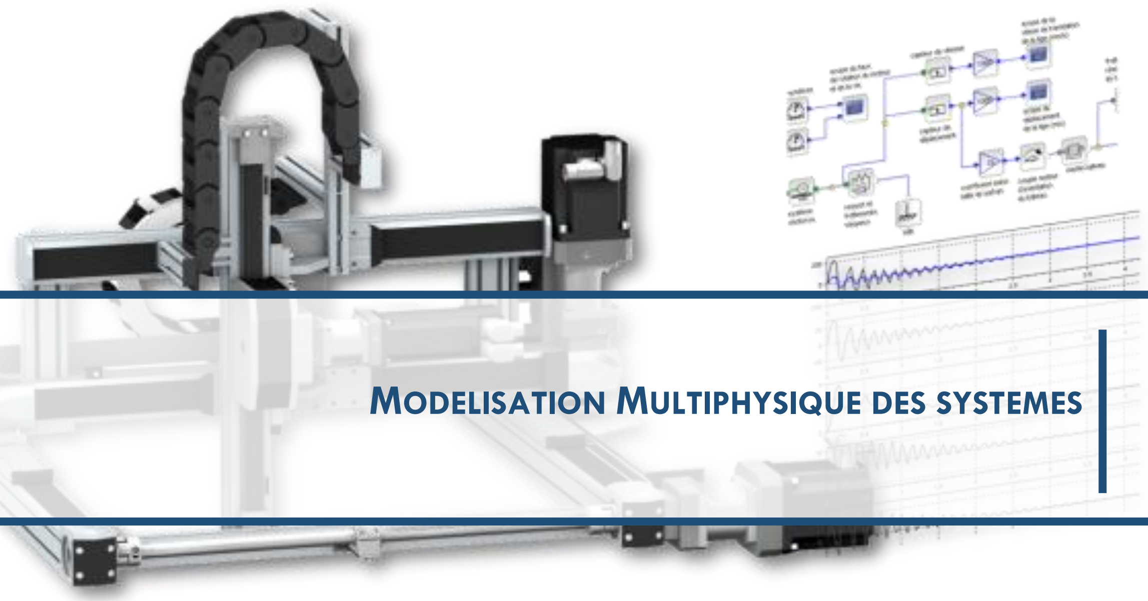


CYCLE 1

MODELISATION MULTIPHYSIQUE DES SYSTEMES

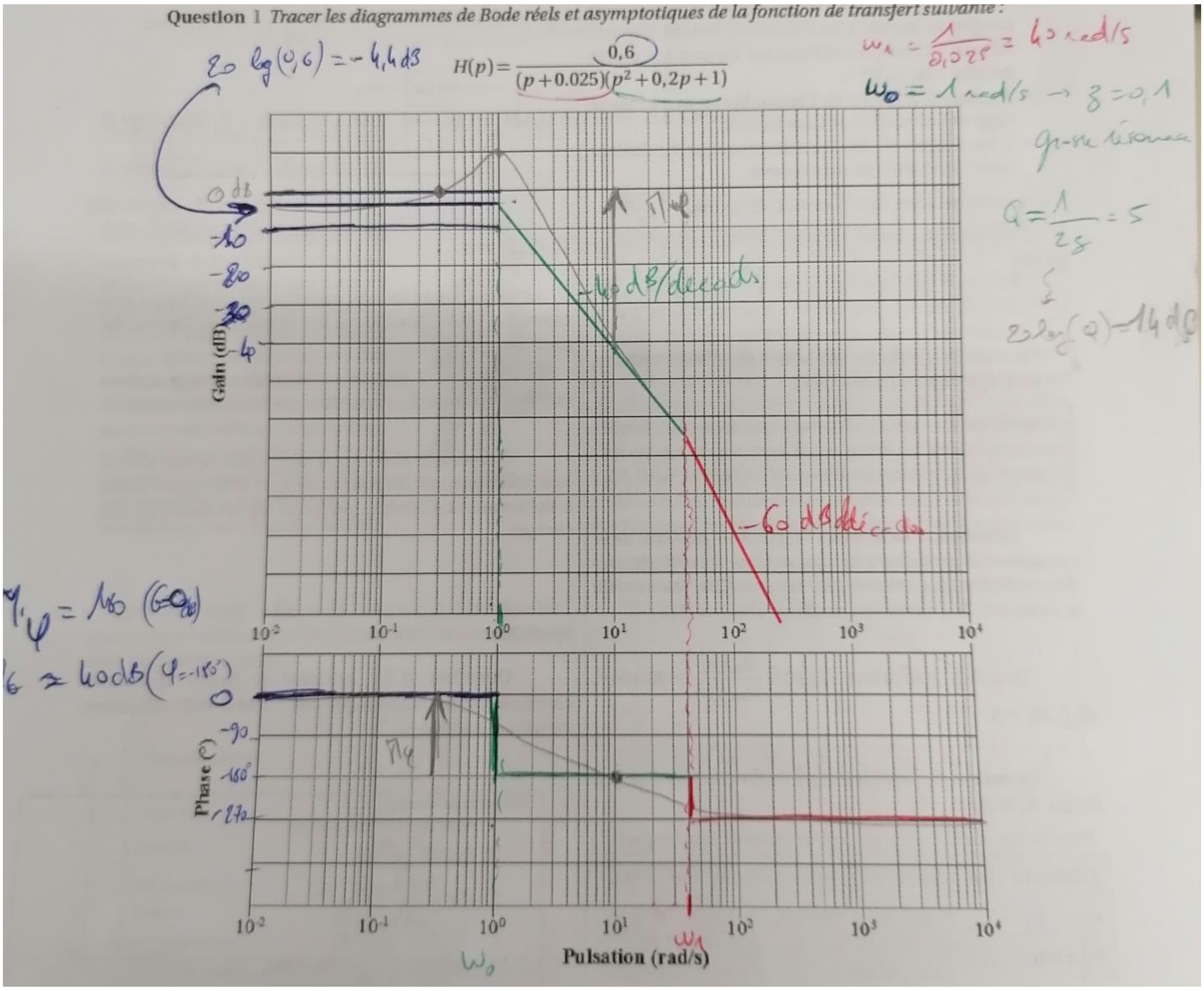
TD 2 - PSI

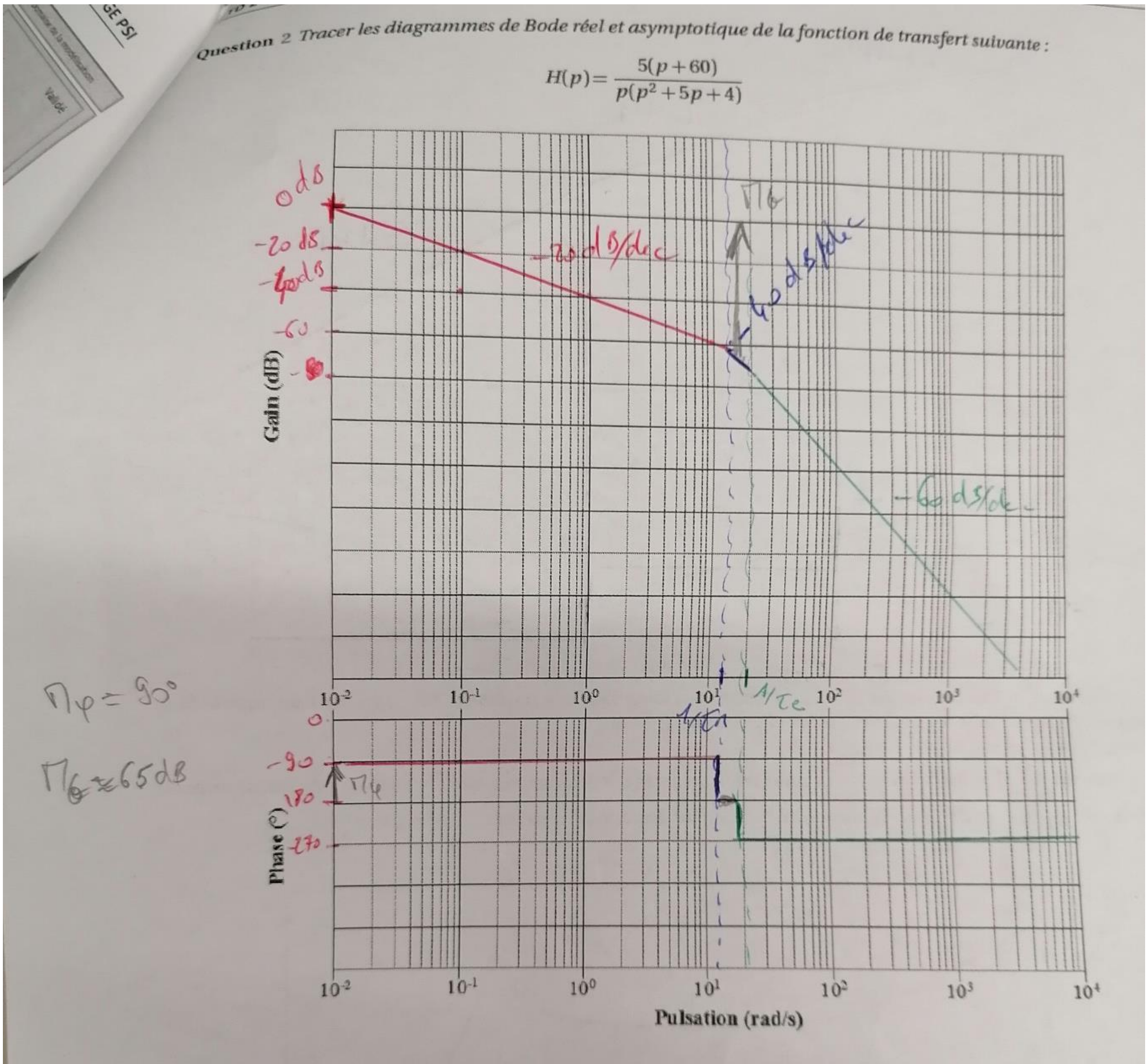
