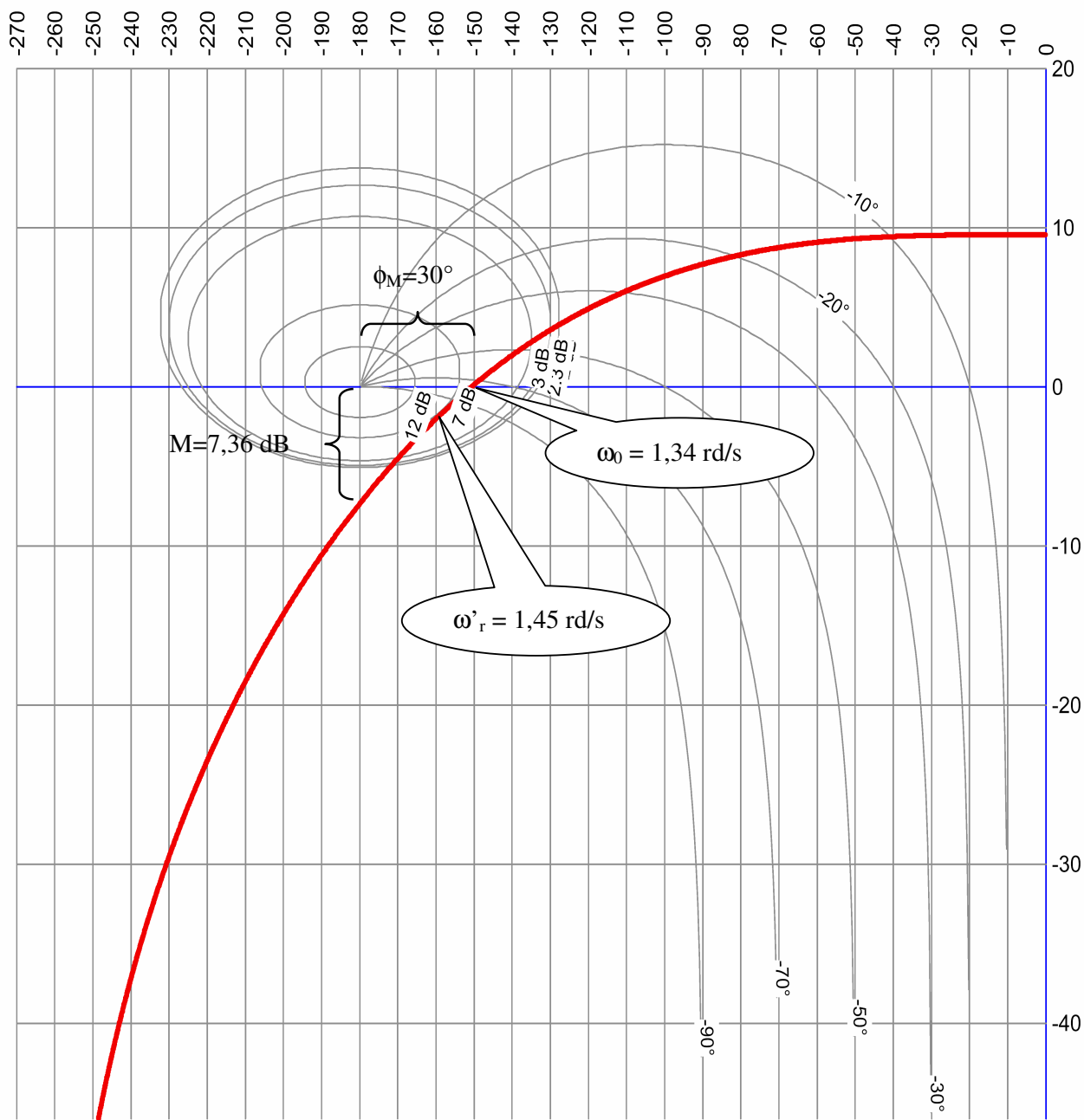
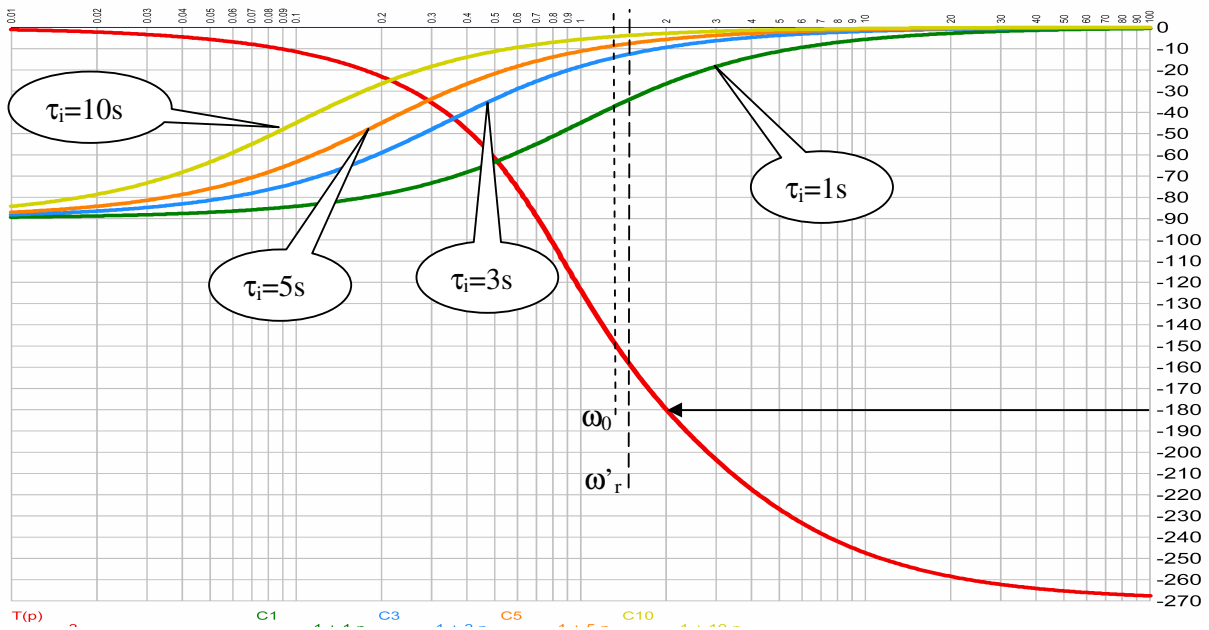


