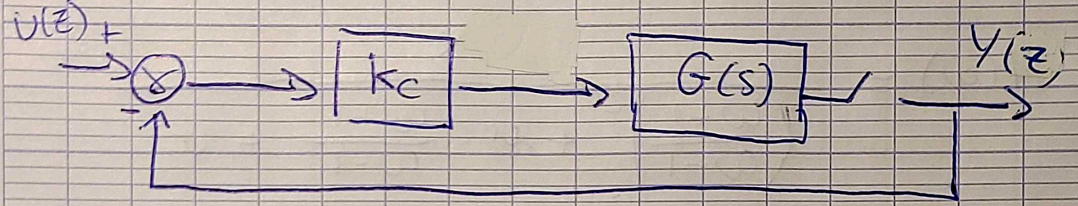
Automatique numerique

BLUEM
Juliette

TD4 – Ex 4.

a/ schema de principe du montage



b/ determinat° fonction transfert boucle fermée.

$$G(s) = \frac{e^{-T.s}}{8s+1} \Rightarrow G(z) = \frac{1-z_0}{z-z_0} z^{-1}$$

avec $z_0 = e^{-T/8}$

$F_{BO} = K_c . G(z)$.

$$H(z) = \frac{F_{BO}(z)}{1+F_{BO}(z)} = \frac{K_c(1-z_0) . z^{-1}}{z^2 - z_0 . z + K_c(1-z_0) . z^{-1}}$$

$$= \frac{K_c(1-z_0)}{z^2 - z_0 . z + K_c(1-z_0)}$$

$$= \frac{K}{z^2 + u . z + v}$$ avec $K = K_c(1-z_0)$
$u = -z_0$
$v = K$
$z_0 = e^{-T/8}$

c/ Periode d'echantillonage :

$u = e^{-T/8} = -0,779 \iff T = 2$

d/ stabilité de la boucle fermée.

$$z = \frac{\omega+1}{\omega-1}$$

$$H(\omega) = \frac{k}{\left(\frac{\omega+1}{\omega-1}\right)^2 + u \cdot \frac{\omega+1}{\omega-1} + v}$$

$$= \frac{k(\omega-1)^2}{(\omega+1)^2 + u(\omega+1)(\omega-1) + v(\omega-1)^2}$$

$$= \frac{k(\omega-1)^2}{\omega^2 \underbrace{(1+u+v)}_{a_2} + \omega\underbrace{(2-2v)}_{a_1} + \underbrace{1-u+v}_{a_0}}$$

Routh-Hurtwitz :

ω^2	a_2	a_0
ω	a_1	
1	a_0	

or, $a_2 = 1+u+v$
$= 1 + u + k_c + k_c u$
> 0 car $k_c > 0$.

Donc : $H(\omega)$ est stable $\Leftrightarrow a_0 > 0$ & $a_1 > 0$

$a_1 > 0$
$\Leftrightarrow 2-2v > 0$
$\Leftrightarrow 1-v > 0$
$\Leftrightarrow v < 1$
$\Leftrightarrow k_c < \frac{1}{1+u}$ *
$\Leftrightarrow k_c < 4{,}525$

$a_0 > 0$
$\Leftrightarrow 1-u+v > 0$
$\Leftrightarrow v > u-1$
$\Leftrightarrow k_c > \frac{u-1}{u+1}$ *
$\Leftrightarrow k_c > -8{,}050$

* car $1+u > 0$.

or, $A = H(z=1)$

$$= \frac{K}{\mu + \nu}$$

si $K_c = 4,525$, $A = 4,525$.

si $K_c = -8,050$, $A = 0,695$

la boucle fermée est stable pour :

$$0,695 < A < 4,525$$