2. CONTROLE NUMERIQUE D'ASSERVISSEMENT D'UN PROCESSUS ANALOGIQUE ELECTRIQUE

TP 2. CONTROLE NUMERIQUE D'ASSERVISSEMENT D'UN PROCESSUS ANALOGIQUE ELECTRIQUE

But du TP

. Contrôle numérique d'un processus physique

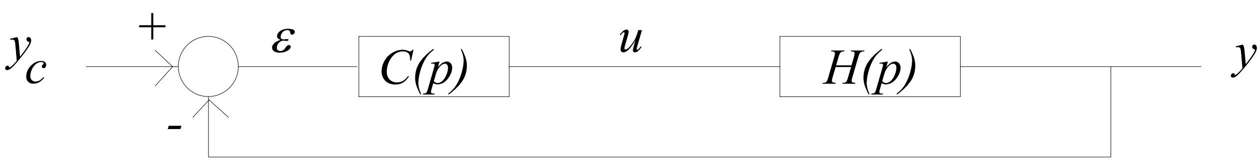
. Commande par convertisseurs A/D et D/A

. FT du processus : $$H(p) = \frac{H_0}{1+\tau\ p} \qquad \left| \begin{array}{l} H_0 = 3 \\ \tau = 1\ s \end{array} \right.$$

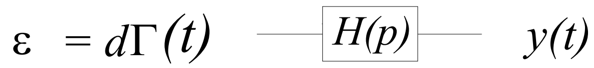
. FT du correcteur (PI) : $$C(p) = K\,\frac{1+Tp}{1+bTp}$$

Etude Théorique

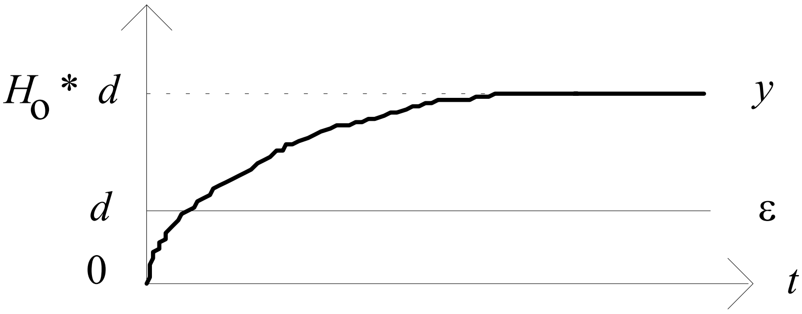
Asservissement continu (analogique)



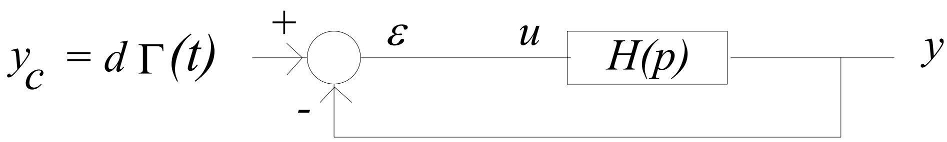
Réponse à un échelon en Boucle Ouverte (BO)



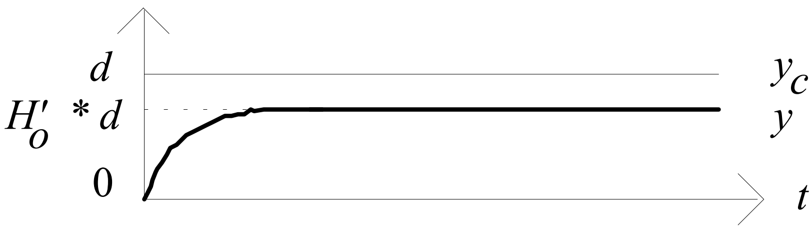
$$y(t) = H_0 d.(1 - e^{-t/\tau}).\Gamma(t)$$ **Ho = 3 / τ = 1 s**



