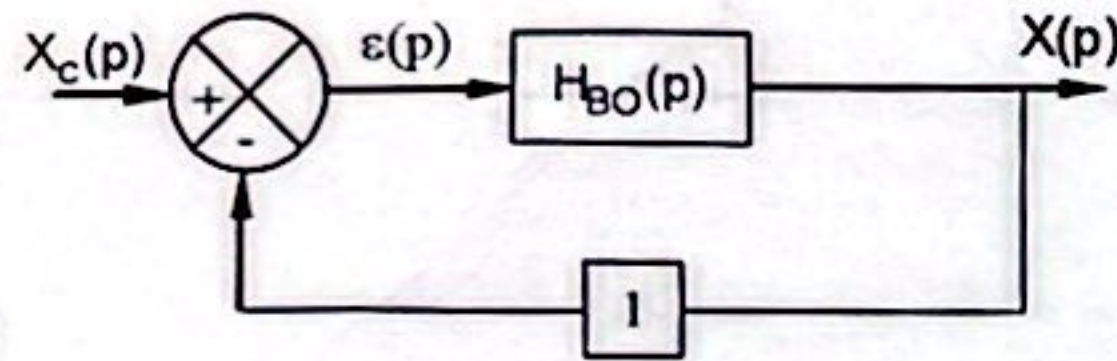


NOM: CORRIE

On représente un asservissement de position à l'aide du schéma fonctionnel suivant :



Avec $H_{BO}(p) = \frac{K_c}{p(1+0,2p)}$

Question 1 : Exprimer la fonction $x(t)$ représentant la réponse harmonique en boucle ouverte pour une entrée $x(t) = \varepsilon_0 \sin(\omega t)$ en fonction de ω , ε_0 , $|H_{BO}(j\omega)|$ et $\arg(H_{BO}(j\omega))$.

$$x(t) = \varepsilon_0 |H_{BO}(j\omega)| \sin(\omega t + \arg(H_{BO}(j\omega)))$$

Question 2 : Tracer les diagrammes de Bode asymptotiques et réels de $H(p) = \frac{1}{1+0,2p}$ en précisant les noms des abscisses et ordonnées ainsi que leurs unités sur le document réponse DR1.

Question 3 : Tracer les diagrammes de Bode asymptotiques en gain et en phase de $H_{BO}(p)$ pour $K_c = 10s^{-1}$ en précisant les noms des abscisses et ordonnées ainsi que leurs unités sur le document réponse DR2.

Question 4 : Enoncer le critère du revers. Le système asservi est-il stable? Si oui déterminer la marge phase correspondante.

Un système stable en BO est stable en PF si le lieu de Bode de sa FTBO comporte un point tel que $\begin{cases} \varphi(\omega) > -180^\circ \\ |H(j\omega)| = 1 \text{ ou } G_{dB}(\omega) = 0 \text{ dB} \end{cases}$

et $\begin{cases} \varphi(\omega_r) = -180^\circ \\ |H(j\omega_r)| < 1 \text{ ou } G_{dB}(\omega_r) < 0 \text{ dB} \end{cases}$

Ainsi le système est stable car il n'y a pas de coupure à -180° et $\varphi(\omega) > -180^\circ \forall \omega$

$$G_{dB}(\omega) = 0 \Rightarrow \frac{10}{\omega \sqrt{1+(0,2\omega)^2}} = 1 \Rightarrow \omega^2(1+(0,2\omega)^2) = 100$$

$$0,04\omega^4 + \omega^2 - 100 = 0 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{1 + \sqrt{1+16}}{2 \cdot 0,04}} = 6,95 \text{ rad.s}^{-1}$$

$$M\varphi = 180^\circ + \varphi(\omega) = 38,6^\circ = 180^\circ - 90^\circ - \arctan(0,2 \times 6,95)$$

Question 5 : Calculer $H_{BF}(p) = \frac{X(p)}{X_c(p)}$. La mettre sous la forme canonique du second ordre.

