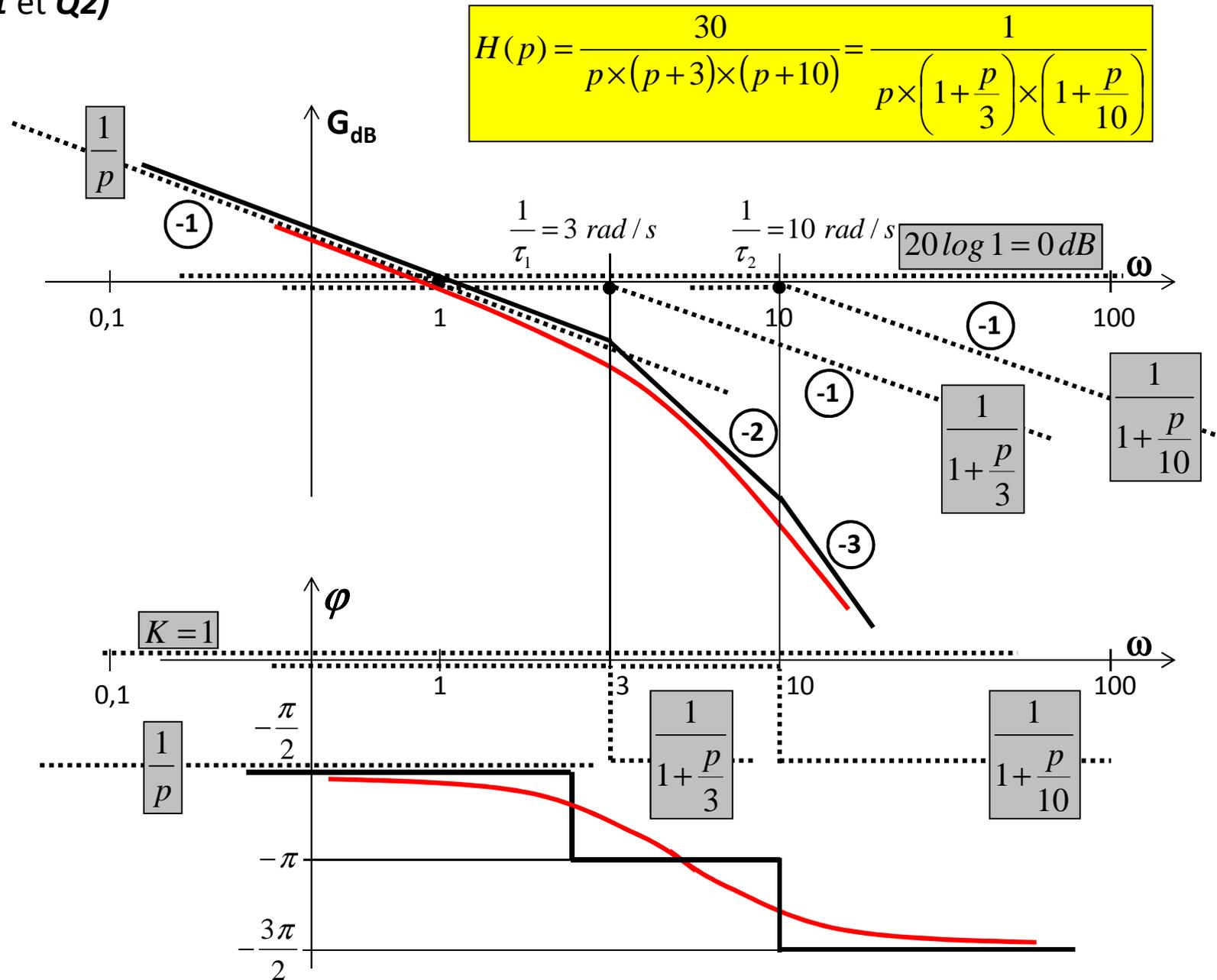
