

Dado: $G(s) = \frac{1000}{s(s+10)(s+50)}$

Se pide: $MF^* \approx 55^\circ$
 $e_v \geq 0.1$

Si calculamos la K_v vemos que es $K_v = 2$ ($L(s) \triangleq \frac{1000}{(s+10)(s+50)} \rightarrow L'(s) = 2$)

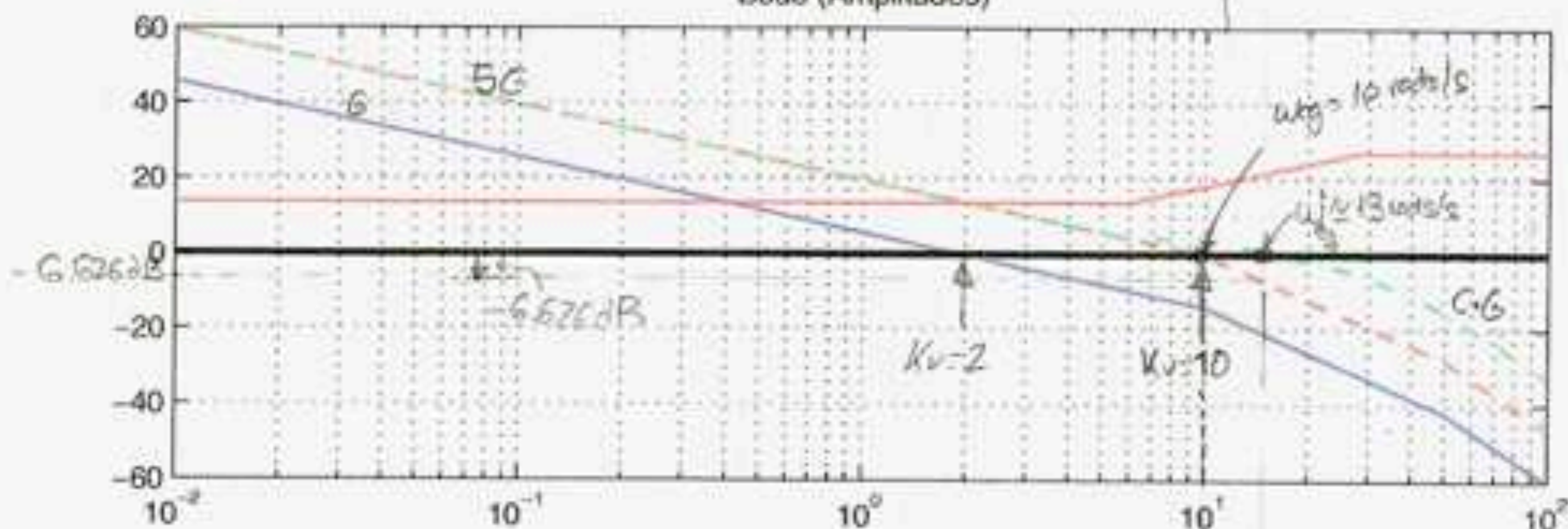
Necesitamos $K_{regulador} = 5$

Con un proporcional de $k = 5$ en serie
 $e_v = 0.1$ pero $MF \approx 30^\circ < 55^\circ$