Planches pour la correction PI

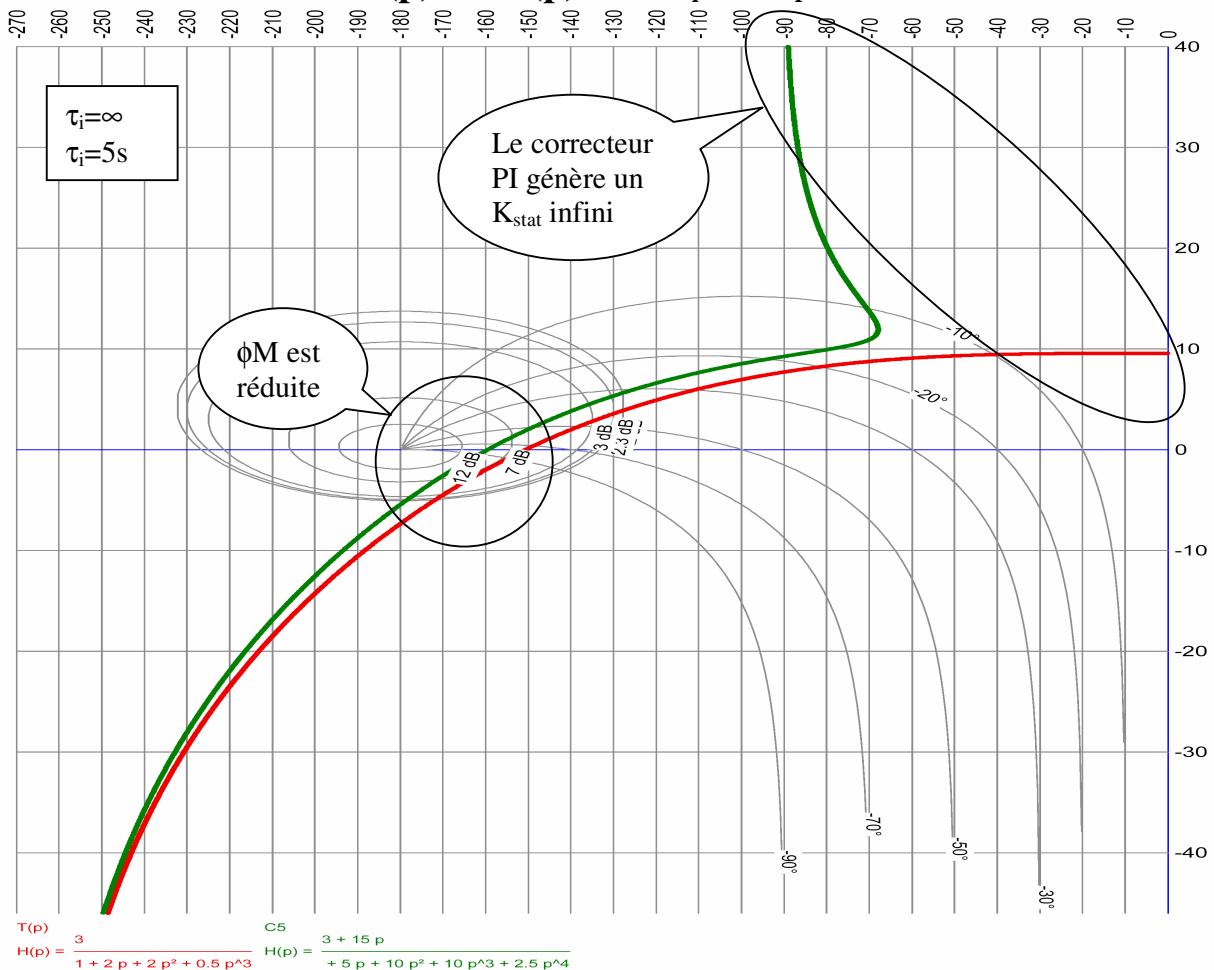


$T(p)$
 $H(p) = \frac{3}{1 + 2p + 2p^2 + 0.5p^3}$

