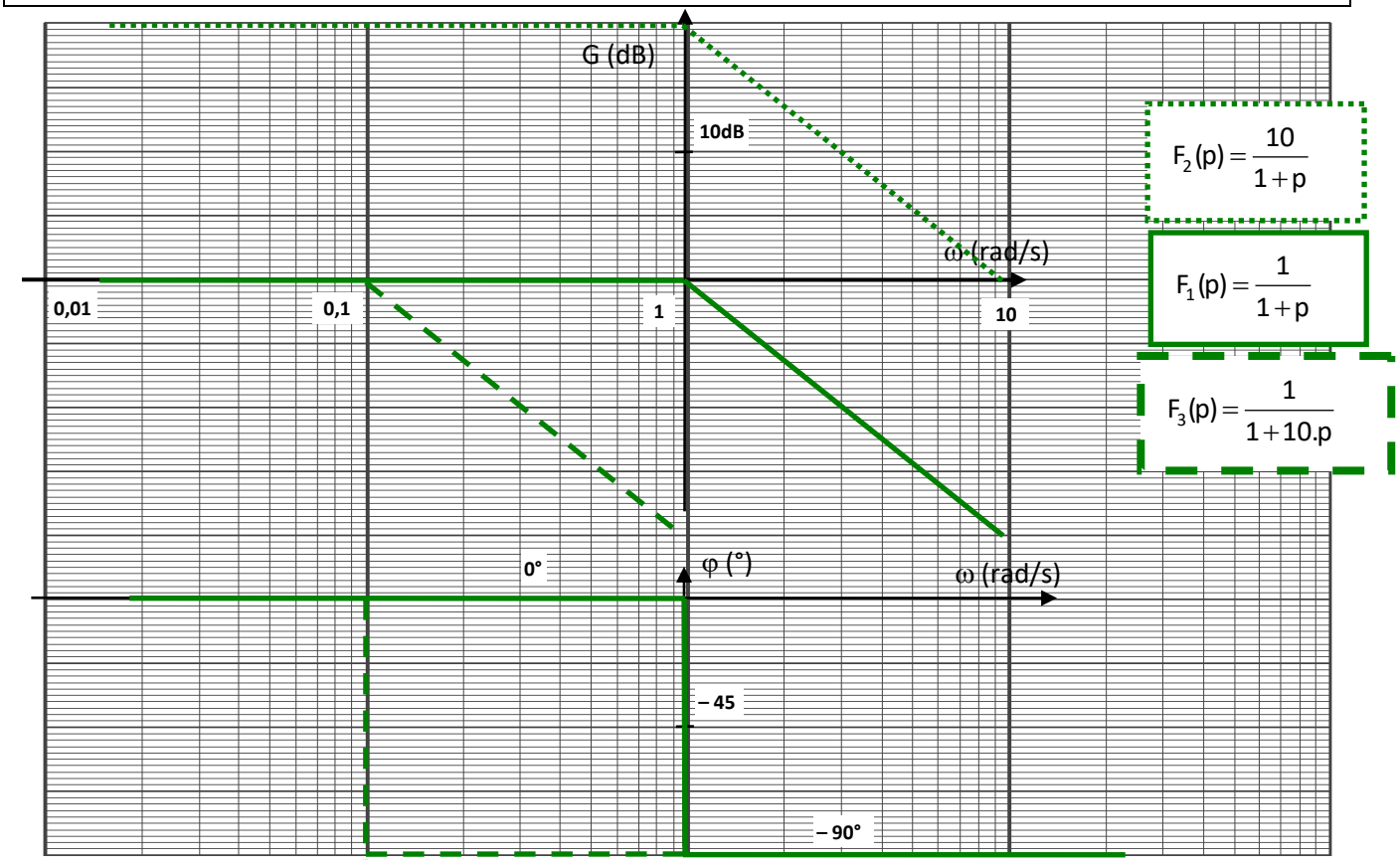
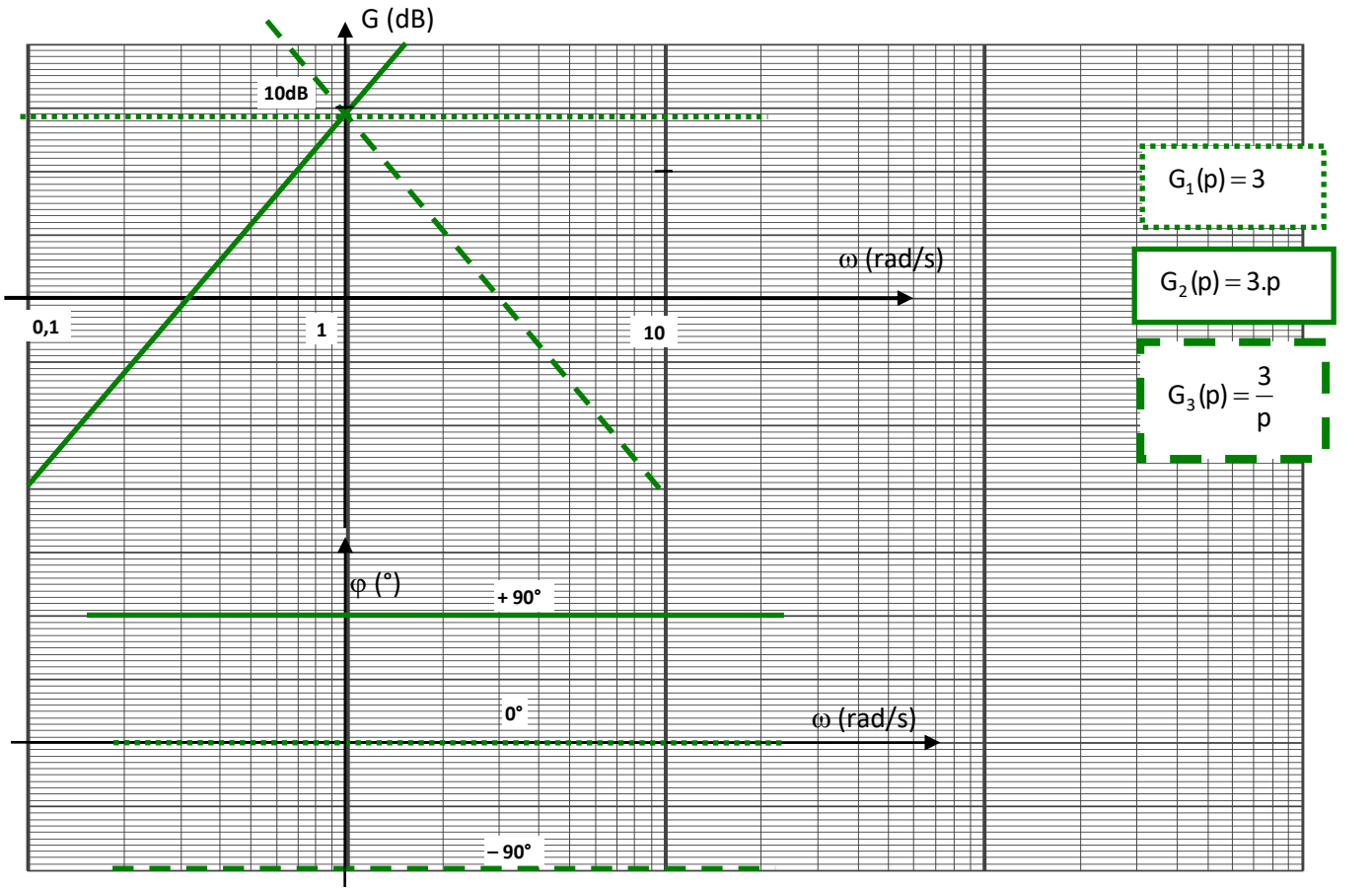
