

CYCLE 1

MODELISATION MULTIPHYSIQUE DES SYSTEMES

TD 2 - PSI

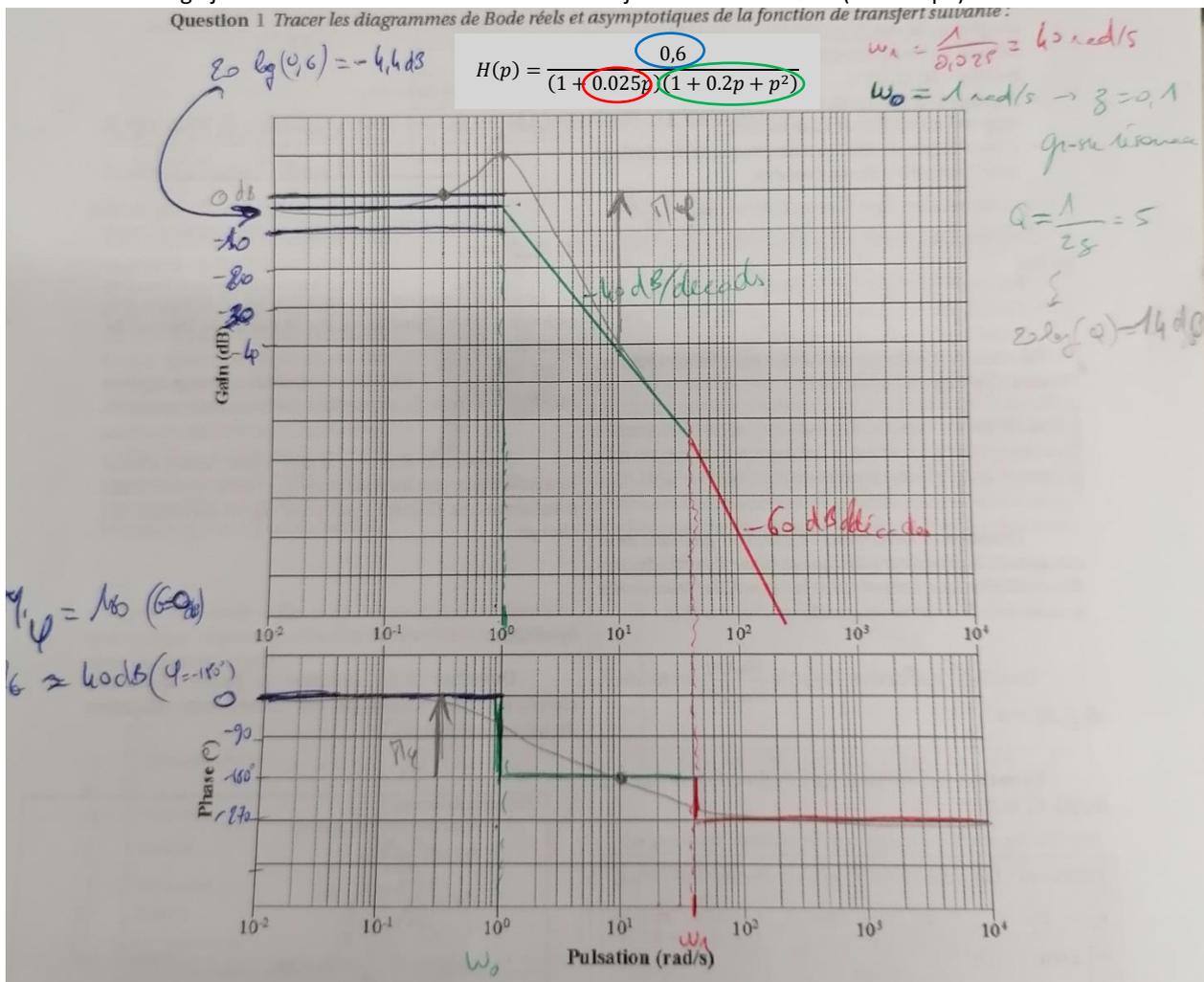
CHAPITRE 2