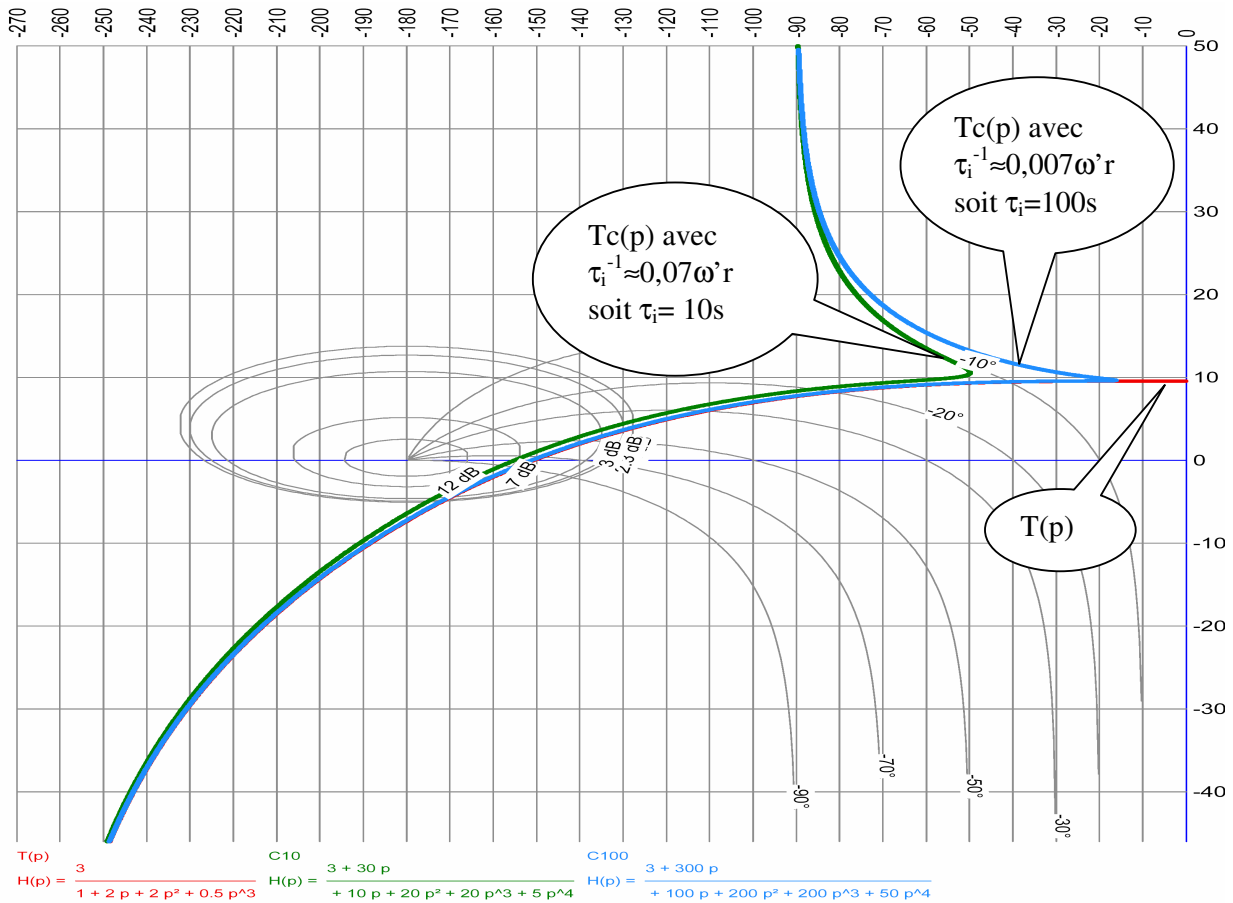
Phases de T(p) et de correcteurs PI



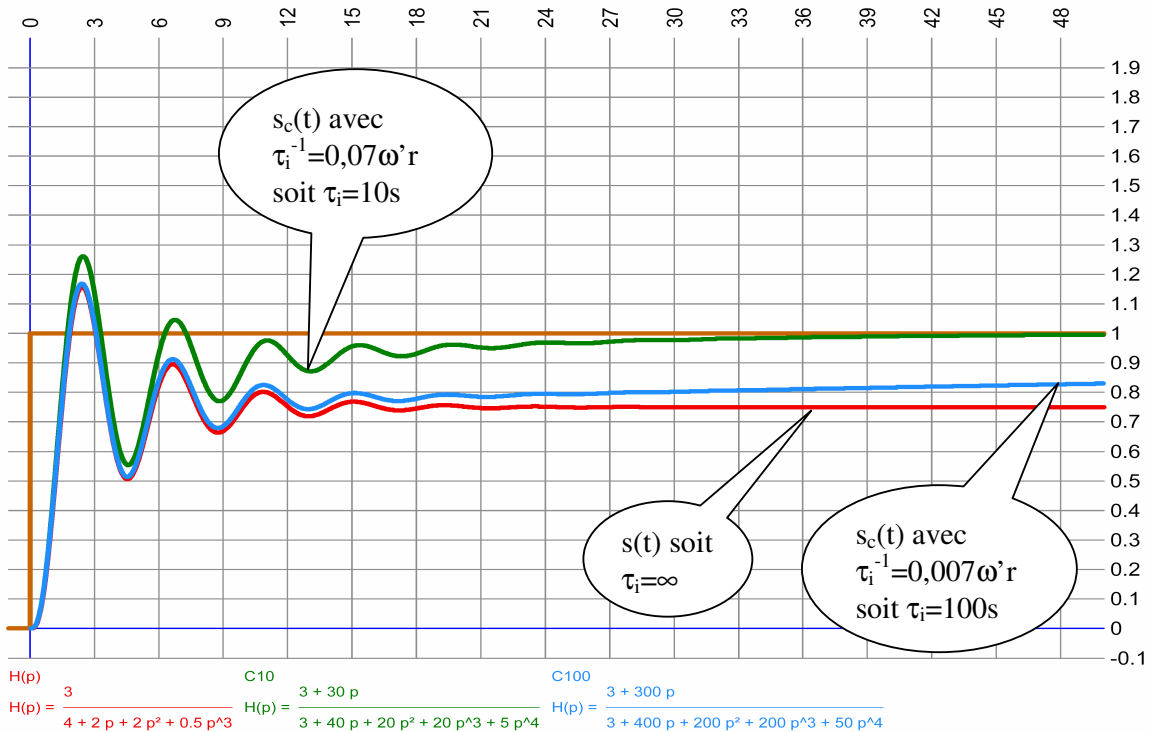
T(p) et Tc(p) avec $\tau_i^{-1} < \omega'_r$



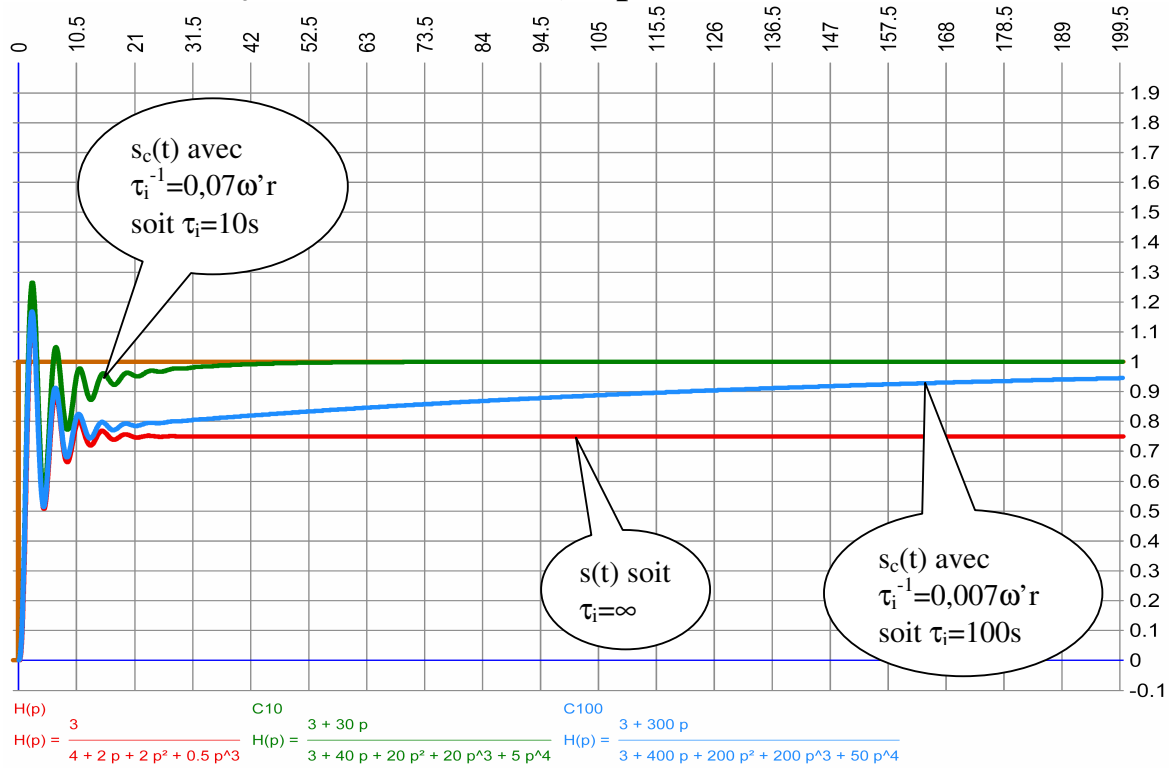
T(p) et Tc(p) avec $\tau_i^{-1} \ll \omega_r$ dans le plan de Black