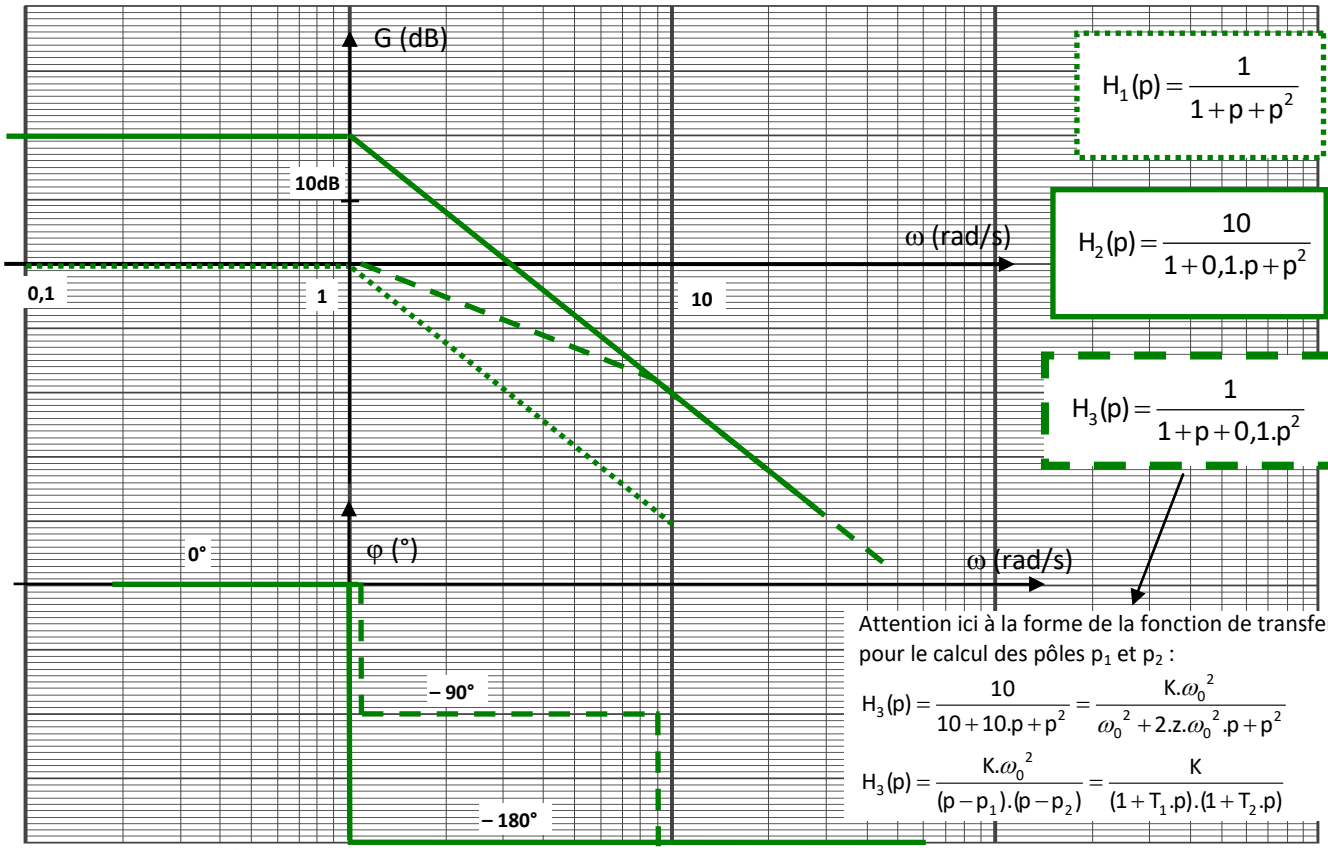
Tracés de diagrammes de Bode - Corrigé