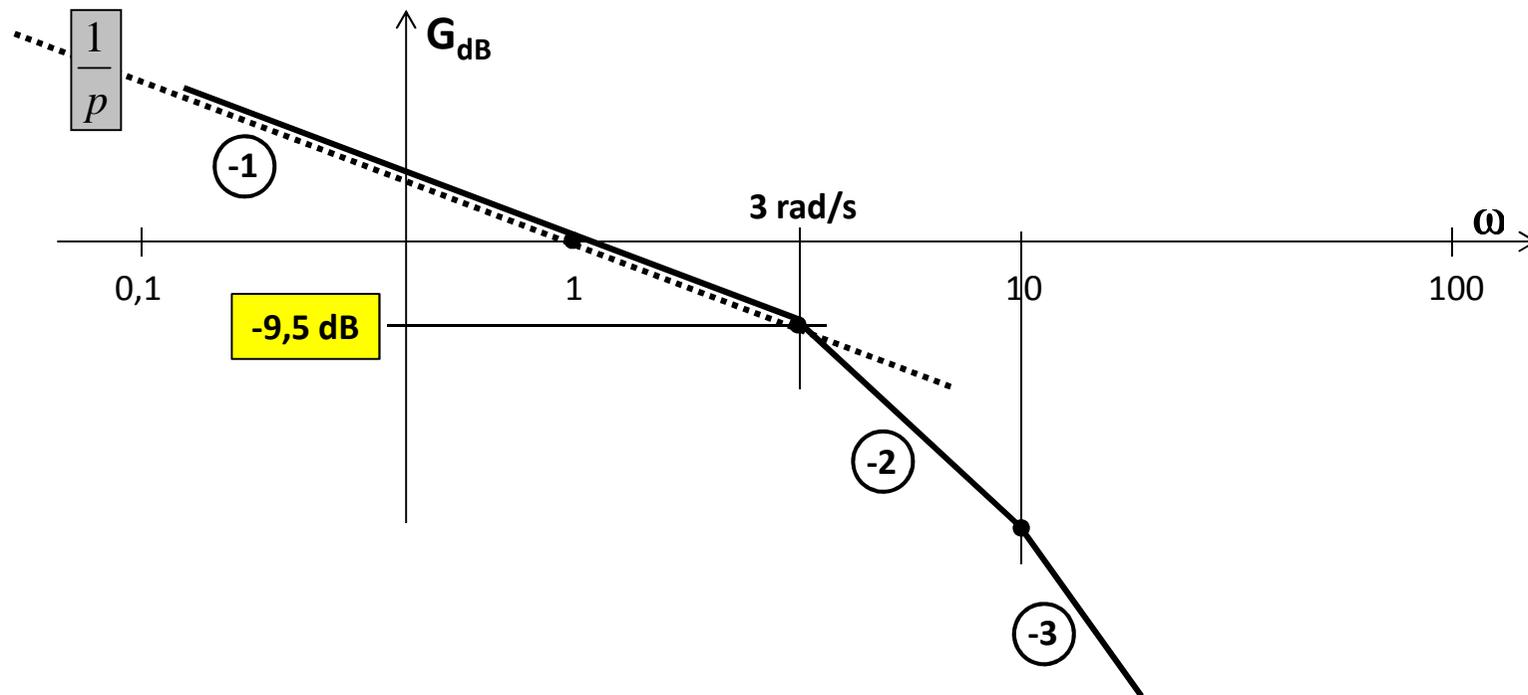


