

Exercice :

$$\text{Soit le fonction de transfert : } H(p) = \frac{12}{p(1+0,1p)(1+0,2p)}$$

- 1- Donner les expressions des asymptotes du gain et de la phase de $H(j\omega)$.
- 2- Tracer les diagrammes asymptotiques de $H(j\omega)$.
- 3- Donner les expressions du gain et de la phase de $H(j\omega)$
- 4- En déduire l'allure des diagrammes de Bode de $H(j\omega)$
- 5- En déduire l'allure du diagramme de Black de $H(j\omega)$. Vous préciserez le sens des ω croissant
- 6- Déterminer à partir diagramme asymptotique, la pulsation pour laquelle le gain en décibel est nul. Calculer la phase correspondant à la pulsation trouvée ainsi que le gain réel.

Corrigé :

$$\mathbf{Q1 : } H(p) = \frac{12}{p(1+0,1p)(1+0,2p)} = \frac{12}{p} \cdot \frac{1}{1+0,1p} \cdot \frac{1}{1+0,2p} = H_1 \cdot H_2 \cdot H_3$$

$\omega \rightarrow 0 :$

$$G_1 = 20 \log 12 - 20 \log \omega \quad \text{et} \quad \varphi_1 = -90^\circ \quad (20 \log 12 \approx 22)$$

$$G_2 = 0 \quad \text{et} \quad \varphi_2 = 0^\circ$$

$$G_3 = 0 \quad \text{et} \quad \varphi_3 = 0^\circ$$

$\omega \rightarrow \infty :$

$$G_1 = 20 \log 12 - 20 \log \omega \quad \text{et} \quad \varphi_1 = -90^\circ$$

$$G_2 = 20 \log 10 - 20 \log \omega \quad \text{et} \quad \varphi_2 = -90^\circ$$

$$G_3 = 20 \log 5 - 20 \log \omega \quad \text{et} \quad \varphi_3 = -90^\circ \quad (20 \log 5 \approx 14)$$

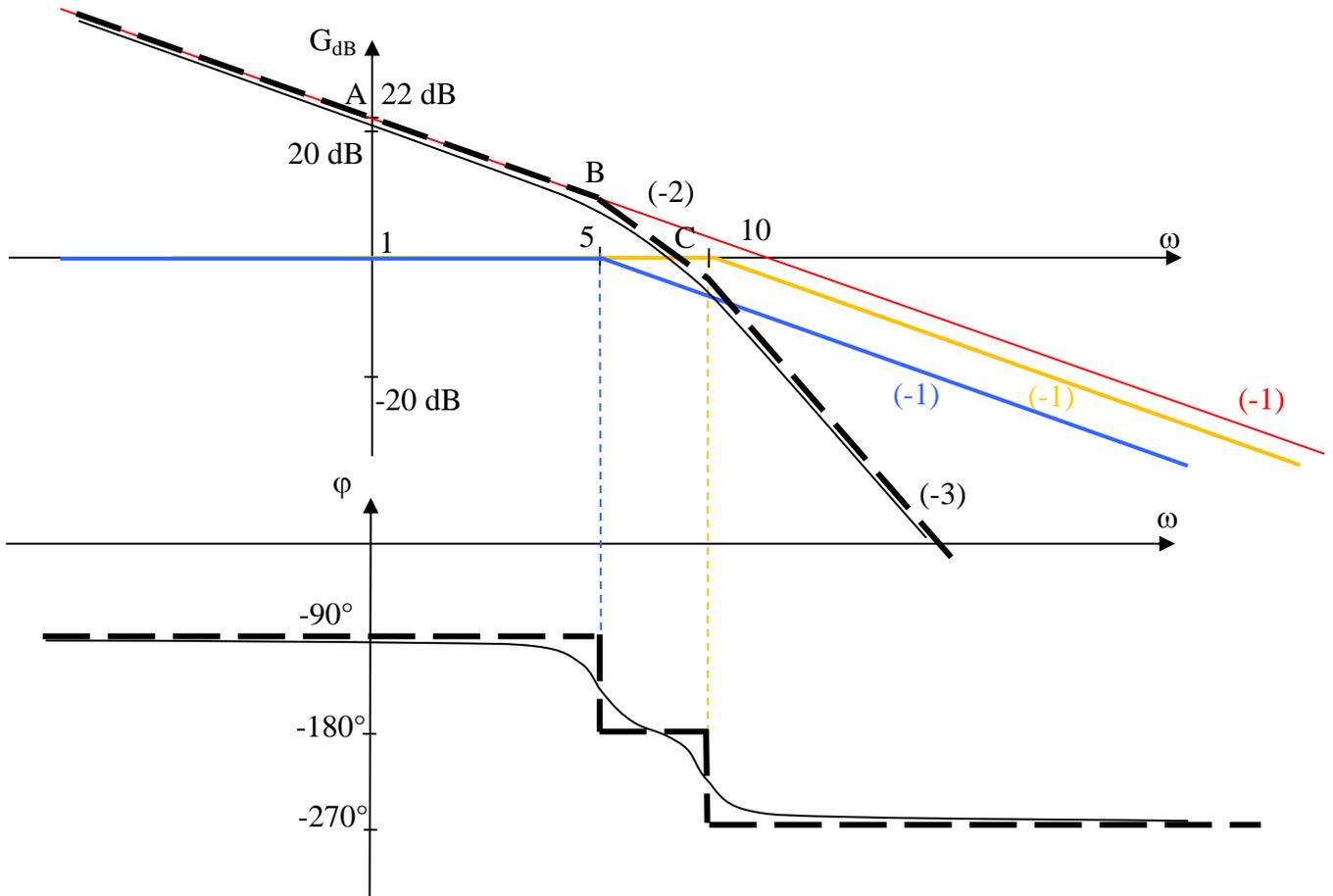
Pulsations de cassure : $\omega_{c2} = 10 \text{ rad/s}$ et $\omega_{c3} = 5 \text{ rad/s}$ ($\log 5 \approx 0.7$)