$$H_3(p)=\frac{1}{1+p+0,1.p^2} \rightarrow H_3(p)=\frac{1}{(1+0,88.p).(1+0,113.p)}$$



$$H_1(p)=\frac{1}{1+p+p^2}$$

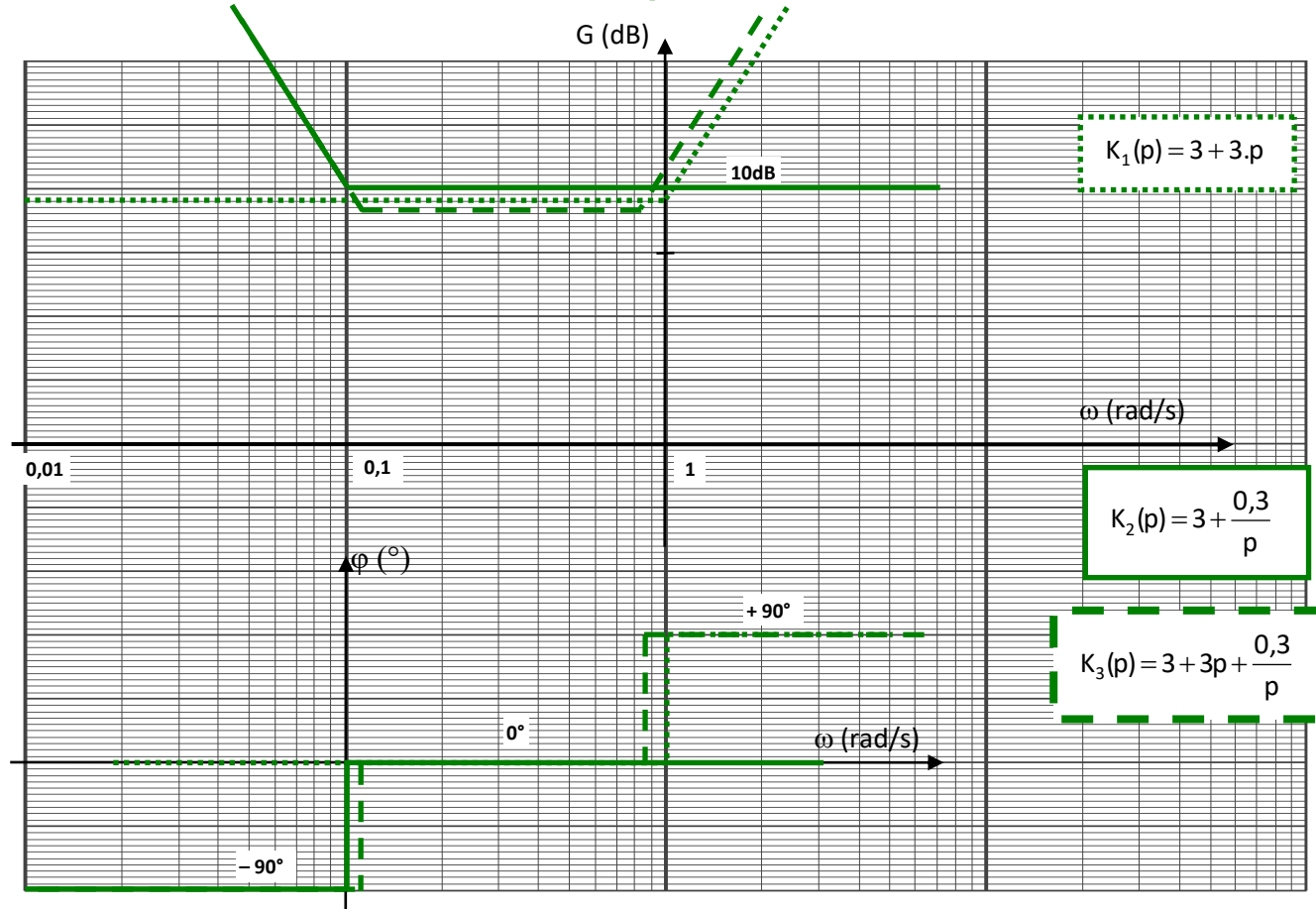
$$H_2(p)=\frac{10}{1+0,1.p+p^2}$$

$$H_3(p)=\frac{1}{1+p+0,1.p^2}$$

Attention ici à la forme de la fonction de transfert pour le calcul des pôles p_1 et p_2 :

$$H_3(p)=\frac{10}{10+10.p+p^2}=\frac{K.\omega_0^{\,2}}{\omega_0^{\,2}+2.z.\omega_0^{\,2}.p+p^2}$$

$$H_3(p)=\frac{K.\omega_0^{\,2}}{(p-p_1).(p-p_2)}=\frac{K}{(1+T_1.p).(1+T_2.p)}$$



$$K_1(p)=3+3.p$$

$$K_2(p)=3+\frac{0,3}{p}$$

$$K_3(p)=3+3p+\frac{0,3}{p}$$