Q1 et Q2)

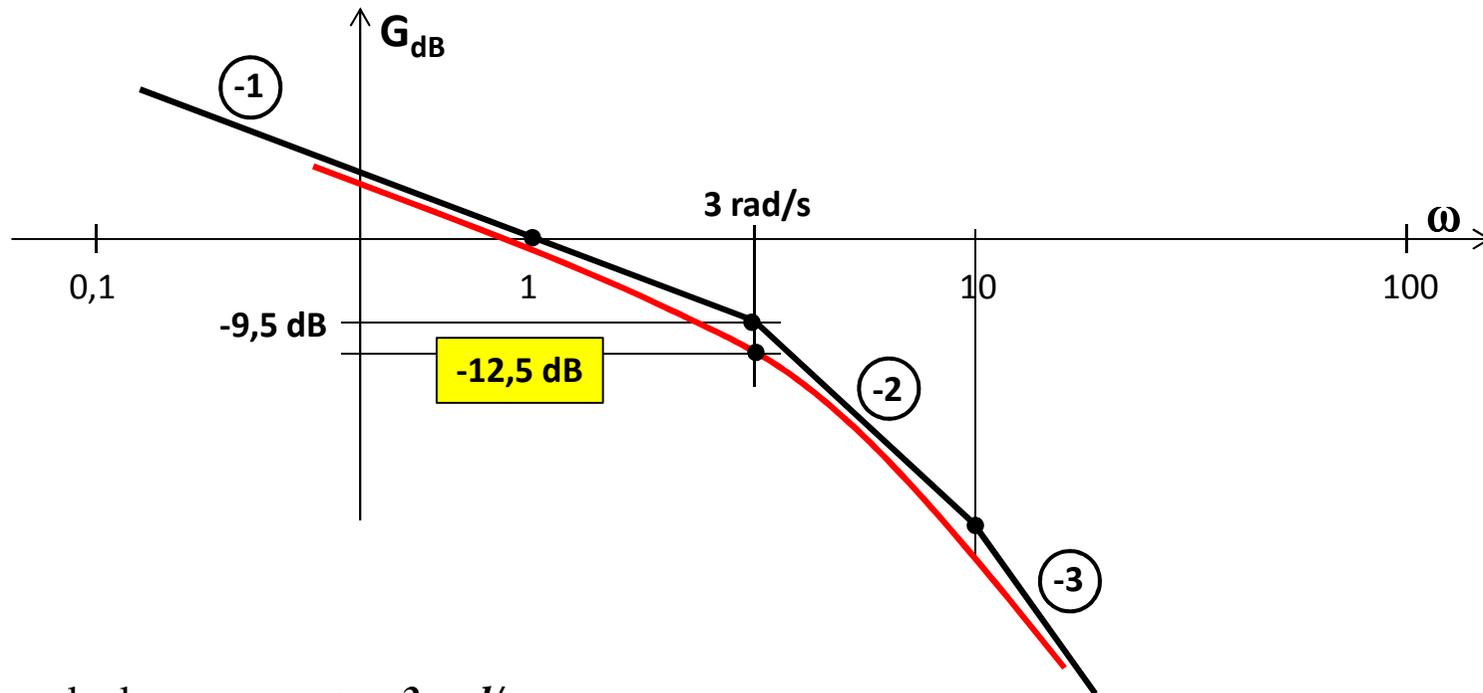


Q3) Calculons la valeur du gain pour l'intégrateur pur (asymptote de gauche) à la pulsation de cassure, soit **3 rad/s** :

$$20 \log \left| \frac{1}{j \times 3} \right| = -20 \log |3j| = -20 \log \sqrt{0^2 + 3^2} = -20 \log(3) = -9,5 \text{ dB}$$



Q4) On sait que pour un premier ordre on a une perte approximative de 3 dB entre l'asymptote et la courbe d'où un gain de $-9,5 - 3 = -12,5 \text{ dB}$



Par calcul on a pour $\omega = 3 \text{ rad/s}$:

$$20 \log |H(j \times 3)| = 20 \log(30) - 20 \log(3j) - 20 \log(3j+3) - 20 \log(3j+10)$$

$$\Rightarrow 20 \log(30) - 20 \log(3) - 20 \log \sqrt{18} - 20 \log \sqrt{109}$$

$$\Rightarrow -13 \text{ dB}$$

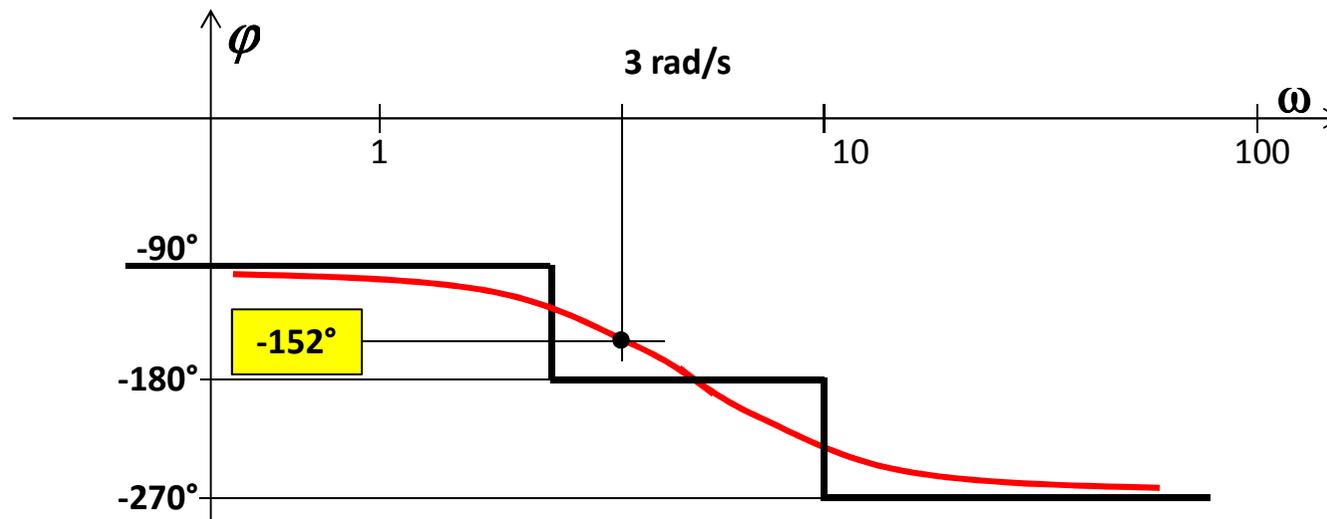
Q5) Pour la pulsation de 3 rad/s on a :

