Correction régulation de ph

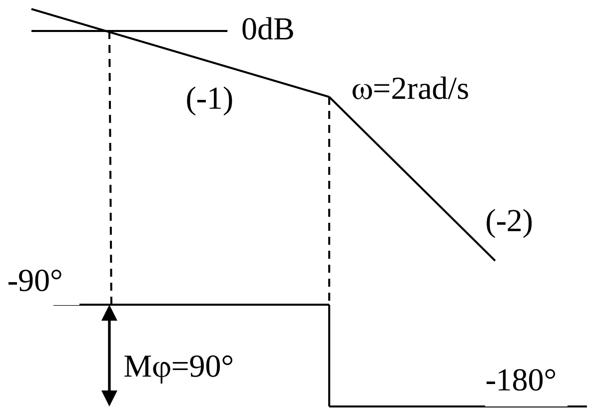
1) **1.1)** $V = -e + d.(c+bC_1)$

1.2) $H = c + bC_1 = 0{,}78$ et $V = -e + dH = 5$ Volts

1.3) $q_e - q_S = 2$ kg/h donc : $\Delta C_1 = 2*2.10^{-4}*600 = 0{,}24$g/l

1.4) $\dfrac{\Delta V}{\Delta E} = \dfrac{7.10^{-4}}{p(1+0{,}5p)} \Rightarrow 20\log\left|\dfrac{\Delta V}{\Delta E}\right|_{\omega=2} = -72dB$

Les lieux de Bode :



La boucle fermée est stable (remarque : le réglage n'est pas correct car le temps de réponse, non calculé ici, est très important).

2) **2.1)** $X(p) = \dfrac{Kbd}{p}$

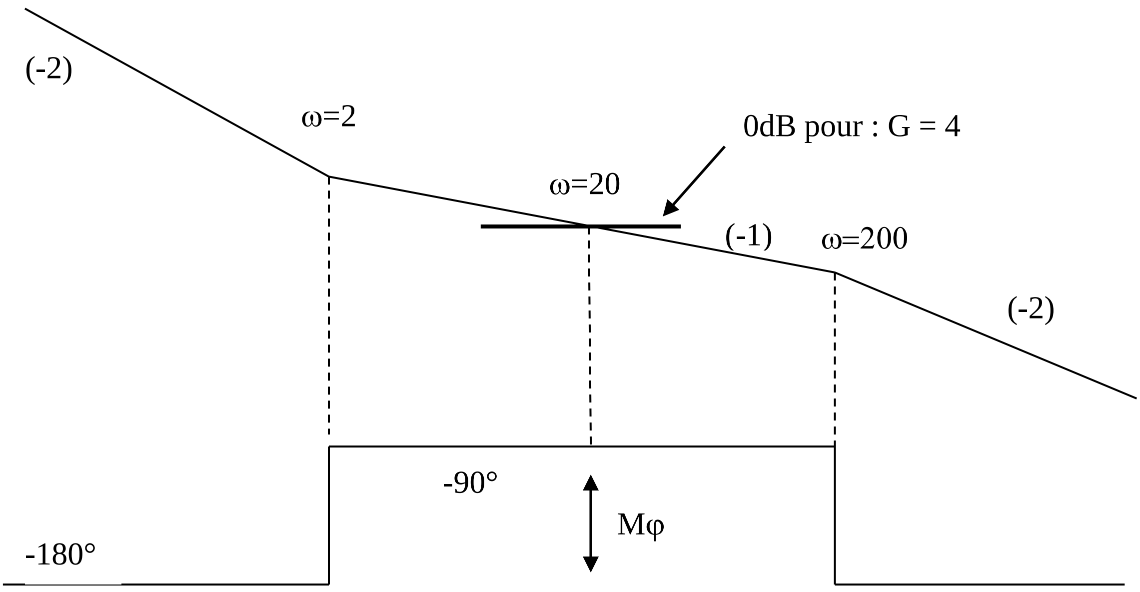
2.2) $\dfrac{V}{q_S} = \dfrac{-Kbd(1+\tau p)}{\tau p^2 + p - aKbd}$

Gain statique : $\dfrac{V}{q_S}(p=0) = \dfrac{1}{a} \quad donc: \quad \Delta V = \dfrac{\Delta q_S}{a} = 0{,}2V$

3) **3.1)** Régulateur PID

3.2) $\dfrac{V}{E} = \dfrac{7G(1+0{,}5p)}{p^2(1+0{,}005p)} \Rightarrow \left(20\log\left|\dfrac{V}{E}\right|\right)_{\omega=2} \approx 8dB \quad avec: G=1$

On confond courbe et asymptote (approximatif) :



Arg(V/E) = -101° à la pulsation : ω = 20 rad/s   donc la marge de phase : $M_\varphi = 79°$

3.3) $$\frac{V}{q_S} = \frac{14.10^{-4}\, p(1+0{,}005p)}{0{,}005p^3 + p^2 + 3{,}5Gp + 7G}$$

Gain statique : V/q_S (p=0) = 0   donc : pas de variation de V

4) **4.1)** $$E'=0 \begin{cases} \dfrac{V_+}{V} = \dfrac{G}{10}.\dfrac{1+T_1 p}{1+\theta p} \\ \dfrac{U}{V_+} = \dfrac{1+T_1 p}{\dfrac{T'_1}{10}\, p} \\ \dfrac{U}{V} = G\dfrac{(1+T_1 p)^2}{1+\theta p}\dfrac{1}{T'_1\, p} \end{cases} \qquad et : V = 0 \left\{ \frac{U}{E'} = -10\frac{1+Tp}{T'_1\, p} \right.$$

4.2) $$\begin{cases} A_1(p) = -10\dfrac{1+Tp}{T'_1\, p} \\ R(p) = G\,\dfrac{(1+T_1 p)^2}{T'_1\, p(1+\theta p)} \end{cases}$$

4.3) $$A_2(p) = \frac{10}{G}\frac{(1+Tp)(1+\theta p)}{(1+T_1 p)^2}$$

Gain statique : A_2 (p=0) = 10/G
Si : G = 4 alors A_2 = 2,5 et E' = 2 Volts