Q3 :

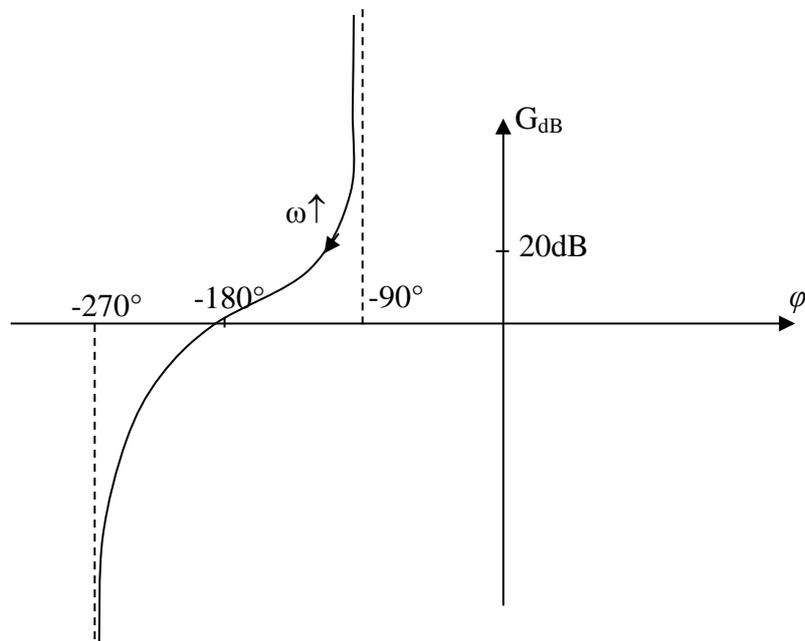
$$G = 20 \log 12 - 10 \log [\omega^2 (1 + 0.01\omega^2)(1 + 0.04\omega^2)]$$

$$\varphi = -90^\circ - \text{Arctan}(0.1 \cdot \omega) - \text{Arctan}(0.2 \cdot \omega)$$

Q2 et Q4 :



Q5 :



$$\text{Q6 : } \frac{G_B - G_A}{\log 5 - \log 1} = -20 \quad \text{d'où} \quad G_B = -20 \log 5 + 22 = 8.02$$

$$\frac{G_C - G_B}{\log \omega_c - \log 5} = -40 \quad \text{d'où} \quad \log \omega_c = \log 5 - \frac{8.02}{40} \quad \text{d'où} \quad \omega_c = 7.93 \text{ rad/s}$$

$$\text{D'où} \quad G_{c-} = 20 \log 12 - 10 \log(\omega_c^2 (1 + 0.01 \omega_c^2) (1 + 0.04 \omega_c^2)) = -4.05$$

$$\varphi_c = -90 - \text{Arc tan } 0.1 \omega_c - \text{Arc tan } 0.2 \omega_c = -186^\circ$$