On transforme les fonctions de transfert pour retrouver des fonctions élémentaires :

$$K_1(p)=3.(1+p)\ ;\ K_2(p)=\frac{0,3}{p}.(1+10p)\ ;\ K_3(p)=\frac{0,3}{p}.\left(1+10p+10p^2\right)=\frac{0,3}{p}.(1+8,9.p).(1+1,13.p)$$

Réponses temporelles et harmoniques d'un système - Corrigé

Q.1. Q.2.

Système du second ordre avec $z < \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Graphiquement on lit :

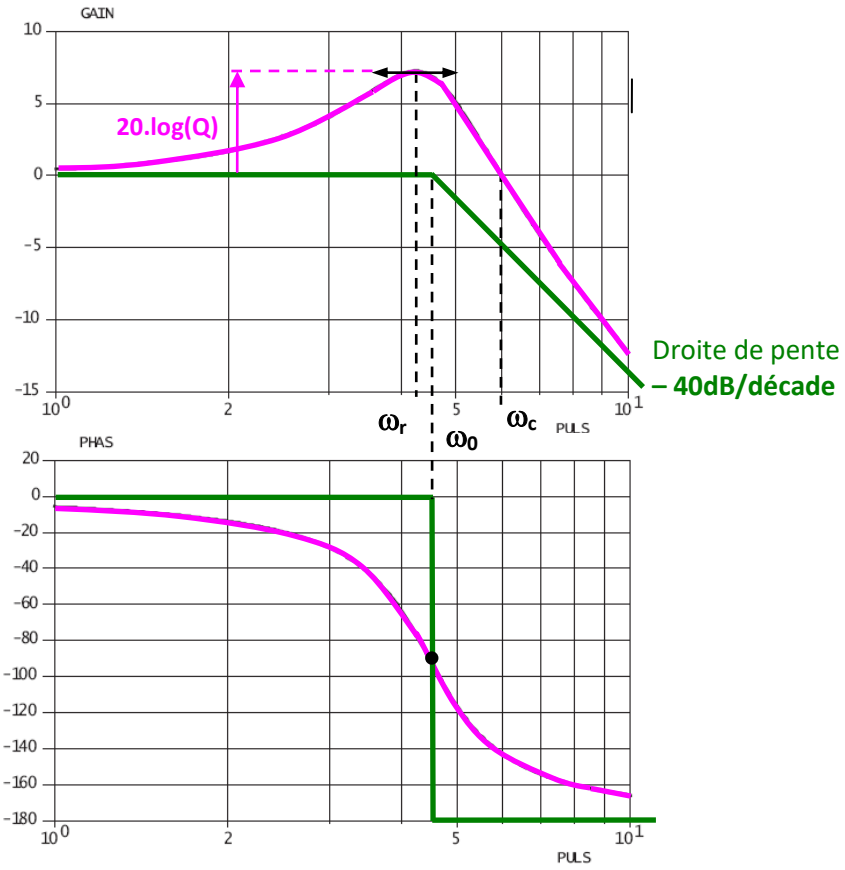
- $\omega_0 \approx 4{,}5$ rad/s
- $\omega_r \approx 4{,}2$ rad/s
- $\omega_c \approx 6$ rad/s
- $20 \log(K) = 0$
- $20 \log(Q) \approx 7.5$ dB

Soit :