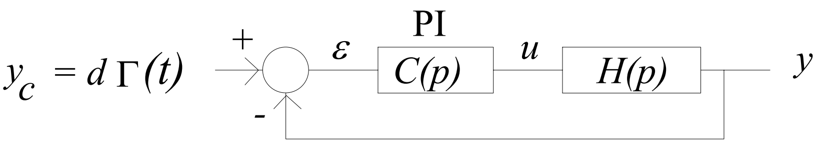
Réponse à un échelon du Système Bouclé Non Corrigé (BF)



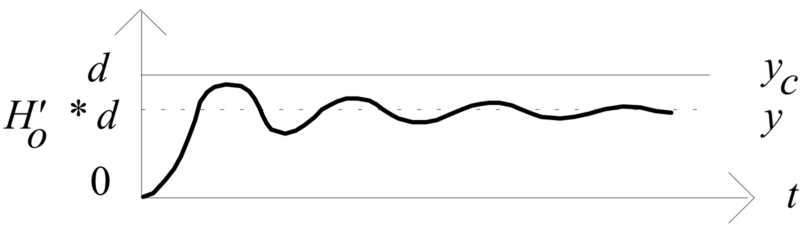
$$y(t) = H'_0 d.(1 - e^{-t/\tau'}).\Gamma(t)$$ **H'o = 0.75 / τ' = 0.25 s**



Réponse à un échelon du Système Bouclé Corrigé (BFC) :

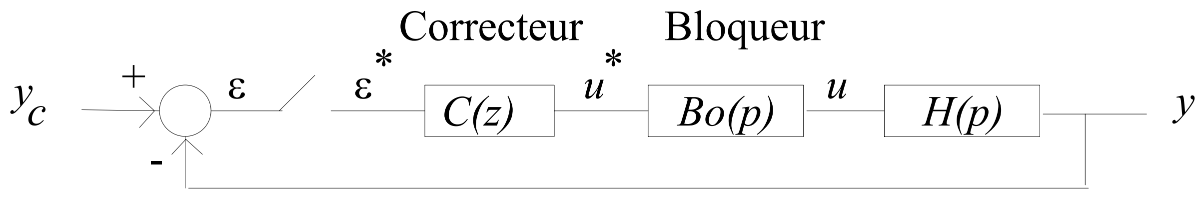


$$C(p) = K\,\frac{1 + Tp}{1 + bTp}$$

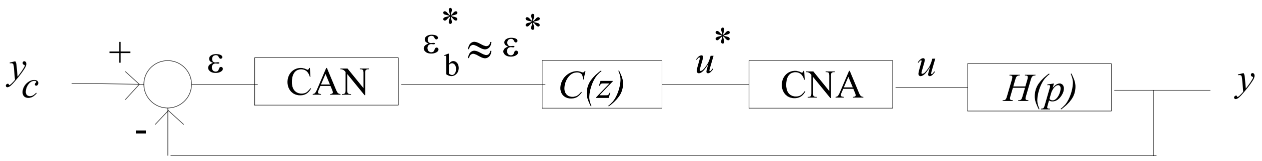


Asservissement échantillonné (numérique)