MODELISATION DES SLCI

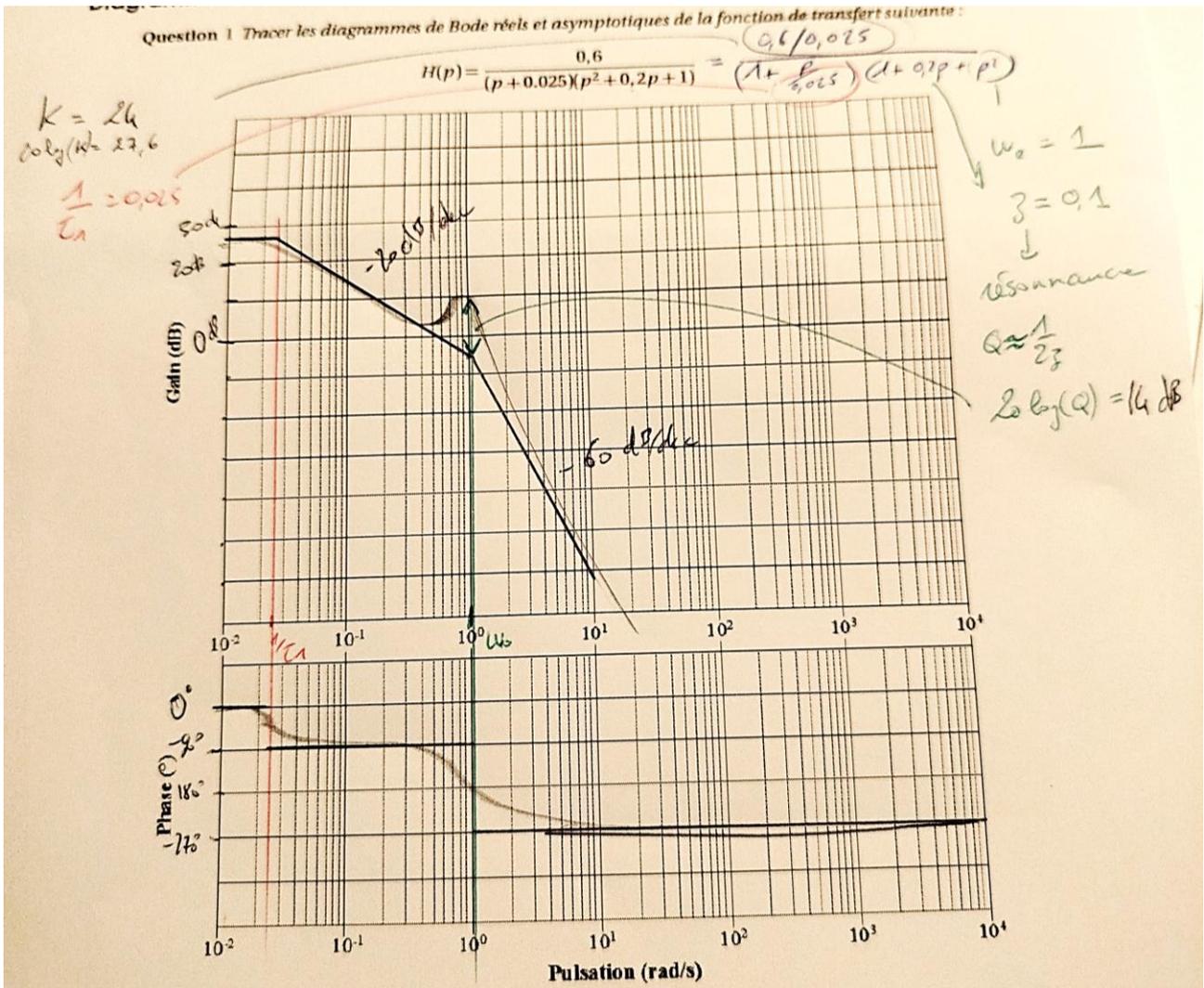
CORRECTION

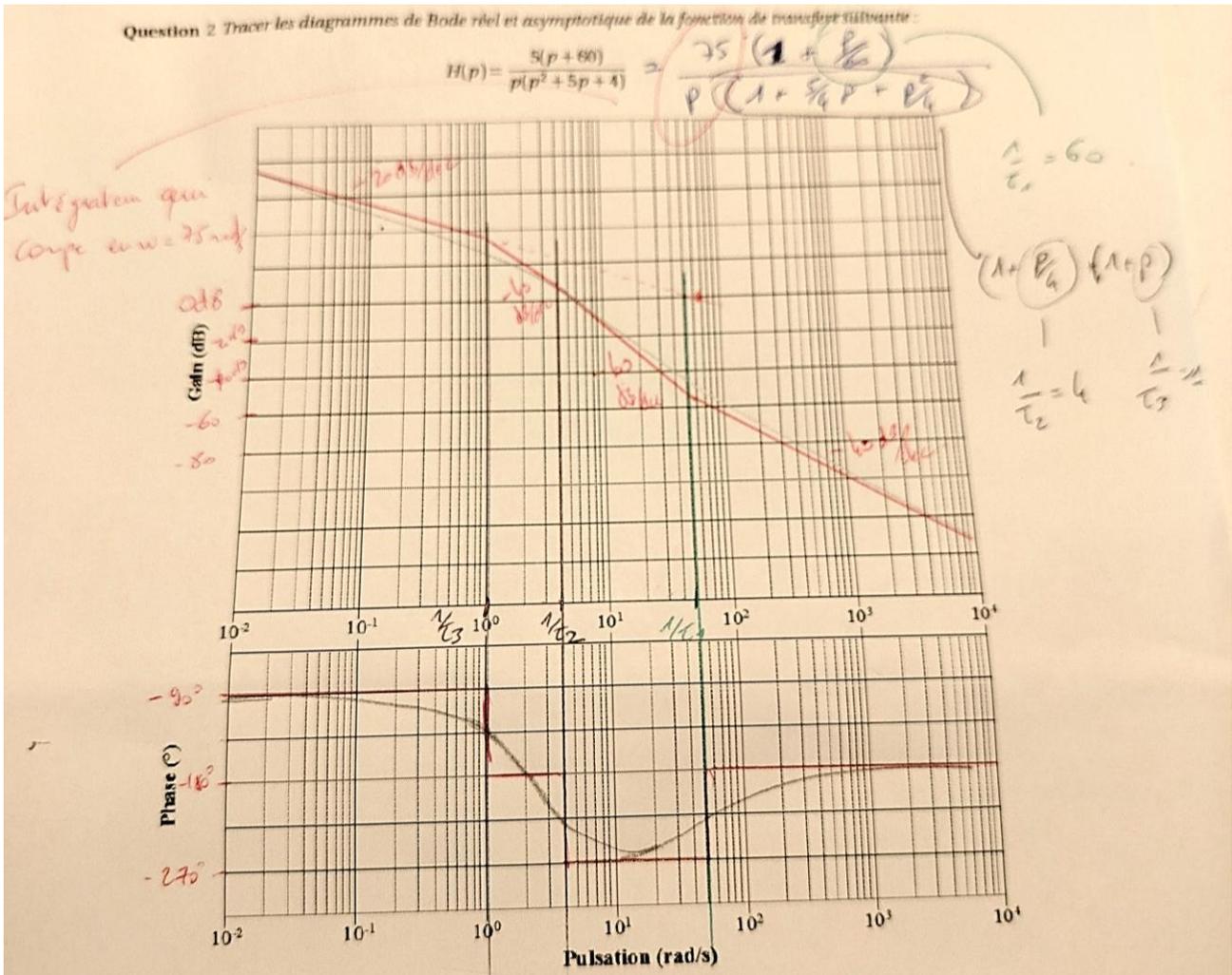
EXERCICE 4 : FREQUENTIEL

Sur l'ancien corrigé j'avais mal lu la fonction de transfert et j'avais traité celle-ci (mea culpa) :