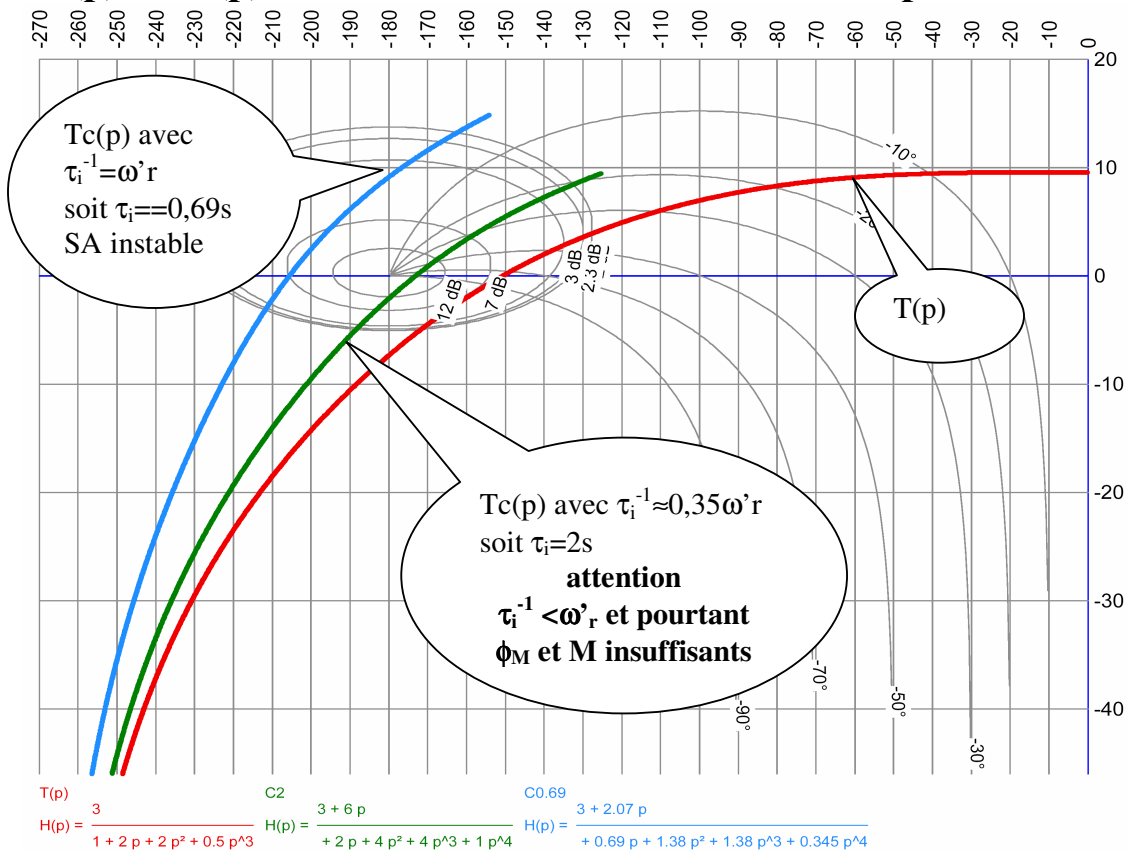
s(t) et s_c(t) avec $\tau_i^{-1} \ll \omega_r$; réponse indicielle en bf (1/2)



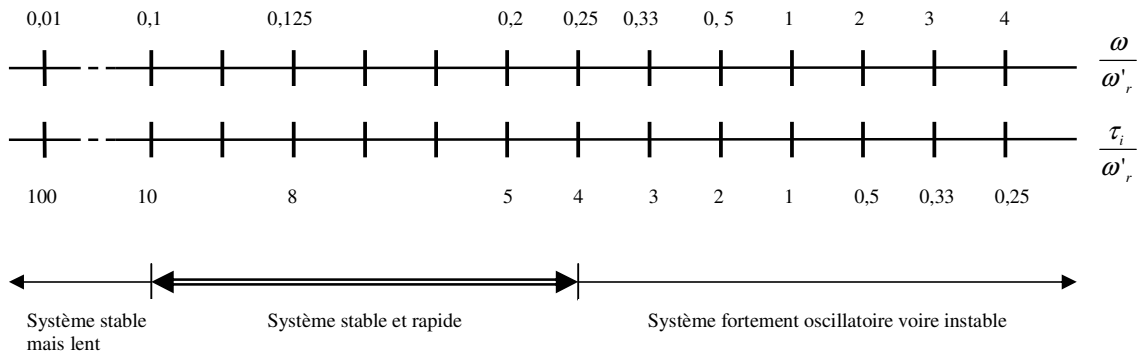
s(t) et s_c(t) avec $\tau_i^{-1} \ll \omega_r$; réponse indicielle en bf (2/2)