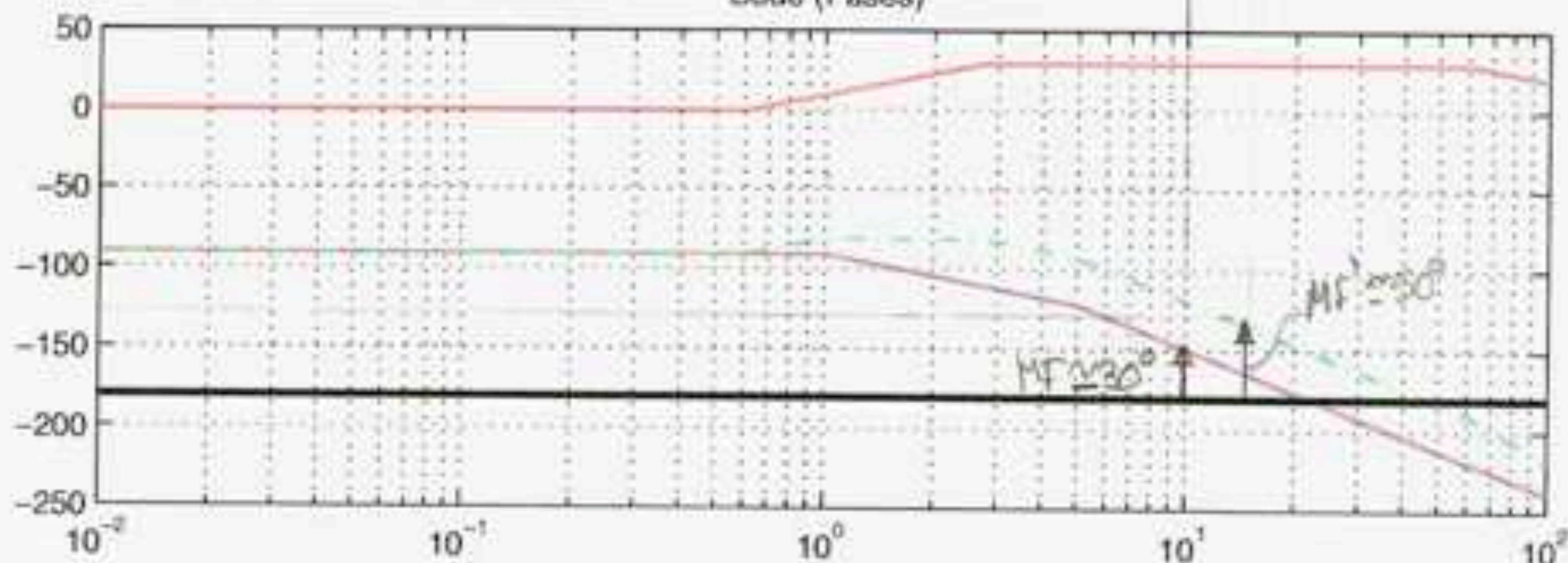
frecuencia de máxima
aprox de fase

Para llegar a 55° usamos 25° . Luego otros 15° de seguridad

Bode (Amplitudes)



Bode (Fases)



Necesitamos $\phi_{max} = 25^\circ + 15^\circ = 40^\circ$ $K = \frac{1 \cdot \sin 40^\circ}{1 \cdot \sin 18^\circ} = \underline{\underline{0.217}}$

Para compensar a la variación de ω_{0g} que produce la Red Lead calculamos la ganancia a el punto de cruce