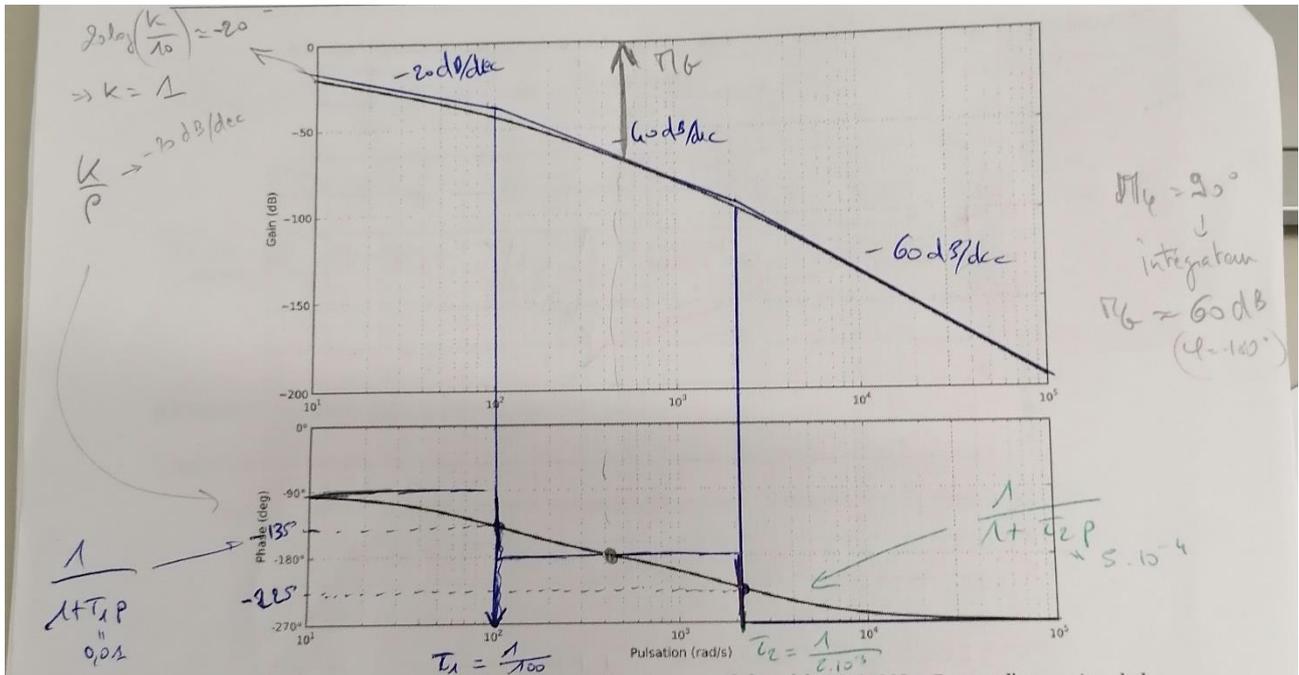


VOICI LA BONNE VERSION :





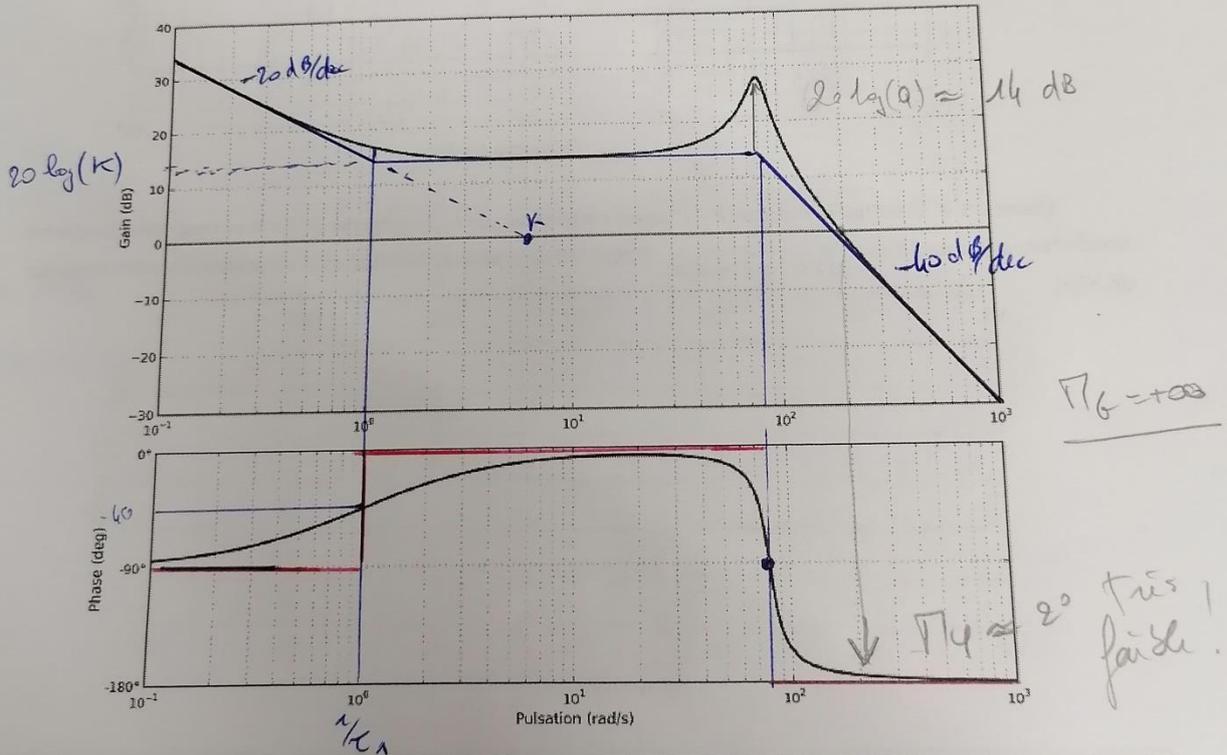
Question 3



0,01

Question 4 On suppose que l'entrée du système est sinusoïdale : $e(t) = 3 \sin 300t$. Donner l'expression de la réponse en régime permanent à partir ce même diagramme de Bode.