T(p) et T_c(p) avec τ_i^{-1} aux alentours de ω_r dans le plan de Black

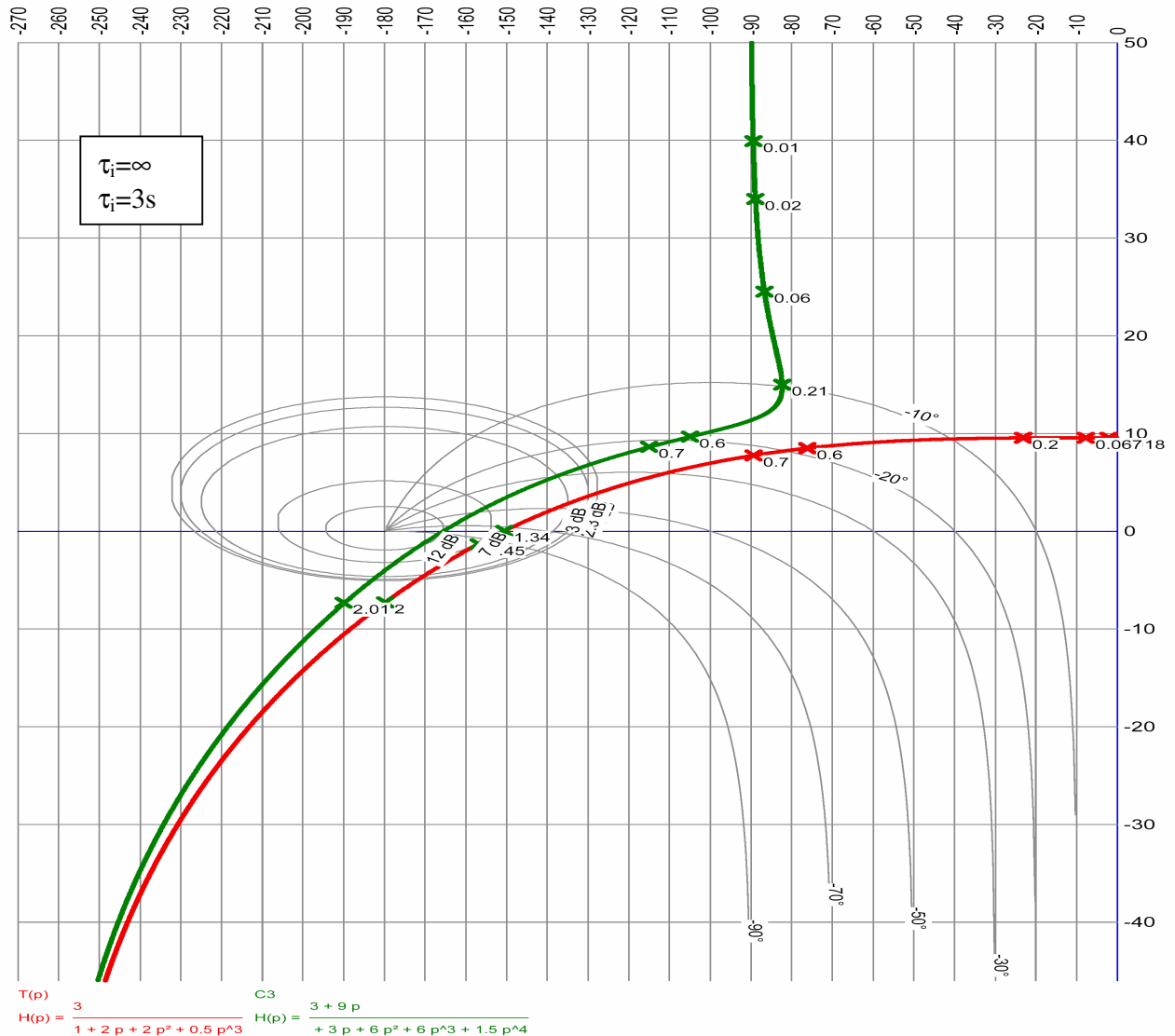