CHAPITRE 2

MODELISATION DES SLCI

CORRECTION

EXERCICE 4 : FREQUENTIEL

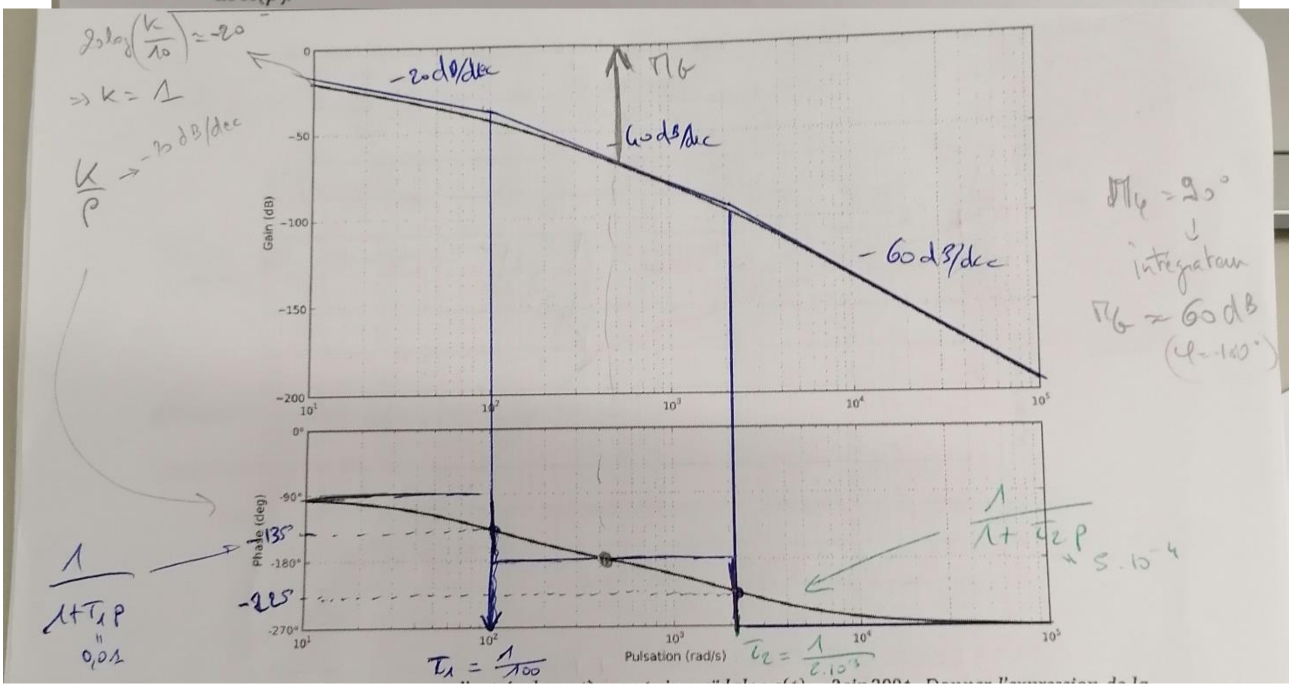




Question 2 *Tracer les diagrammes de Bode réel et asymptotique de la