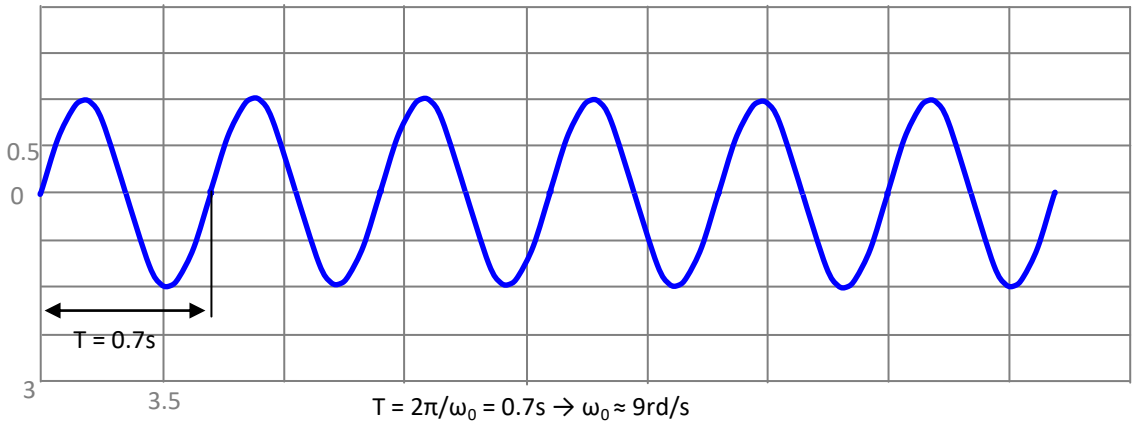
- $\log(K)=0 \rightarrow K=1$
- $Q = 2{,}3 = \frac{1}{2z \cdot \sqrt{1-z^2}}$

  $\rightarrow z \approx 0{,}22$

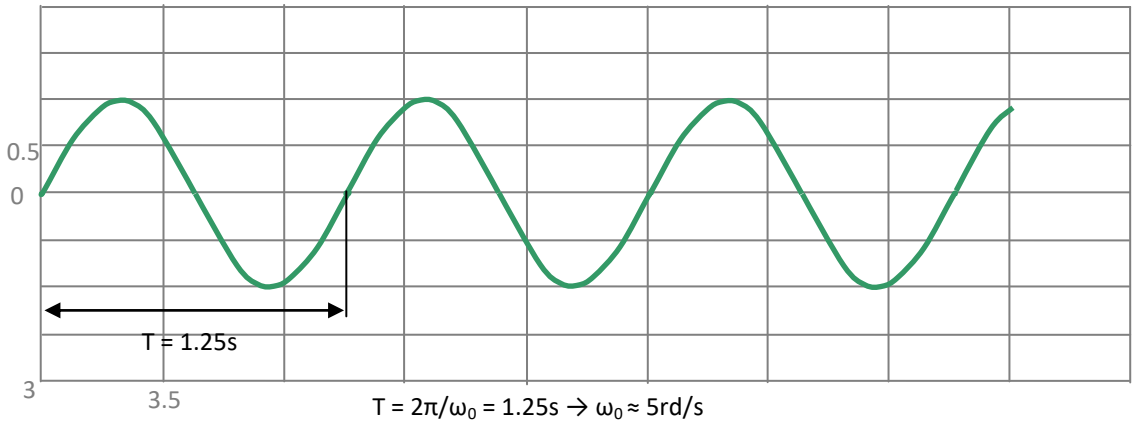
$$H(p) \approx \frac{1}{1 + 0{,}1p + 0{,}05.p^2}$$



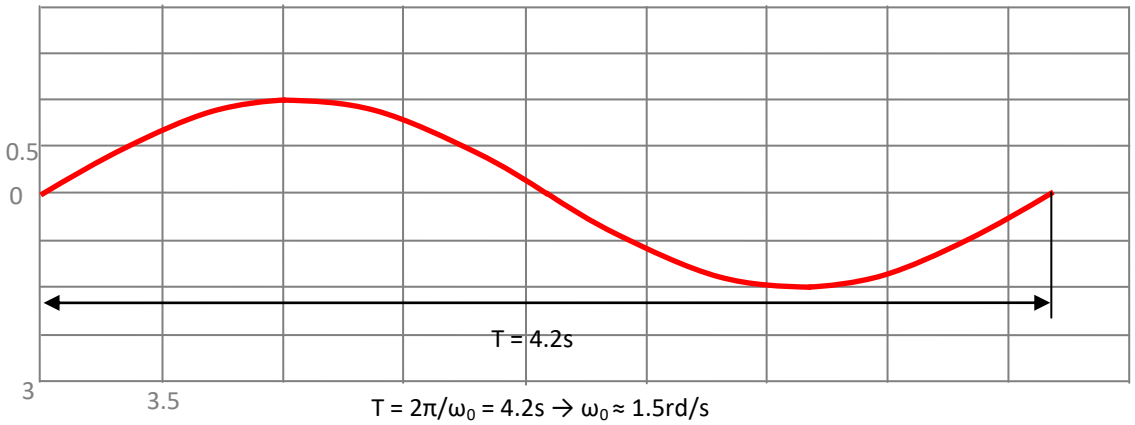
Q.3.



