(barème sur 21,5)

Janvier 2013 - Corrigé succinct

Ex 1

1) il s'agit de la réponse obtenue lorsque l'entrée est un échelon.

2) $y_\infty = K \cdot \underset{\overset{\shortparallel}{1}}{u_0} = H(0) \ldots = \boxed{4}$

Ex 2

1) $\mathcal{L}$ de l'équation 2 donne (CI nulles) :

$(3p+1)S(p) = 5U(p) \Leftrightarrow G(p) = \dfrac{5}{3p+1}$

2) $FTBF(p) = \dfrac{C(p)G(p)}{1+C(p)G(p)}$

A

3) $FTBF(p) = \dfrac{5k}{3p+(1+5k)} = \dfrac{\overbrace{5k/1+5k}^{K_{BF}}}{1+\underbrace{\left(\frac{3}{1+5k}\right)}_{\tau_{BF}}p}$

4) FTBF stable $\Leftrightarrow$ pôle <0 ; pôle $= -\dfrac{1+5k}{3} < 0$ ssi $1+5k>0 \Leftrightarrow \boxed{k > -\dfrac{1}{5}}$

5) $3\tau_{BF} = 4 \Leftrightarrow \ldots \Leftrightarrow \boxed{k = \dfrac{1}{4}}$

6) $\varepsilon_{p_{\%}} = 1 - K_{BF} = 1 - \dfrac{5}{9} = \dfrac{4}{9} = 44\,\%$! Bcp trop grand !

B

7) $FTBF(p) = \dfrac{CG}{1+CG} = \dfrac{5k(1+\tau_i p)}{3\tau_i p^2 + (\tau_i + 5k\tau_i)p + 5k}$

8) Le 2nd ordre contenu dans cette FT est :

$\dfrac{1}{3\tau_i p^2 + (1+5k)\tau_i p + 5k} = \dfrac{1/3\tau_i}{p^2 + \frac{1+5k}{3\tau_i}p + \frac{5k}{3\tau_i}}$

d'où $\omega_n = \dfrac{\sqrt{5k}}{\sqrt{3\tau_i}}$ et $\boxed{\xi = \dfrac{1+5k}{6} \cdot \dfrac{\sqrt{3\tau_i}}{\sqrt{5k}}}$

9) $\varepsilon_t = \lim\limits_{p\to 0} \dfrac{1}{p}(1 - FTBF) = \lim\limits_{p\to 0} \dfrac{1}{\cancel{p}} \dfrac{3\tau_i p^2 + \tau_i \cancel{p}}{3\tau_i p^2 + (1+5k)\tau_i p + 5k} = \boxed{\dfrac{\tau_i}{5k}}$

10) $\begin{cases} \dfrac{\tau_i}{5k} = \dfrac{1}{5} \\ \xi = 0,7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \tau_i = k \\ \dfrac{1+5k}{6} \cdot \dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = 0,7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \tau_i = k \\ k = \left(\dfrac{6\sqrt{5} \cdot 0,7}{\sqrt{3}} - 1\right)\dfrac{1}{5} = \boxed{1,35} \end{cases}$

11) ε_p $\forall k$ et τ_i grâce au correcteur intégral

Ex 3

1) Il n'y a aucune mesure, donc aucune vérification que $y \simeq y_c$.
Un tel correcteur ne peut réagir à une perturbation.

2) $Y(p) = G(p)C(p)Y_c(p) \Leftrightarrow \dfrac{Y(p)}{Y_c(p)} = G(p)C(p)$

3) $Y = Y_c \Leftrightarrow C(p) = \dfrac{1}{G(p)}$.

4) $Y = G(CY_c + K(Y_c - Y)) \Leftrightarrow (1+GK)Y(p) = (GC+GK)Y_c$

$\Leftrightarrow \dfrac{Y}{Y_c} = \dfrac{G(C+K)}{1+GK}$

5) Si $C(p) = \dfrac{1}{G(p)}$, on obtient $\dfrac{Y(p)}{Y_c(p)} = \dfrac{1+GK}{1+GK} = \boxed{1}$

donc $y = y_c$

6) $K(p)$ a pour unique rôle de pallier les perturbations.