Question 5 Identifier la fonction de transfert représentée par le diagramme de Bode suivant. La calculatrice est autorisée. On rappelle que pour une fonction de transfert du 2ème ordre, on a : $\text{Max}(G_{dB}) = 20 \log \frac{K}{2\xi \sqrt{1-\xi^2}}$.



Q4. $x(t) = S_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi)$ avec $20 \log \left(\frac{S_0}{E_0} \right) = G \text{ dB}$
 donc $S_0 = 3 \cdot 10^{-6/20} = 3 \cdot 10^{-3}$ et $\varphi = -170^\circ$ pour $\omega = 300$ dans $x(t) = 0,003 \cdot \sin(300t - 170^\circ)$

Q5. intégrateur ($\varphi = -90^\circ$, pente -20 dB/dec)
 suivi de l'inverse d'un 1^{er} ordre $(1 + \tau_1 p)$ $\varphi + 90^\circ$ pente $+20 \text{ dB/dec}$
 avec $\tau_1 \approx 45 \text{ ms} \Rightarrow \tau_1 = 1 \text{ s}$

le gain $\frac{K}{p}$ coupe l'axe des gains en $\omega = 6 \text{ rad/s}$
 donc $K = 6 \rightarrow \text{vérif } 20 \log(6) = 15 \text{ dB}$

2^e ordre avec résonance $\xi < 0,7$
 pour $\omega_2 \approx \omega_0 \Rightarrow$ en fait ω_0 pour $\varphi = -90^\circ \Rightarrow \omega_0 = 80 \text{ rad/s}$

$20 \log(Q) = 14 \text{ dB} \Rightarrow Q = 10^{14/20} = 5$ donc $\frac{1}{2\xi} = 5$ soit $\xi = 0,1$
 ξ est suffisamment petit pour faire l'approximation $\frac{1}{2\xi \sqrt{1-\xi^2}}$

calcul $\frac{1}{2\xi \sqrt{1-\xi^2}}$

donc $H(p) = \frac{6}{p(1+p)(1+0,2p+1,5 \cdot 10^{-4} p^2)}$

Q7) $\Gamma_b = FTBF \cdot E(p)$
 $= \frac{B(p) A}{(1 + \tau p) + B(p) \cdot S \cdot A} E(p)$ $\rightarrow H(j\omega) = \frac{A}{A \cdot s + 1 + j\tau\omega}$

He valeur finale: $\Gamma_b(\infty) = \lim_{p \rightarrow 0} p \cdot \Gamma_b(p) = \lim_{p \rightarrow 0} p \cdot E(p) \cdot \frac{A \cdot B(p)}{1 + \tau p + A \cdot S \cdot B(p)}$

$B(p) = 1$ \leftarrow dériver

$\Gamma_b(\infty) = \lim_{p \rightarrow 0} p \cdot \frac{E_0}{p} \cdot \frac{A}{1 + \tau p + AS} = \frac{E_0 A}{1 + AS} = 10 \text{ g}$

pour avoir $\Gamma_b(\infty) = 20 \Rightarrow E_0 = 0,4 \text{ V}$

Q8) $x(t) = 0,2 \cdot 10^{6/20} \sin(\omega t + \varphi)$ avec $\varphi = \text{Arg}(H(j\omega))$

Q9) $B(p) = \frac{1}{p} \Rightarrow \Gamma_b(\infty) = \lim_{p \rightarrow 0} p \cdot \frac{E_0}{p} \cdot \frac{A}{p(1 + \tau p) + SA} = 20 \text{ g}$
 (l'erreur est nulle)

Q10) $H(p) = \frac{100}{p(1 + 0,1p) + 1}$ Second ordre
 $\omega_0 = 22 \text{ s}^{-1}$ $\zeta = 1$