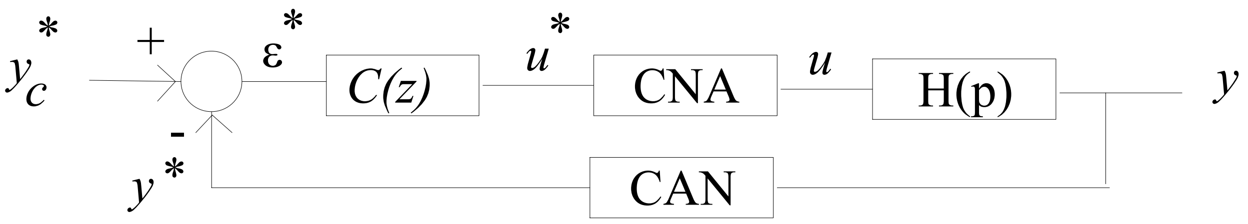
Asservissement échantillonné



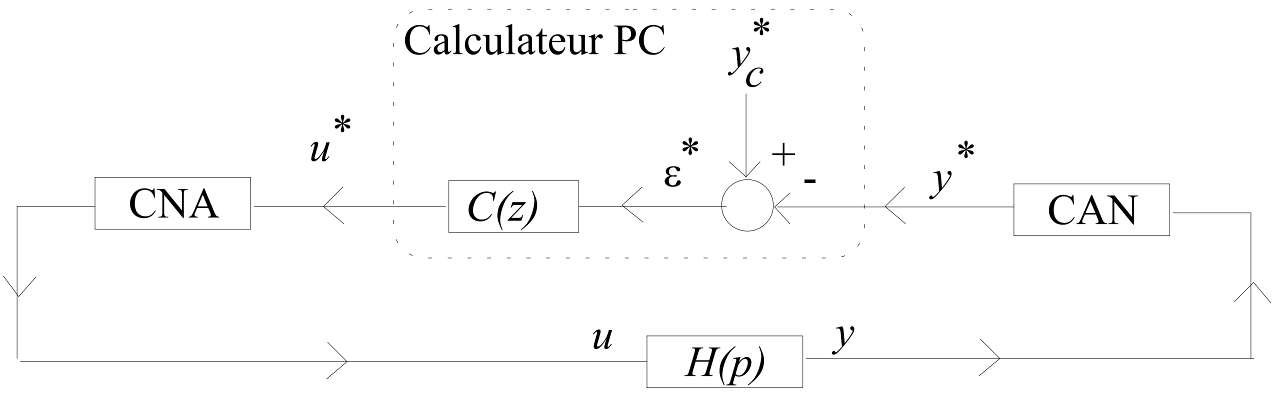
$\equiv$



$\equiv$



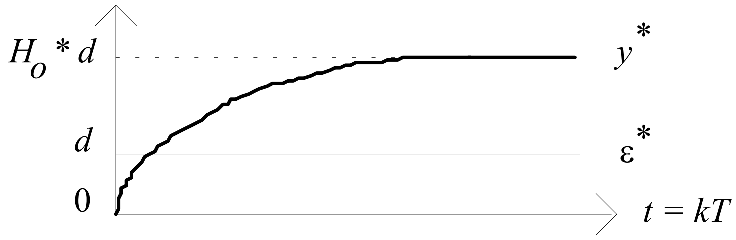
$\equiv$



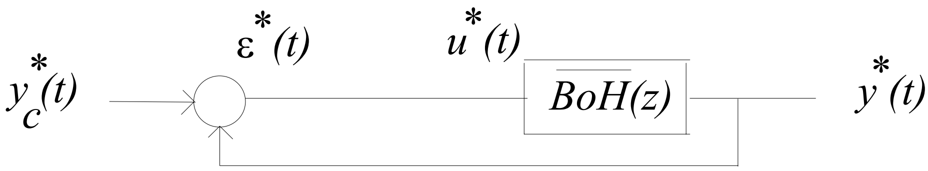
Réponse à un échelon en Boucle Ouverte (BO)

$$\varepsilon^*(t) = \varepsilon(kT) = d\Gamma(kT) \longrightarrow \boxed{\overline{BoH}(z)} \longrightarrow y^*(t)$$

$$y(kT) = H_0 d.(1 - e^{-kT/\tau}).\Gamma(kT) \qquad \mathbf{\textit{Ho} = 3 \quad / \quad \tau = 1\ s}$$

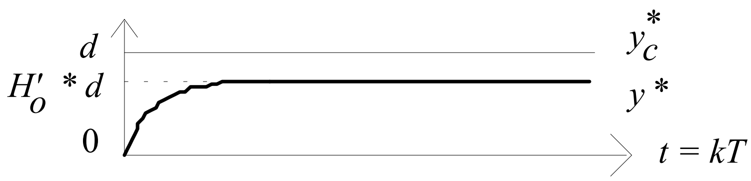


Réponse à un échelon du Système Bouclé Non Corrigé (BF)



$$y_c^*(t) = y_c(kT) = d\ \Gamma(kT) \qquad\qquad y(kT) = y^*(t)$$

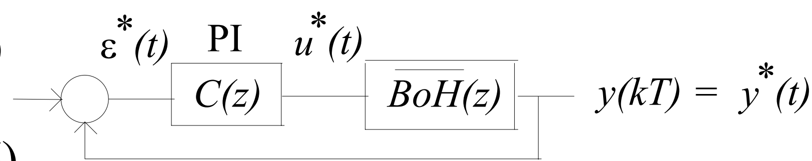
$$y(kT) = H'_0 d.(1 - e^{-kT/\tau'}).\Gamma(kT) \qquad \mathbf{\textit{H'o} = 0.75\ /\ \tau' = 0.25\ s}$$