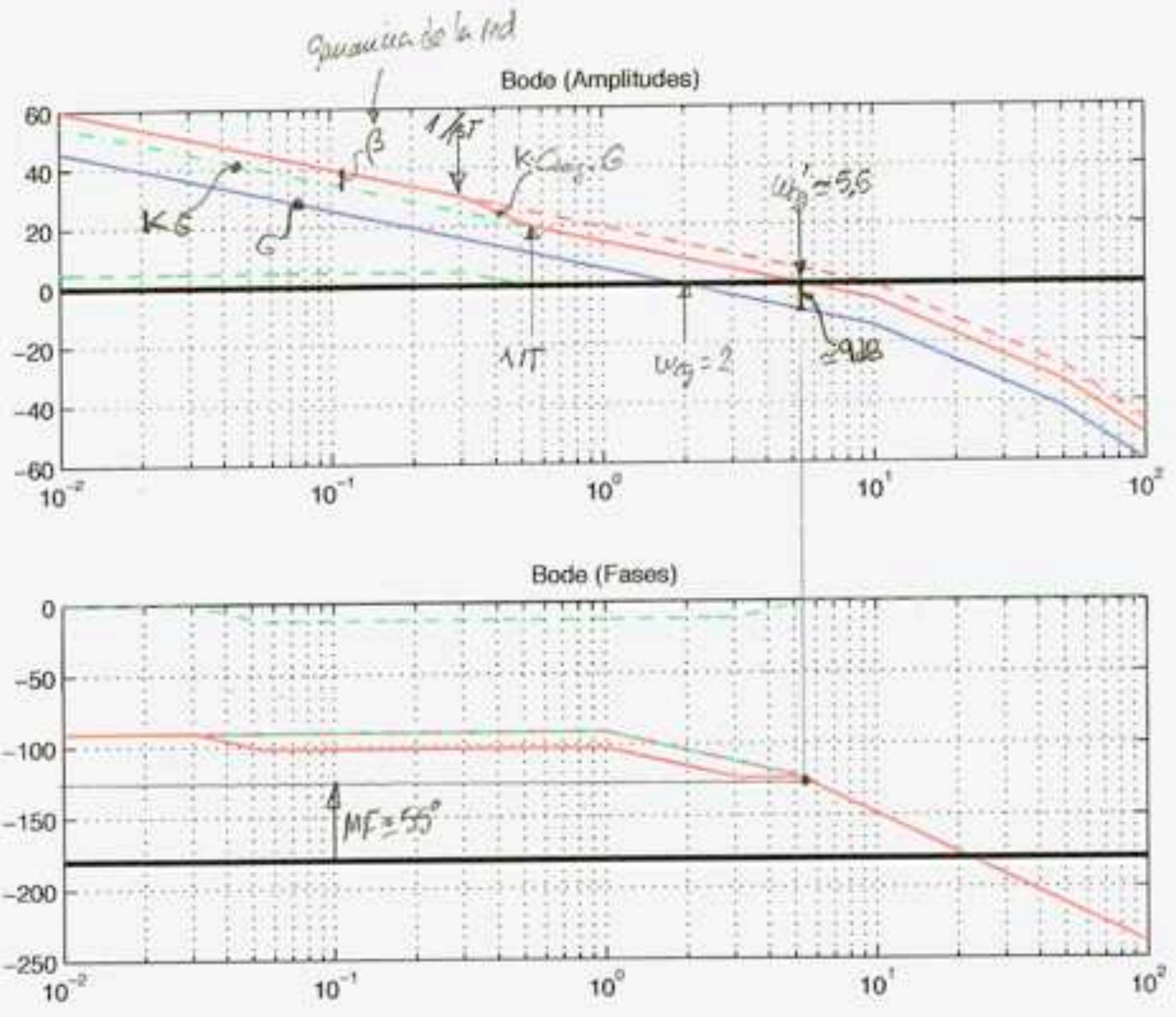
$-20 \log_{10} \sqrt{x} = -6.626 \text{ dB}$ \rightarrow miramos en el Bode y corte a la curva 5G en $\omega \approx 13$

$\rightarrow \frac{1}{\sqrt{xT}} = 13 \rightarrow T = \frac{1}{13\sqrt{x}} = 0.165$, $\omega T = 0.0357 \rightarrow$

$\rightarrow C(s) = 5 \cdot \frac{0.855s + 1}{0.0357s + 1}$ \rightarrow con este regulador obtenemos un $MF \approx 50^\circ \rightarrow$ llevando divisiones todo 55°

Diseño mediante red "lag" (cazador de fase)

- 1) Ajustamos la K para $MF \approx 55^\circ \rightarrow$ vemos que hay que subir curva original unos 9 dB $\rightarrow K = 2.8 \rightarrow \omega_{cg} = 5.5 \text{ rad/s}$
- 2) Dado que necesitamos $k = 5$ para $e_v = 0.1 \rightarrow \beta = 5/2.8 = \underline{1.78}$
- 3) Para que MF no varíe, elijo $1/T$ (radio superior de la $r-e$) una década antes de $\omega_{cg} \rightarrow 1/T = 0.55 \text{ rad/s} \rightarrow T = \underline{1.818}$



4) Finalmente, un regulador serie

$$C(s) = 2.8 \times 1.78 \times \frac{1.818s + 1}{3.236s + 1} = 5 \times \frac{1.818s + 1}{3.236s + 1}$$

Linear Simulation Results