fonction de transfert suivante :*

$$H(p)=\frac{5(p+60)}{p(p^2+5p+4)}$$

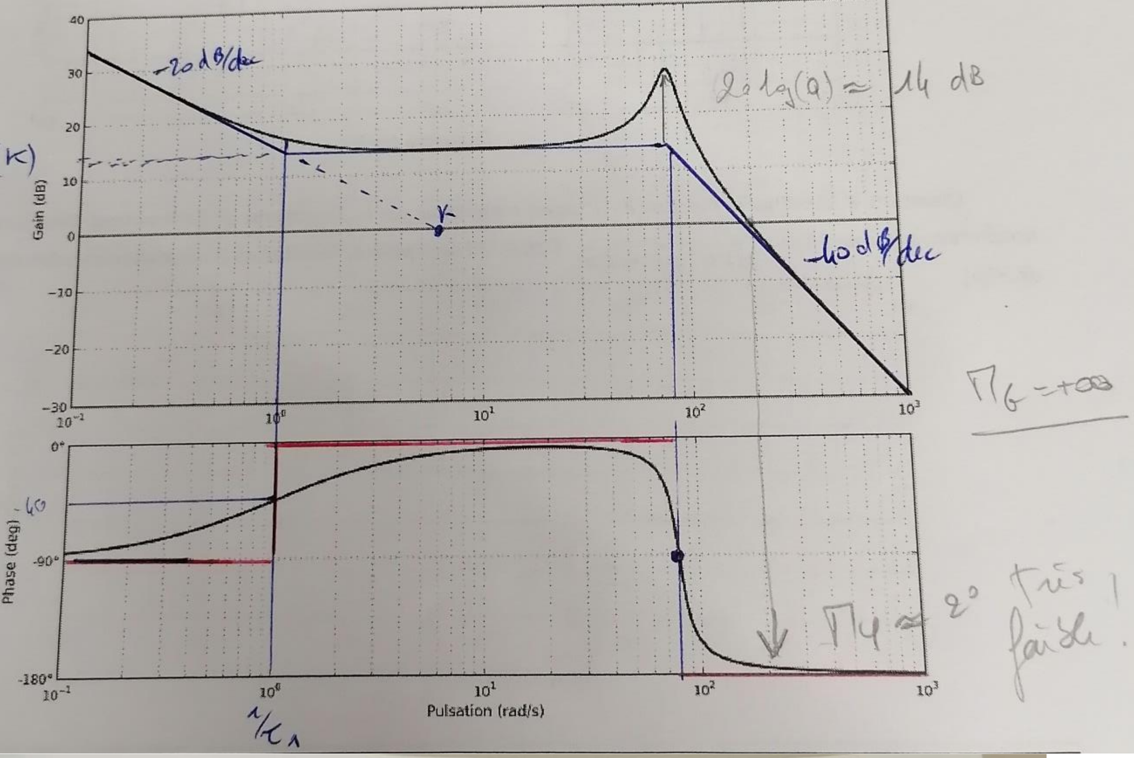
Question 3 *Identifier la fonction de transfert représentée par le diagramme de Bode suivant. Vous justi[fierez] notamment sa forme :* $H(p)=\dfrac{K}{p(1+T_1p)(1+T_2p)}$. *Donner les deux pôles dominants, en déduire une expression sim[plifiée] de* $H(p)$.