$T = 2\pi/\omega_0 = 0.7s \rightarrow \omega_0 \approx 9rd/s$

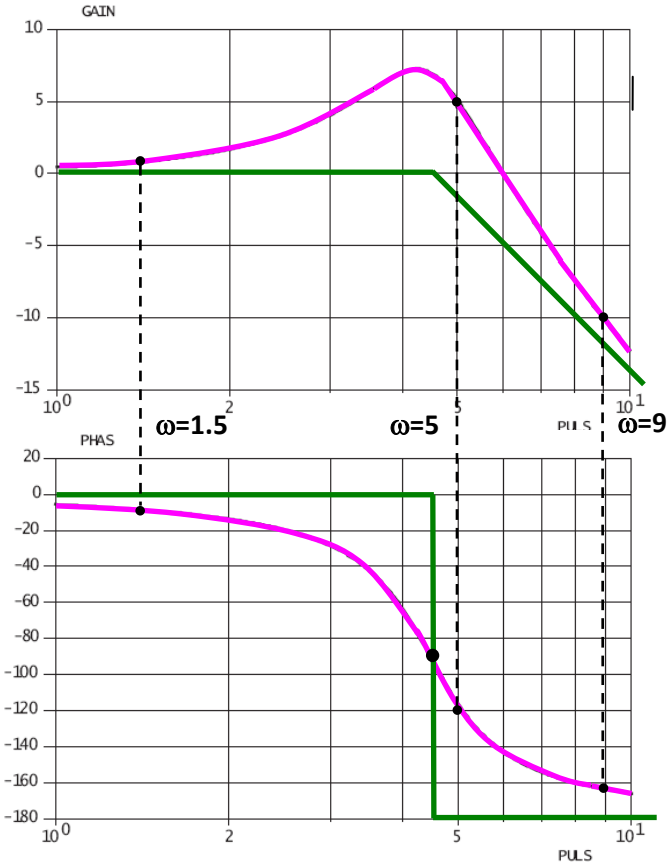


$T = 2\pi/\omega_0 = 1.25s \rightarrow \omega_0 \approx 5rd/s$



$T = 2\pi/\omega_0 = 4.2s \rightarrow \omega_0 \approx 1.5rd/s$

Q.4.

