

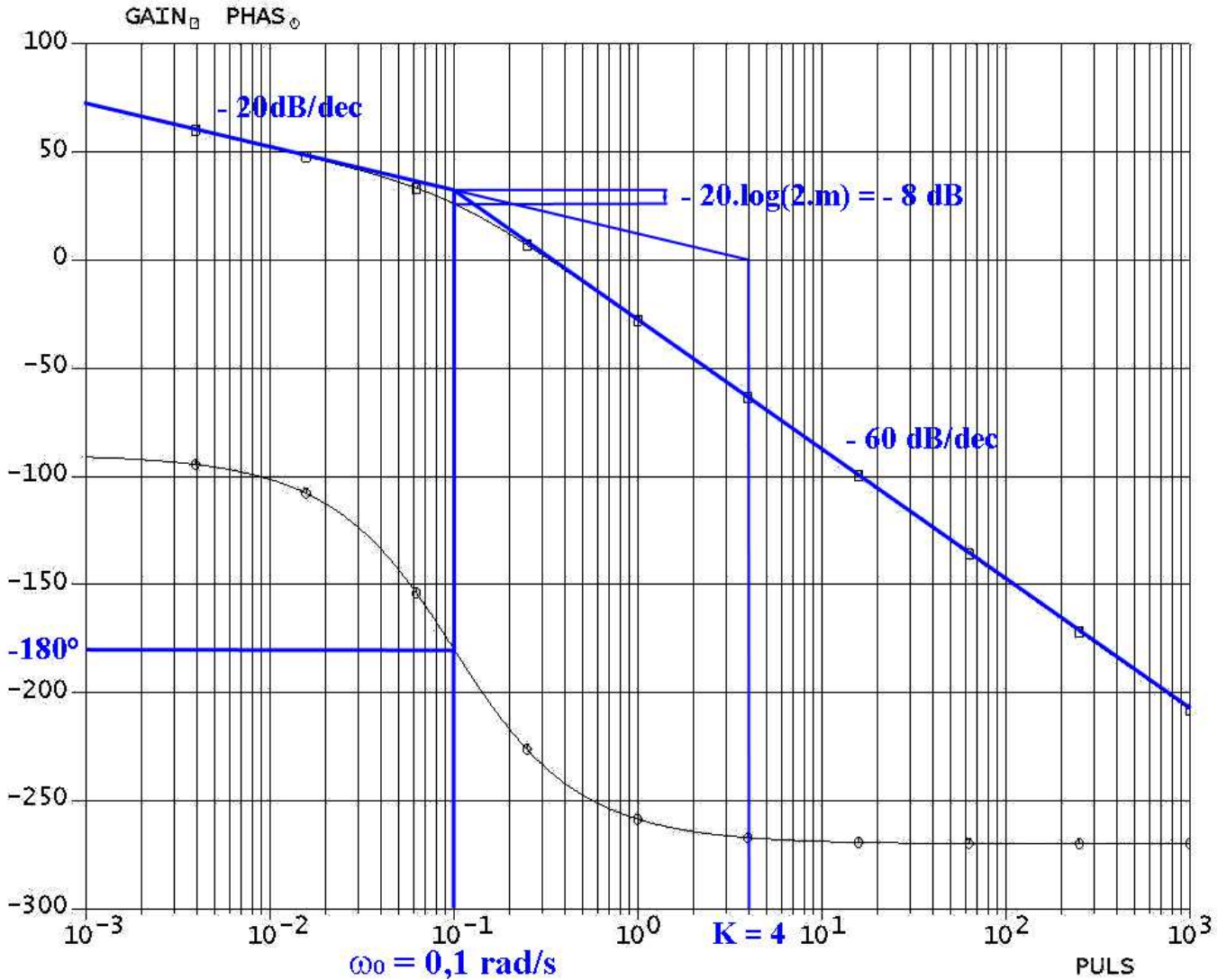
TD : Identification fréquentielle d'une fonction de transfert : Corrigé

Exercice 1

Pour $\omega \rightarrow 0$ on a $\varphi \rightarrow -90^\circ$ Et pour $\omega \rightarrow +\infty$ on a $\varphi \rightarrow -270^\circ$

D'autre part la phase est décroissante monotone donc on peut penser que le degré du polynôme du numérateur est nul. On a donc une fonction de transfert de type :

$$H(p) = \frac{K}{p \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot m}{\omega_0} \cdot p + \frac{p^2}{\omega_0^2} \right)}$$



On lit que pour $\omega = 0,1 \text{ rad/s}$ la phase est de $-180^\circ = -90^\circ - 90^\circ$. Donc : $\omega_0 = 0,1 \text{ rad/s}$.

D'autre part à la pulsation $\omega = \omega_0$ la différence entre les ordonnées de l'intersection des asymptotes et de la courbe est de -8 dB . Donc : $-20 \cdot \log(2 \cdot m) = -8$ Soit : $m = \frac{1}{2} \cdot 10^{(8/20)} = 1,25$

Enfin l'intersection de la première asymptote (qui correspond à l'intégrateur $\frac{K}{p}$) dont l'équation est : $y = 20 \cdot \log K - 20 \cdot \log \omega$ coupe l'horizontale d'ordonnée 0 dB à 4 rad/s . Donc : $K = 4$

On a donc :