$$H_{BF}(p) = \frac{H_{BO}(p)}{1 + H_{BO}(p)} = \frac{1}{1 + \frac{1}{H_{BO}(p)}} = \frac{1}{1 + \frac{p}{K_c} + \frac{0,2p^2}{K_c}}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{K_c}{0,2}}; \quad \xi = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{K_c}{0,2}} \frac{1}{K_c} = \frac{1}{2\sqrt{0,2K_c}}$$

$$\xi = \frac{1}{2\sqrt{0,2K_c}}$$

pour $K_c = 10$

$$\omega_0 = \sqrt{50} = 7,1 \text{ rad.s}^{-1}$$

$$\xi = 0,35$$

Question 6 : Tracer les diagramme de Bode asymptotique correspondant en précisant les noms des abscisses et ordonnées ainsi que leurs unités sur le document réponse DR3.

Question 7 : Rappeler les expressions littérales du cours et déterminer les valeurs de pulsation et gain à la résonance. La représenter sur le diagramme.

$$\omega_r = \omega_0 \sqrt{1-2\xi^2}$$

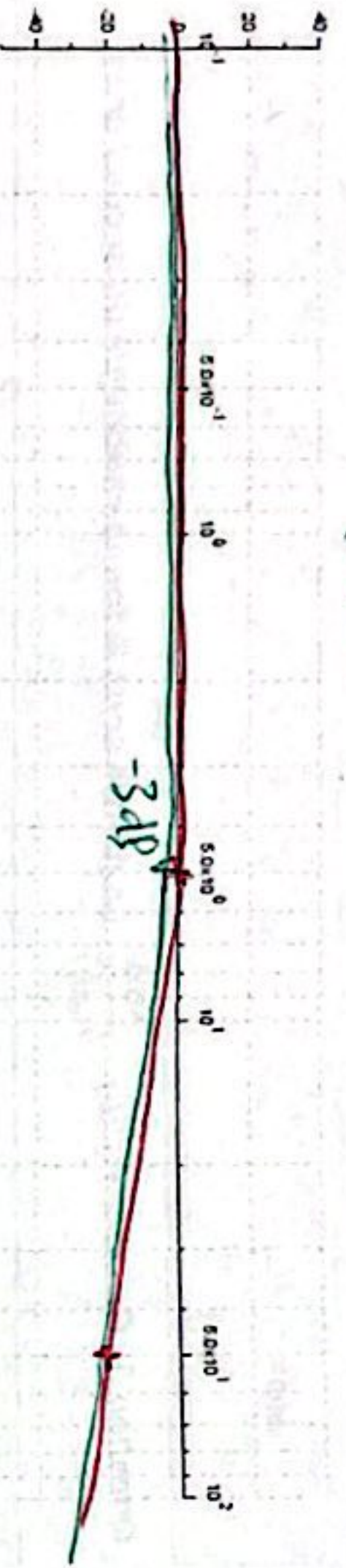
$$G_{dB}(\omega_r) = 20 \log \frac{K}{2\xi\sqrt{1-\xi^2}}$$