Abaque de précalcul de τ_i

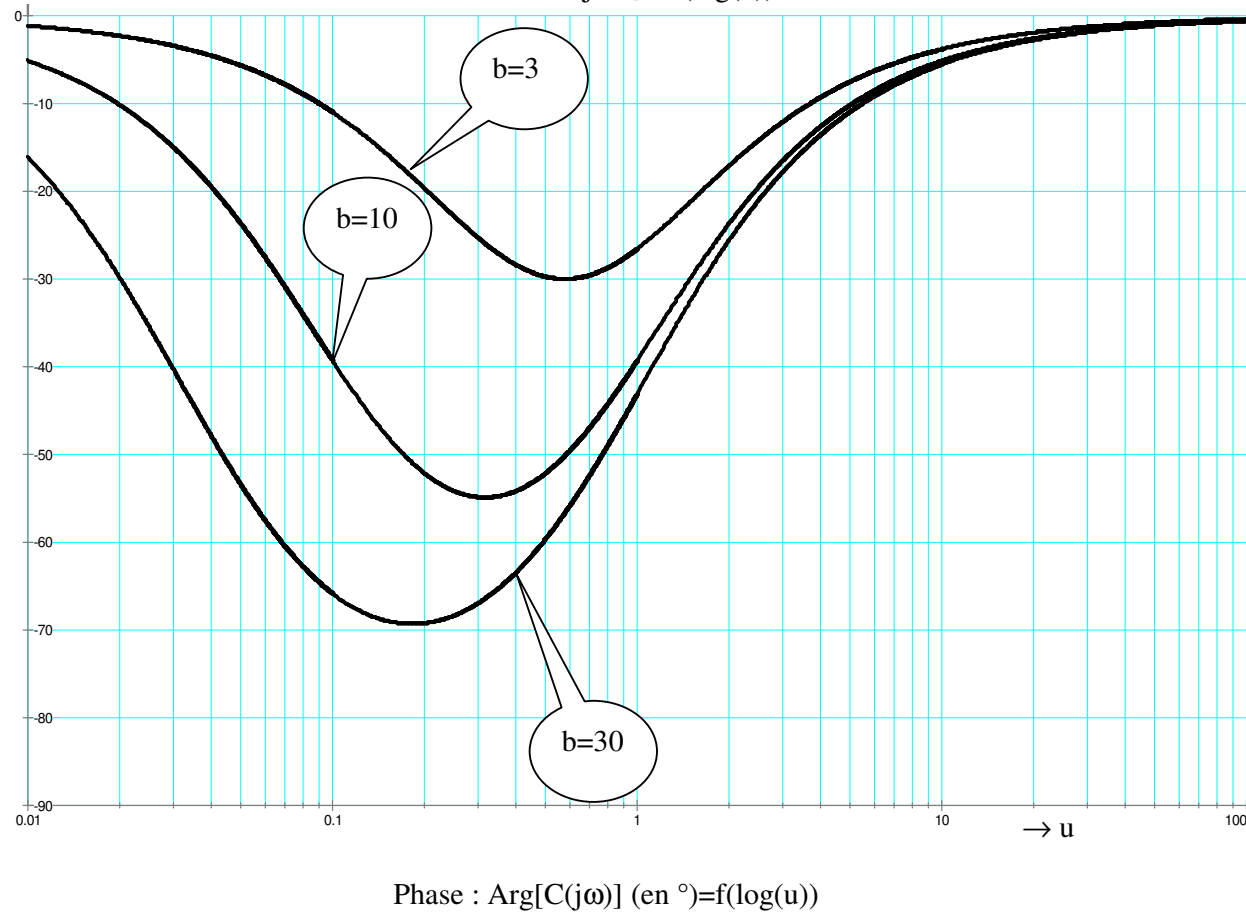
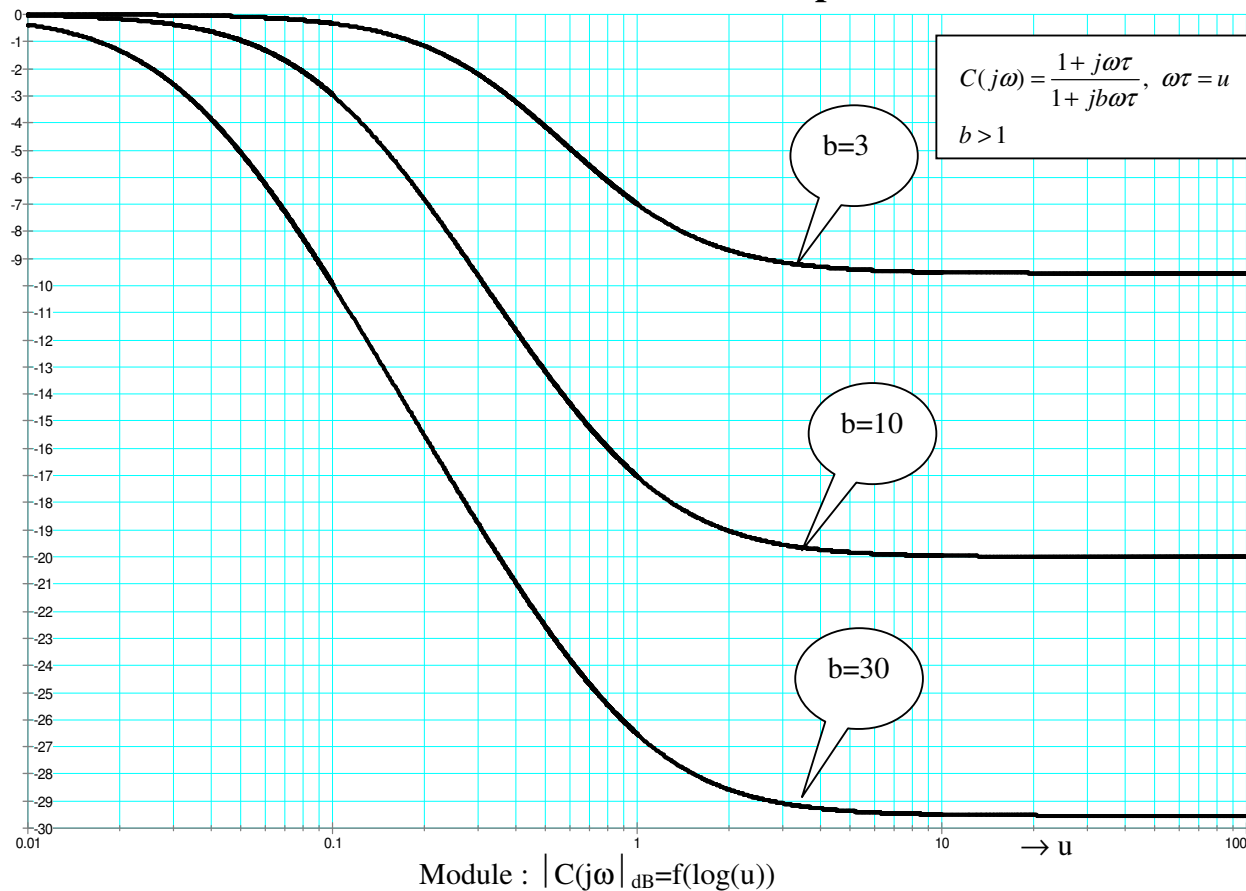