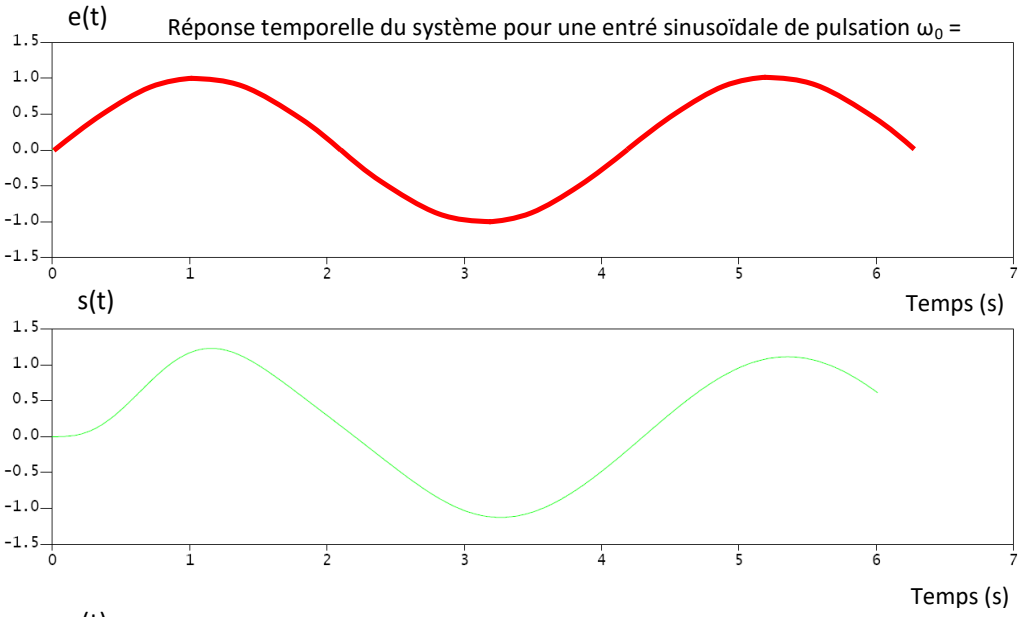


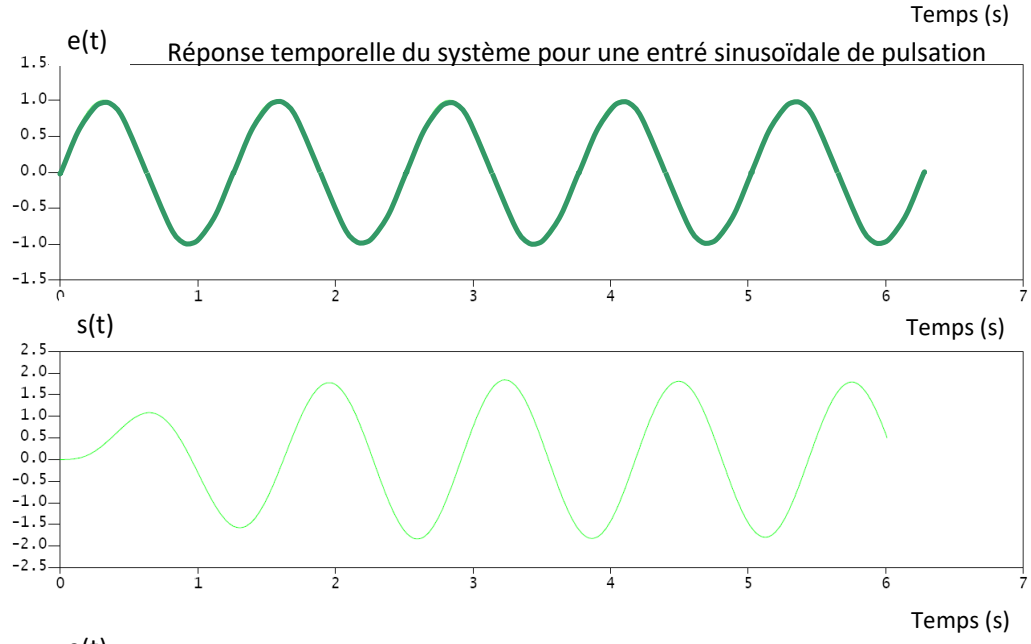
Graphiquement on lit sur le diagramme de Bode :

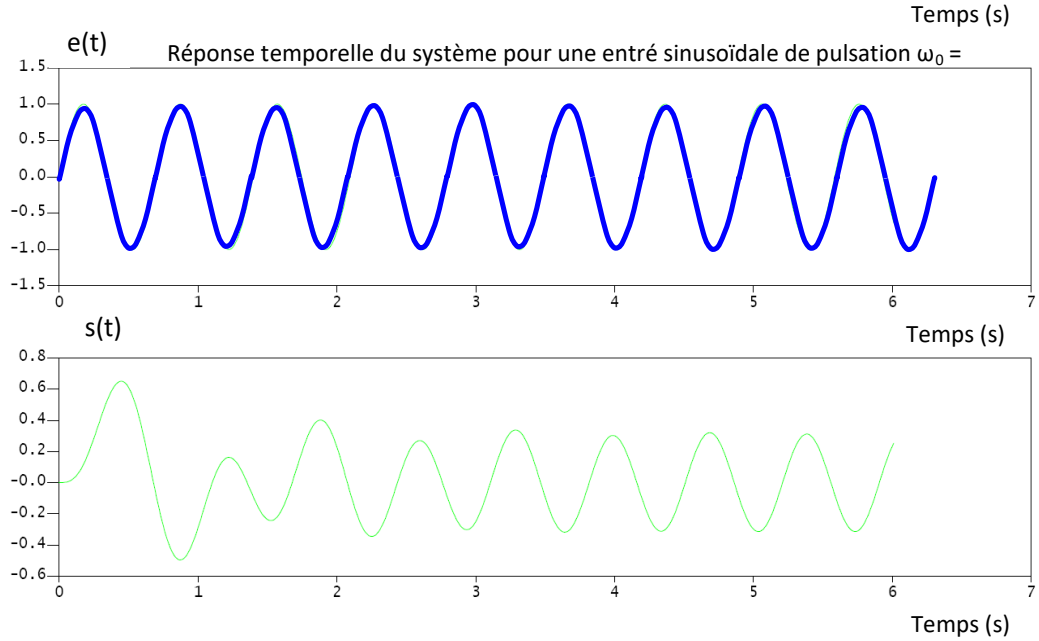
Pour ω_0 = 9 rad/s le gain est d'environ -10dB soit G ≈ 0,32 et la phase de -160°.

Pour ω_0 = 1,5 rad/s le gain est d'environ 0,5dB soit G ≈ 1,05 et la phase de -10°.

Pour ω_0 = 5 rad/s le gain est d'environ 5dB soit G ≈ 1,8 et la phase de -120°.