0,01 $\tau_1 = \frac{1}{100}$

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 : $Max(G_{dB}) = 20\log\frac{K}{2\xi\sqrt{1-\xi^2}}$.*



Q4) $s(t) = S_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi)$ avec $20\lg\left(\frac{S_0}{E_0}\right) = G_{dB}$

ici $E_0 = 3$ et $G = -60$ à $\omega = 300$

donc $S_0 = 3 \cdot 10^{-60/20} = 3 \cdot 10^{-3}$

et $\varphi = -170°$ pour $\omega = 300$ donc $\boxed{s(t) = 0{,}003 \cdot \sin(300t - 170)}$

Q5) * intégrateur ($\varphi = -90°$, pente -20 dB/dec)

* suivi de l'inverse d'un 1er ordre $(1 + \tau_1 p)$ $\varphi + 90°$ pente $+20$ dB/dec

avec τ_1 à $\underline{\varphi = 45°} \Rightarrow \boxed{\tau_1 = 1\,s}$

* le gain $\frac{K}{p}$ coupe l'axe des gains en $\omega = 6$ rad/s

donc $\boxed{K = 6}$ → vérif $20\log(6) = 15$ dB (oui)

* 2e ordre avec résonance $\xi < 0{,}7$

pour $\omega_r \approx \omega_0$ ⇒ en fait ω_0 pour $\underline{\varphi = -90°} \rightarrow \boxed{\omega_0 = 80 \text{ rad/s}}$

$20\log(Q) = 14$ dB ⇒ $Q = 10^{14/20} = 5$ donc $\boxed{\frac{1}{2\xi}} = 5$ soit $\xi = 0{,}1$

ξ est suffisament petit pour faire l'approximation

Calcul ξ exp plus simple qu'avec $\frac{1}{2\xi\sqrt{1-\xi^2}}$

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

Q7) $\Gamma_b = FTBF \cdot E(p)$

$$= \boxed{\frac{B(p)\,A}{(1+\tau p) + B(p)\cdot S\cdot A}}\,E(p) \longrightarrow H(j\omega) = \frac{A}{A.S + 1 + j\tau\omega}$$

Th valeur finale : $\Gamma_b(\infty) = \lim\limits_{p\to 0} p\cdot\Gamma_b(p) = \lim\limits_{p\to 0} p\cdot E(p)\cdot\frac{A\cdot B(p)}{1+\tau p + A.S.B(p)}$

$\boxed{B(p) = 1}$

échelon

$$\Gamma(\infty) = \lim_{p\to 0} \cancel{p}\cdot\frac{E_0}{\cancel{p}}\,\frac{A}{1+\cancel{\tau p}+A.S} = \frac{E_0\,A}{1+AS} = 10\,g$$

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

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

Q9) $B(p) = \frac{1}{p} \Rightarrow \Gamma_\infty = \lim\limits_{p\to 0}\cancel{p}\cdot\frac{E_0}{\cancel{p}}\,\frac{A}{p(1+\tau p)+SA} = \underline{\underline{10\,g}}$

(l'erreur est nulle)

Q10) $H(p) = \frac{100}{p(1+0{,}4p)+1}$ second ordre

$\omega_0 = 2{,}2 \quad \xi \simeq 1$