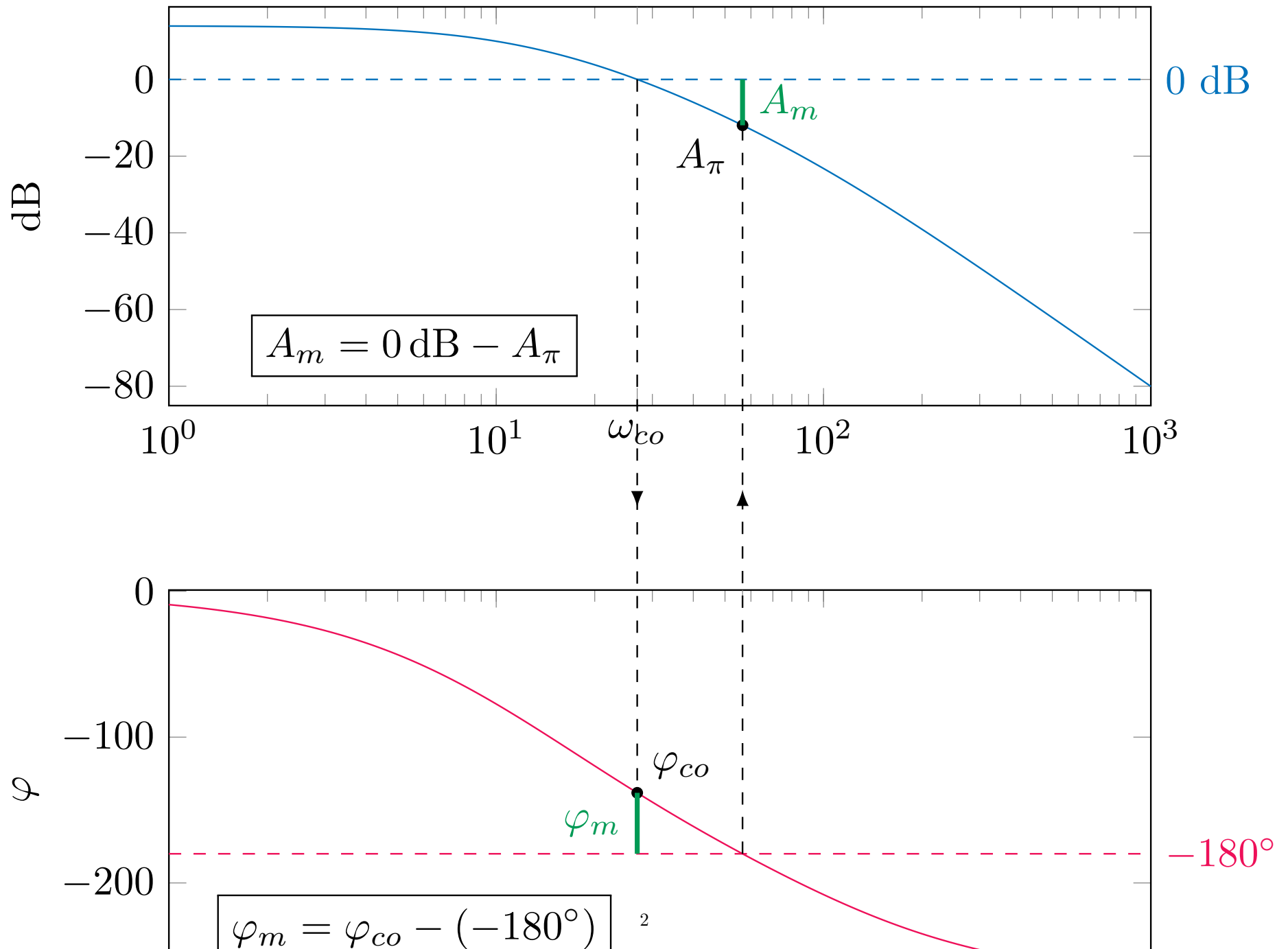


1 Fonctions de transfert

1.1 Marge de gain / marge de phase



1.2 Équations aux différences

$$\text{degré relatif} = \text{deg}(\text{numérateur}) - \text{deg}(\text{dénominateur})$$

Forme développée (Y en fonction de U)

$$Y(z) (a_0 = 1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2} + \dots + a_n z^{-n}) =$$

$$U(z) (b_0 z^{-d} + b_1 z^{-d-1} + b_2 z^{-d-2} + \dots + b_m z^{-d-m})$$

Forme fonction de transfert avec puissances de z négatives On peut aussi écrire sous la forme z^{-x}

$$G(z) = \frac{b_0 z^{-d} + b_1 z^{-d-1} + b_2 z^{-d-2} + \dots + b_m z^{-d-m}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2} + \dots + a_n z^{-n}}$$

$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)}$$

1.3 Normes d'une fonction de transfert

1.3.1 Norme 2

$$\|G_2\| = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |G(j\omega)|^2 d\omega} =$$

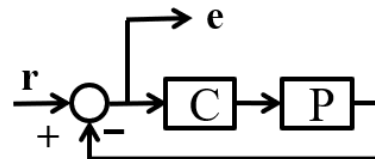
$$\sqrt{\int_0^{\infty} |g(t)|^2 dt} = \|g\|_2$$

1.3.2 Norme ∞

$$\|G\|_{\infty} = \max_{\omega} |G(j\omega)| = \max_u \frac{\|y\|_2}{\|u\|_2}$$

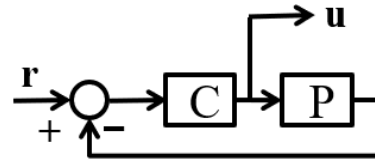
1.4 Fonction de base

1.4.1 Sensibilité



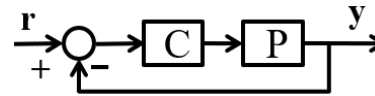
$$\frac{E(s)}{R(s)} = \frac{1}{1 + P(s)C(s)} = \frac{1}{1 + L(s)} = S(s)$$

1.4.2 •



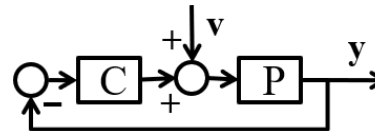
$$\frac{U(s)}{R(s)} = \frac{C(s)}{1 + P(s)C(s)} = C(s)S(s)$$

1.4.3 Sensibilité complémentaire



$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{P(s)C(s)}{1 + P(s)C(s)} = \frac{L(s)}{1 + L(s)} = T(s) = 1 - S(s)$$

1.4.4 •



$$\frac{Y(s)}{V(s)} = \frac{P(s)}{1 + P(s)C(s)} = P(s)S(s)$$

1.5 Distance critique

$$d_{crit} = \min_{\omega} \{ \text{dist}(L(j\omega)), -1 \}$$

$$d_{crit} = \min_{\omega} |1 + L(j\omega)|$$

$$d_{crit} = \frac{1}{\min_{\omega} \left| \frac{1}{1 + L(j\omega)} \right|}$$

$$d_{crit} = \frac{1}{\|S\|_{\infty}}$$

1.5.1 marge de phase et de gain

$$A_m > \frac{1}{1 - d_{crit}}$$
$$\varphi_m > 2 \arcsin\left(\frac{d_{crit}}{2}\right)$$