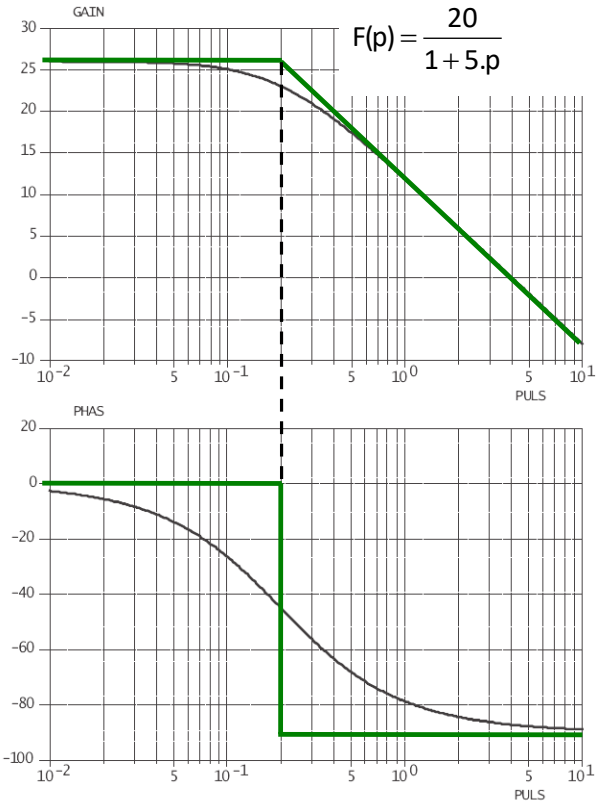

e(t)
Réponse temporelle du système pour une entré sinusoïdale de pulsation ω0 =
s(t)
Temps (s)
Temps (s)


e(t)
Réponse temporelle du système pour une entré sinusoïdale de pulsation
s(t)
Temps (s)
Temps (s)

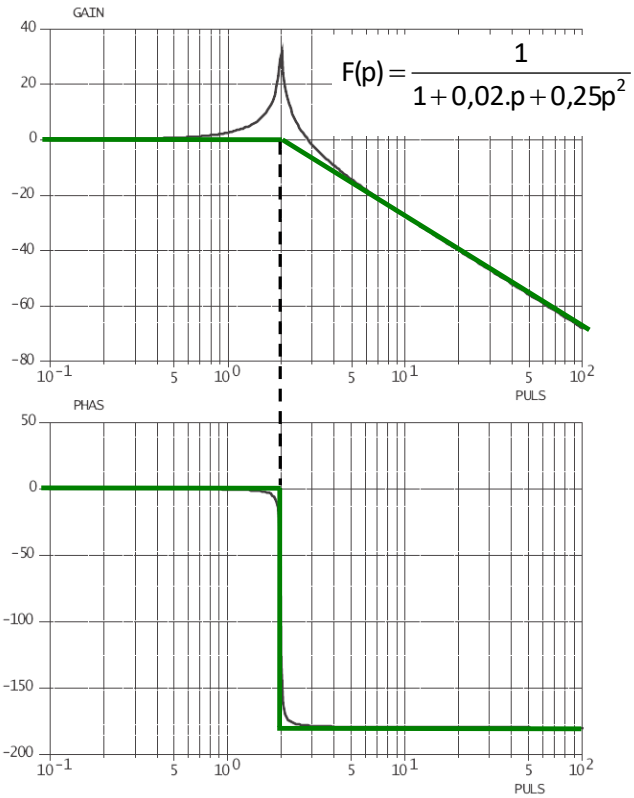

e(t)
Réponse temporelle du système pour une entré sinusoïdale de pulsation ω0 =
s(t)
Temps (s)
Temps (s)

Identification de fonction de transfert sur diagramme de Bode - Corrigé

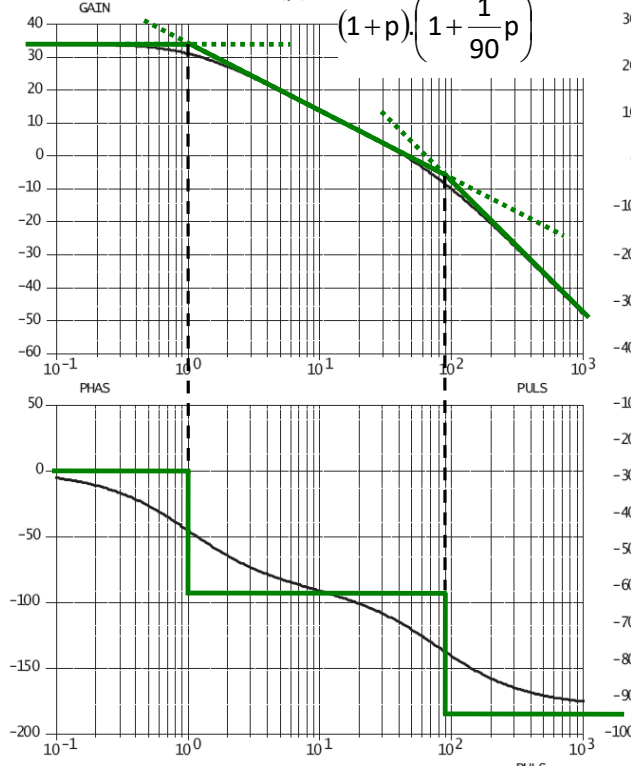
$$F(p) = \frac{20}{1+5.p}$$



$$F(p) = \frac{1}{1+0{,}02.p+0{,}25p^2}$$



$$F(p) = \frac{50}{(1+p).\left(1+\frac{1}{90}p\right)}$$



$$F(p) = \frac{10}{p}.\left(1+\frac{1}{20}.p\right).\frac{1}{\left(1+\frac{1}{500}.p\right)}$$