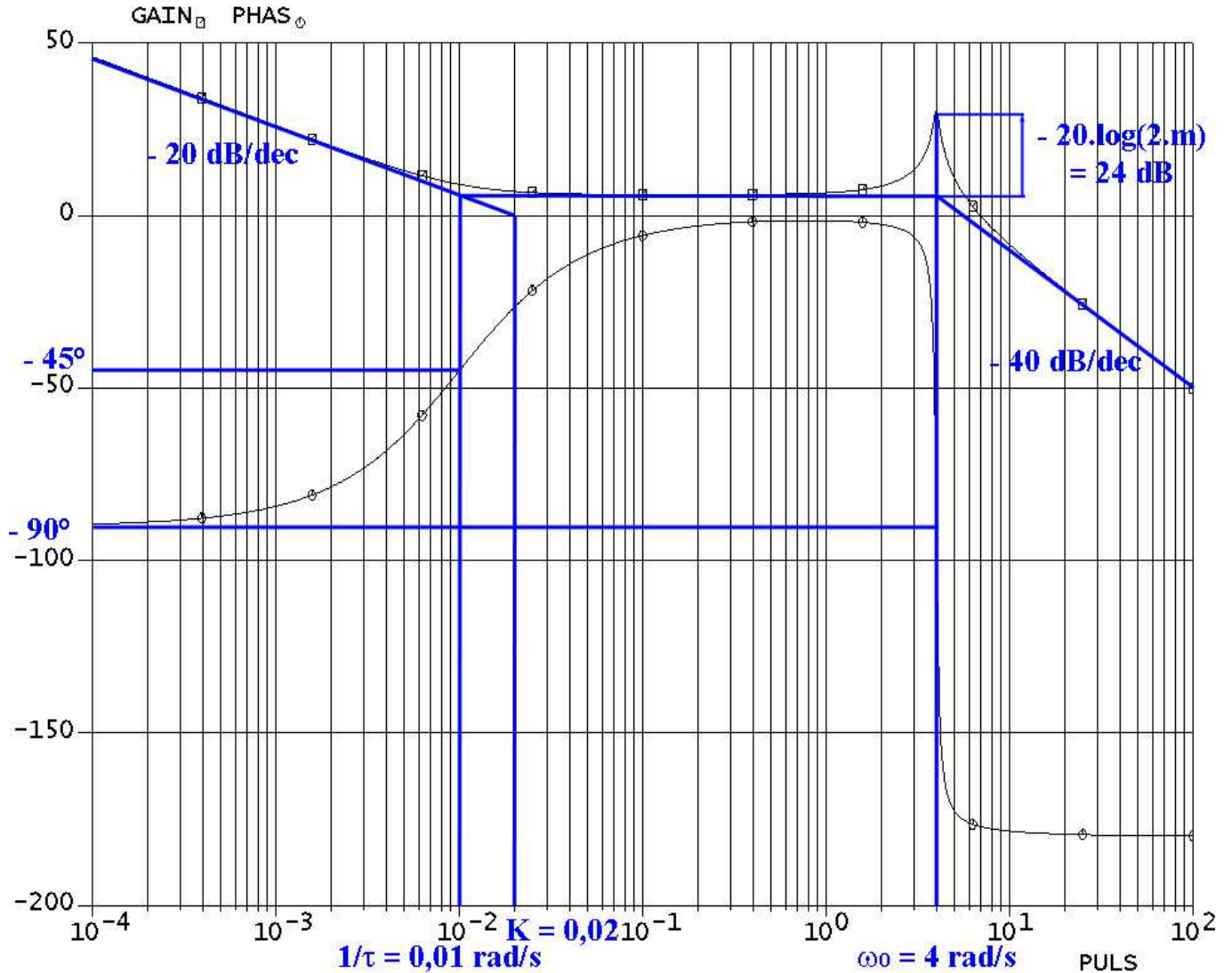
$$H(p) = \frac{4}{p \cdot \left(1 + \frac{2 \times 1,25}{0,1} \cdot p + \frac{p^2}{0,1^2} \right)} = \frac{4}{p \cdot (1 + 25 \cdot p + 100 \cdot p^2)}$$

Exercice 2

Pour $\omega \rightarrow 0$ on a $\varphi \rightarrow -90^\circ$ Et pour $\omega \rightarrow +\infty$ on a $\varphi \rightarrow -180^\circ$

D'autre part la phase n'est pas monotone décroissante donc on peut penser que le degré du polynôme du numérateur est de 1. On a donc :

$$H(p) = \frac{K.(1 + \tau.p)}{p.\left(1 + \frac{2.m}{\omega_0}.p + \frac{p^2}{\omega_0^2}\right)}$$



On lit que pour $\omega = 0,01$ rad/s la phase est de $-45^\circ = -90^\circ + 45^\circ$. Donc : $1/\tau = 0,01$ rad/s.

Soit : $\tau = \frac{1}{0,01} = 100$ s

On lit que pour $\omega = 4$ rad/s la phase est de $-90^\circ = +90^\circ - 90^\circ - 90^\circ$. Donc : $\omega_0 = 4$ rad/s.

D'autre part à la pulsation $\omega = \omega_0$ la différence entre les ordonnées de l'intersection des asymptotes et de la courbe est de +24 dB. Donc : $-20 \cdot \log(2 \cdot m) = 24$ dB Soit : $m = \frac{1}{2} \cdot 10^{(-24/20)} = 0,03$

Enfin l'intersection de la première asymptote (qui correspond à l'intégrateur $\frac{K}{p}$) dont l'équation est : $y = 20 \cdot \log K - 20 \cdot \log \omega$ coupe l'horizontale d'ordonnée 0 dB à 0,02 rad/s. Donc : $K = 0,02$

$$H(p) = \frac{0,02.(1 + 100.p)}{p.\left(1 + \frac{2 \times 0,03}{4}.p + \frac{p^2}{4^2}\right)} = \frac{0,02.(1 + 100.p)}{p.(1 + 0,015.p + 6,25 \cdot 10^{-2}.p^2)}$$