$$\omega_r = 6,14 \text{ rad.s}^{-1} \quad G_{dB}(\omega_r) = 3,66 \text{ dB}$$

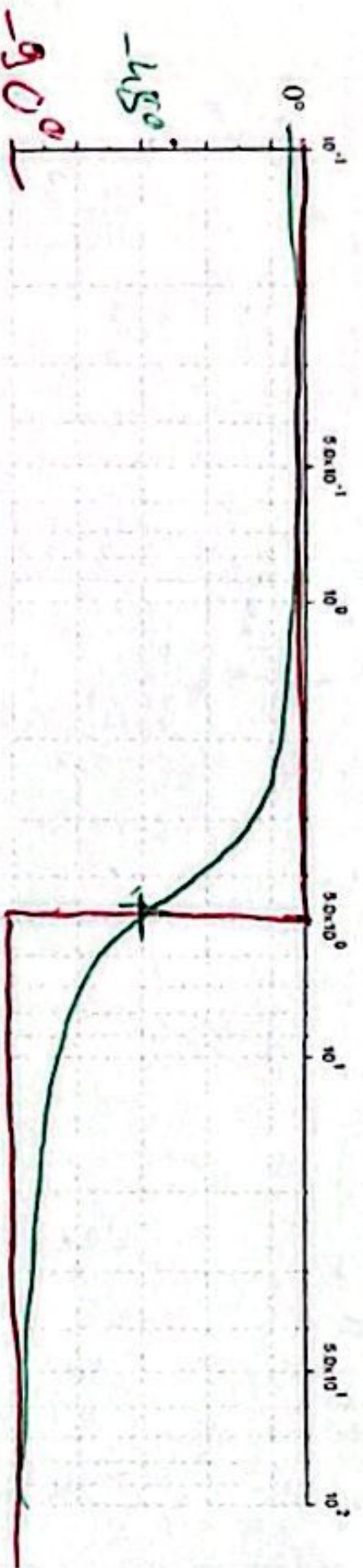
DR1

$$H(p) = \frac{1}{1+0,2p}$$

asymptotique
root

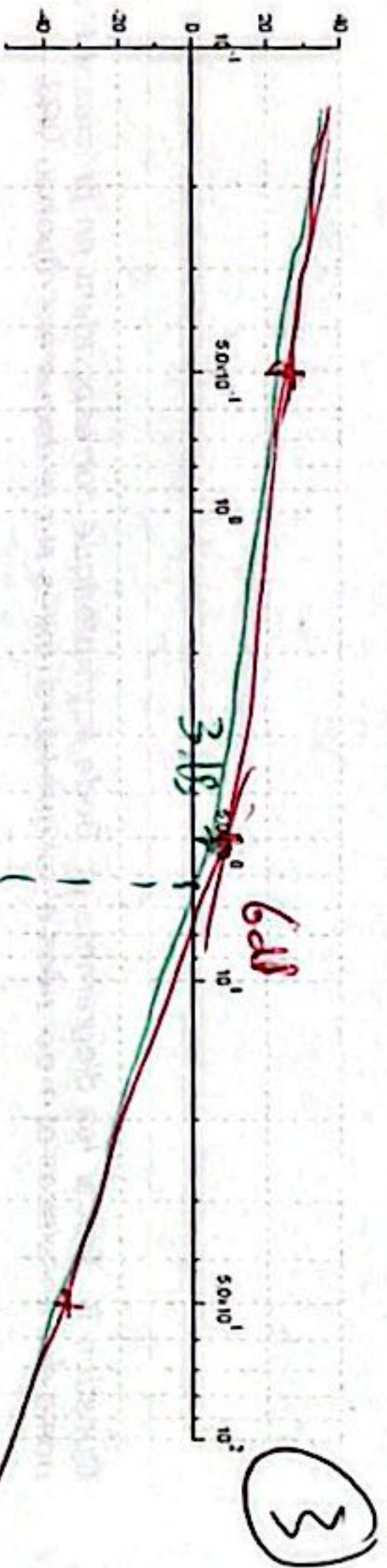


(3)

