

## Palettisation – Stabilité ★

### C2-03

On montre que la fonction de transfert du réducteur est  $R(p) = \frac{\alpha_r(p)}{\Omega_m(p)} = \frac{1}{Np}$ , que  $k_a = \frac{\pi}{180} k_r$  et que la FTBO est donnée par  $T(p) = \frac{k_{BO}}{p(1 + \tau_m p)}$  ( $k_{BO} = \frac{k_c k_m k_r}{N}$ ).

On souhaite une marge de phase de  $45^\circ$ .

**Question 1** Déterminer la valeur de  $K_{BO}$  permettant de satisfaire cette condition. On souhaite une marge de phase de  $45^\circ$ . On cherche donc  $\omega_\varphi$  tel que  $\varphi(\omega_\varphi) = -180 + 45 = -135^\circ$ .

$$\varphi(\omega) = -90 - \arg(1 + \tau_m j\omega) = -90 - \arctan(\tau_m \omega).$$

$$\begin{aligned} \text{On a donc } \varphi(\omega_\varphi) = -135 &\Leftrightarrow -90 - \arctan(\tau_m \omega_\varphi) = -135 \Leftrightarrow -\arctan(\tau_m \omega_\varphi) = -45 \\ &\Leftrightarrow \arctan(\tau_m \omega_\varphi) = 45 \Rightarrow \tau_m \omega_\varphi = 1 \Rightarrow \omega_\varphi = \frac{1}{\tau_m} = \frac{1}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow \omega_\varphi = 200 \text{ rad s}^{-1}. \end{aligned}$$

Par suite, il faut que le gain soit nul en  $\omega_\varphi$ .

$$\begin{aligned} \text{On a donc } G_{dB}(\omega) &= 20 \log k_{BO} - 20 \log \omega - 20 \log \sqrt{1 + \omega^2 \tau_m^2}. \text{ En } \omega_\varphi = \frac{1}{\tau_m} : G_{dB}(\omega_\varphi) = \\ 0 &\Leftrightarrow 20 \log k_{BO} - 20 \log \frac{1}{\tau_m} - 20 \log \sqrt{1 + \frac{1}{\tau_m^2} \tau_m^2} = 0 \Leftrightarrow \log k_{BO} + \log \tau_m - \log \sqrt{2} = 0 \\ &\Leftrightarrow \log \frac{k_{BO} \tau_m}{\sqrt{2}} = 0 \Leftrightarrow \frac{k_{BO} \tau_m}{\sqrt{2}} = 1 \Leftrightarrow k_{BO} = \frac{\sqrt{2}}{\tau_m}. \end{aligned}$$

(A vérifier)  $k_{BO} = 282,8$ .

**Question 2** En déduire la valeur du gain  $K_c$  du correcteur.  $k_{BO} = \frac{k_c k_m k_r}{N}$ ; donc  $k_c = \frac{N k_{BO}}{k_m k_r} = \frac{200 \times 282,8}{4 \times 30} = 471$ .

**Question 3** Déterminer l'écart de position. Il y a une intégration dans la correcteur. La FTBO est de classe 1 est le système est précis en position.