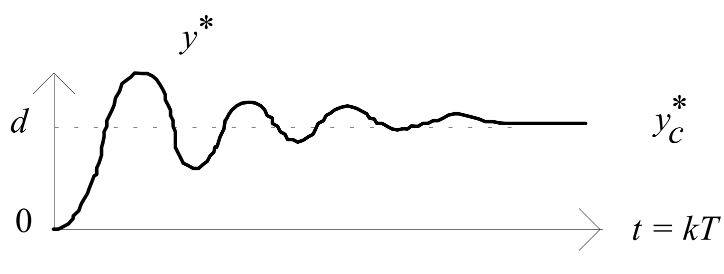


Réponse à un échelon du Système Bouclé Corrigé (BFC) :

$$y_c^*(t) = y_c(kT) = d\ \Gamma(kT)$$

$$\mathbf{\textit{C(z)}} = \frac{z-a}{z-1} \qquad (a = 0.5)$$





Algorithme de correction

$$C(z)=\frac{U(z)}{\varepsilon(z)}=\frac{z-a}{z-1}=\frac{1-az^{-1}}{1-z^{-1}}\rightarrow U(z)-z^{-1}U(z)=\varepsilon(z)-az^{-1}\varepsilon(z)$$

Algorithme de réglage $\boxed{u_k = u_{k-1}+\varepsilon_k - a\varepsilon_{k-1}}$

Etude Expérimentale

Système non asservi *Système en Boucle Ouverte*

$$u^*(t) = d\,\Gamma\,(kT) \longrightarrow \boxed{\text{CNA}} \xrightarrow{u} \boxed{H(p)} \xrightarrow{y(t)} \boxed{\text{CAN}} \longrightarrow y^*(t)$$

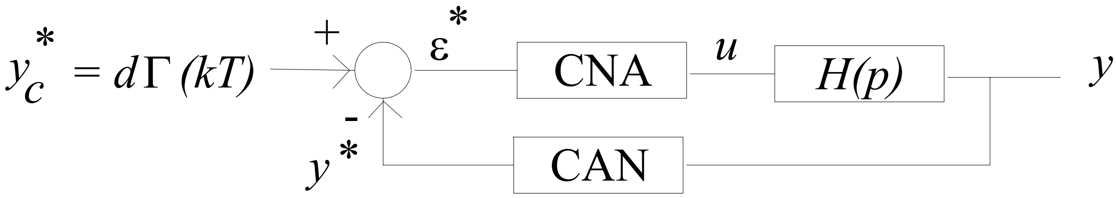
[$u^*(t)$: issu du PC] (0.5 Volt)

. Cadencement à T : *Timer* $k = 0, 1, 2 \cdots$

. Décharge de la sortie (envoyer 0 pendant 3 secondes) avant commande (CAN = registre)

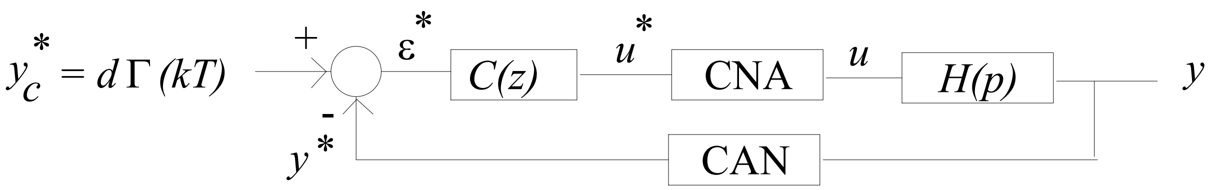
Asservissement numérique non corrigé

Système en Boucle Fermée



[y_c^*: issu du PC] (0.5 Volt)

Asservissement numérique corrigé avec un PI :



[$y_c^*(t)$: issu du PC] (0.5 Volt)