$$\text{Arg}(H(j \times 3)) = \cancel{\text{Arg}(30)} - \text{Arg}(3j) - \text{Arg}(3j+3) - \text{Arg}(3j+10)$$

$$\Rightarrow -90^\circ - \arctan\left(\frac{3}{3}\right) - \arctan\left(\frac{3}{10}\right)$$

$$\Rightarrow -90^\circ - 45^\circ - 16,7^\circ$$

$$\Rightarrow -152^\circ$$



Q6) Déterminons d'abord l'équation de l'asymptote intermédiaire (celle de pente **-2**) qui est un double intégrateur : \Rightarrow de la forme : $\frac{K'}{p^2}$

Calculons la valeur **K'** de ce gain en sachant qu'il passe par **-9,5 dB** pour la pulsation de **3 rad/s** :

$$20 \log \left| \frac{K'}{(j \times 3)^2} \right| = -9,5 \text{ dB} \quad \Rightarrow \quad 20 \log K' - 20 \log |-9| = -9,5 \quad \Rightarrow \quad 20 \log K' - 20 \log (9) = -9,5$$

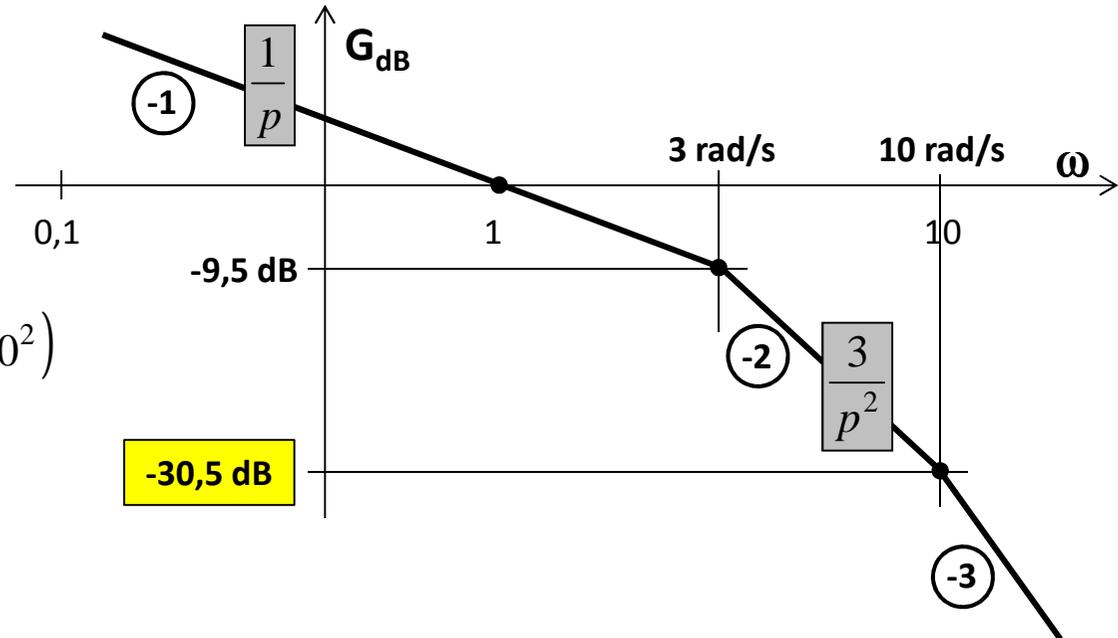
$$\Rightarrow \quad 20 \log K' = -9,5 + 20 \log (9) = -9,5 + 19 = +9,5 \text{ dB}$$

$$\Rightarrow \quad K' = 10^{\frac{9,5}{20}} = 3 \quad \text{L'équation de l'asymptote intermédiaire est donc : } \frac{3}{p^2}$$