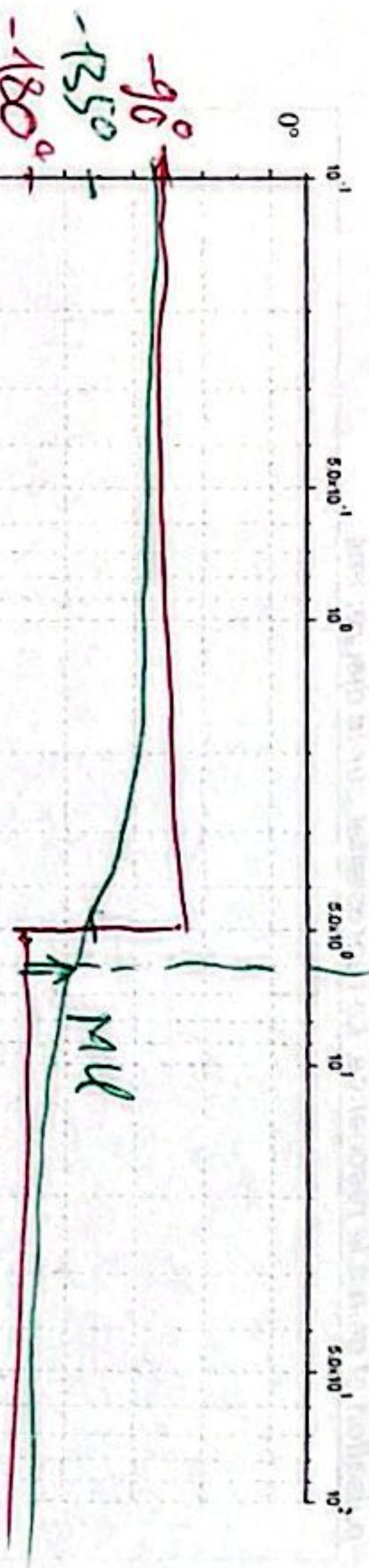


DR2

$$H_{BO}(p) = \frac{K_C}{p(1+0,2p)}$$

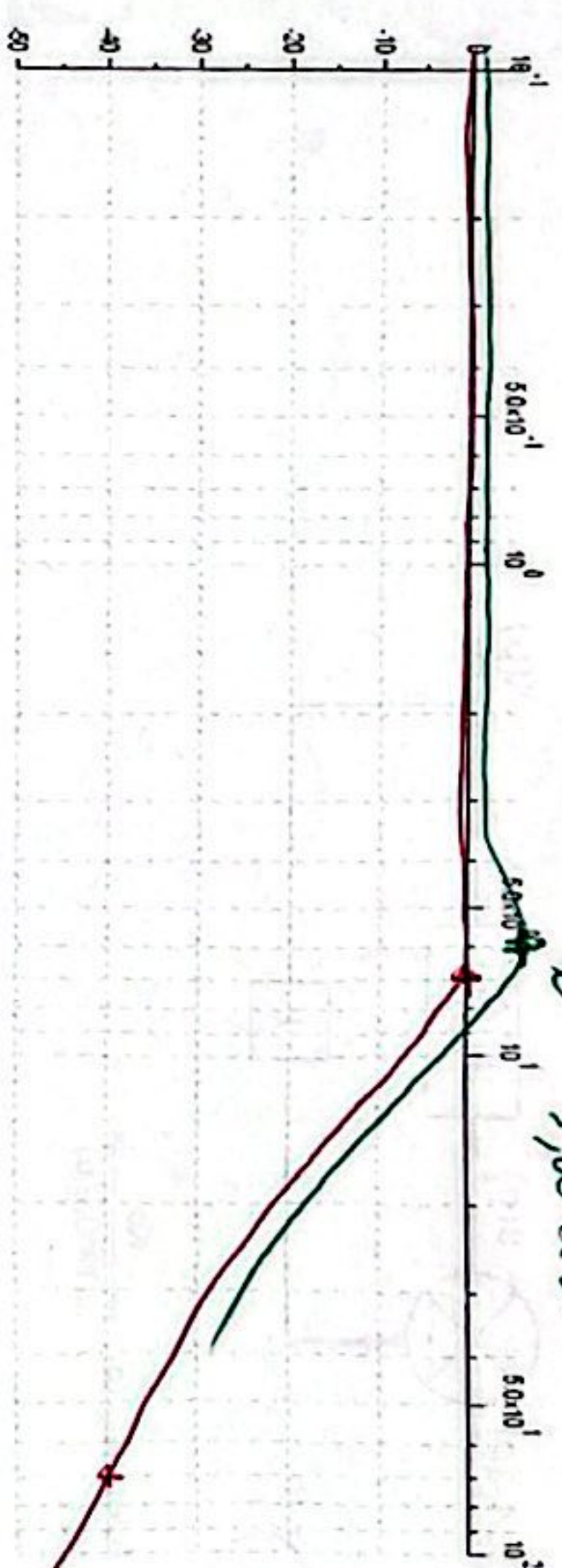


(3)



DR3

$$H_{BF}(p) = \frac{X(p)}{X_C(p)}$$



6,1dB ved s^{-1} ?
3,66dB

(3)