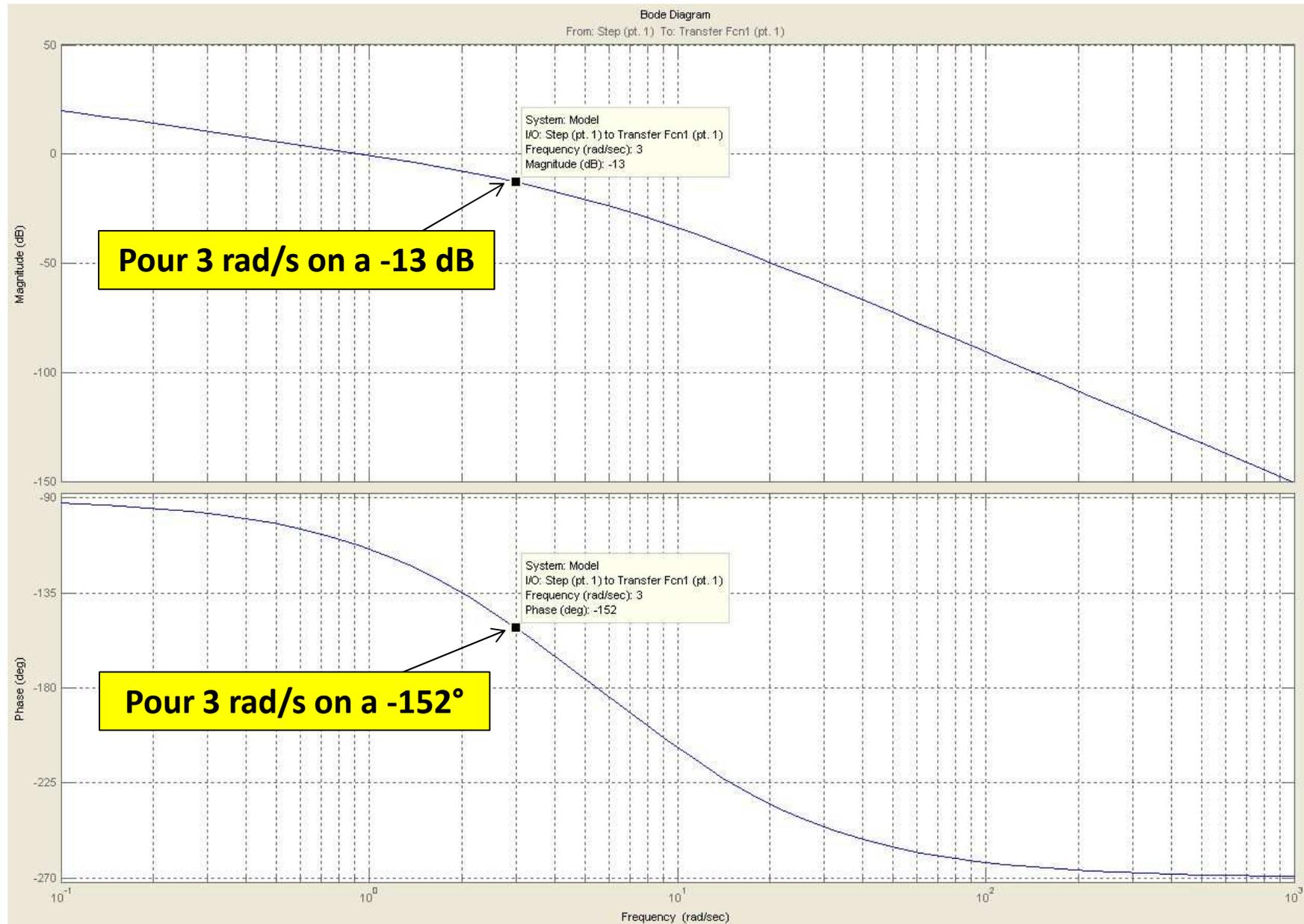
Calculons maintenant la valeur du gain pour la pulsation de cassure de **10 rad/s** :

$$20 \log \left| \frac{3}{(j \times 10)^2} \right| = 20 \log (3) - 20 \log (10^2)$$

$$\Rightarrow \quad 20 \log (3) - 40 = -30,5 \text{ dB}$$



En utilisant le logiciel *Matlab* on obtient les résultats suivants :



Correction Bode 2