Exemple : $\omega'_r = 2$ rd/s. on choisit $\frac{\tau_i}{\omega'_r} = 6$ par exemple pour avoir un système qui conserve sa stabilité et qui acquière de la précision tout en étant rapide. $\tau_i = 6 \times 2 = 12$ s.

Action du correcteur PI dans le plan de Black

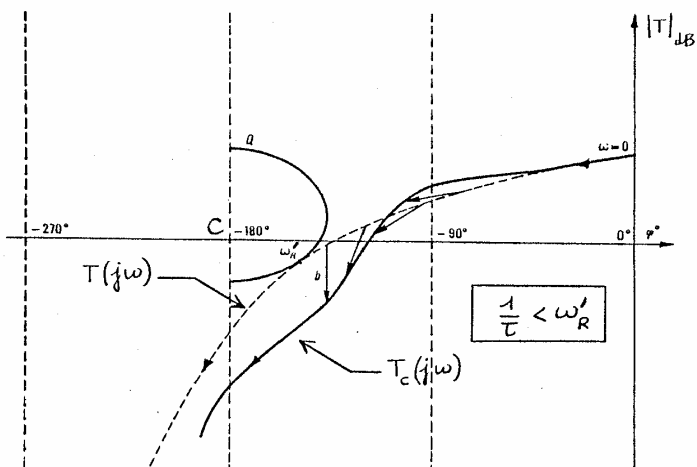


Correcteur à retard de Phase dans le plan de Bode



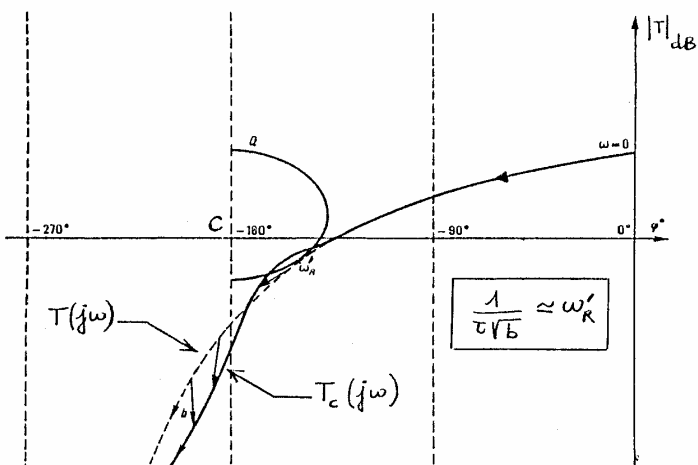
Action d'un correcteur à retard de phase dans Black

$$T(j\omega) = \frac{K}{(1+j\omega\tau_1)(1+j\omega\tau_2)(1+j\omega\tau_3)}$$



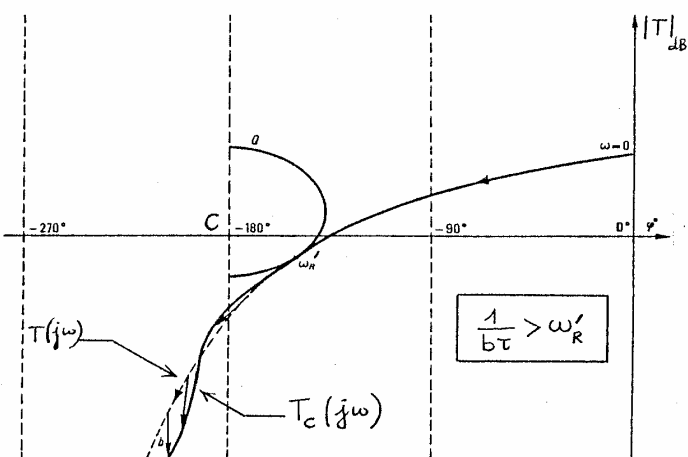
$$T(j\omega) \rightarrow T_c(j\omega)$$

$$\text{cas où } \frac{1}{\tau} < \omega'_R$$



$$T(j\omega) \rightarrow T_c(j\omega)$$

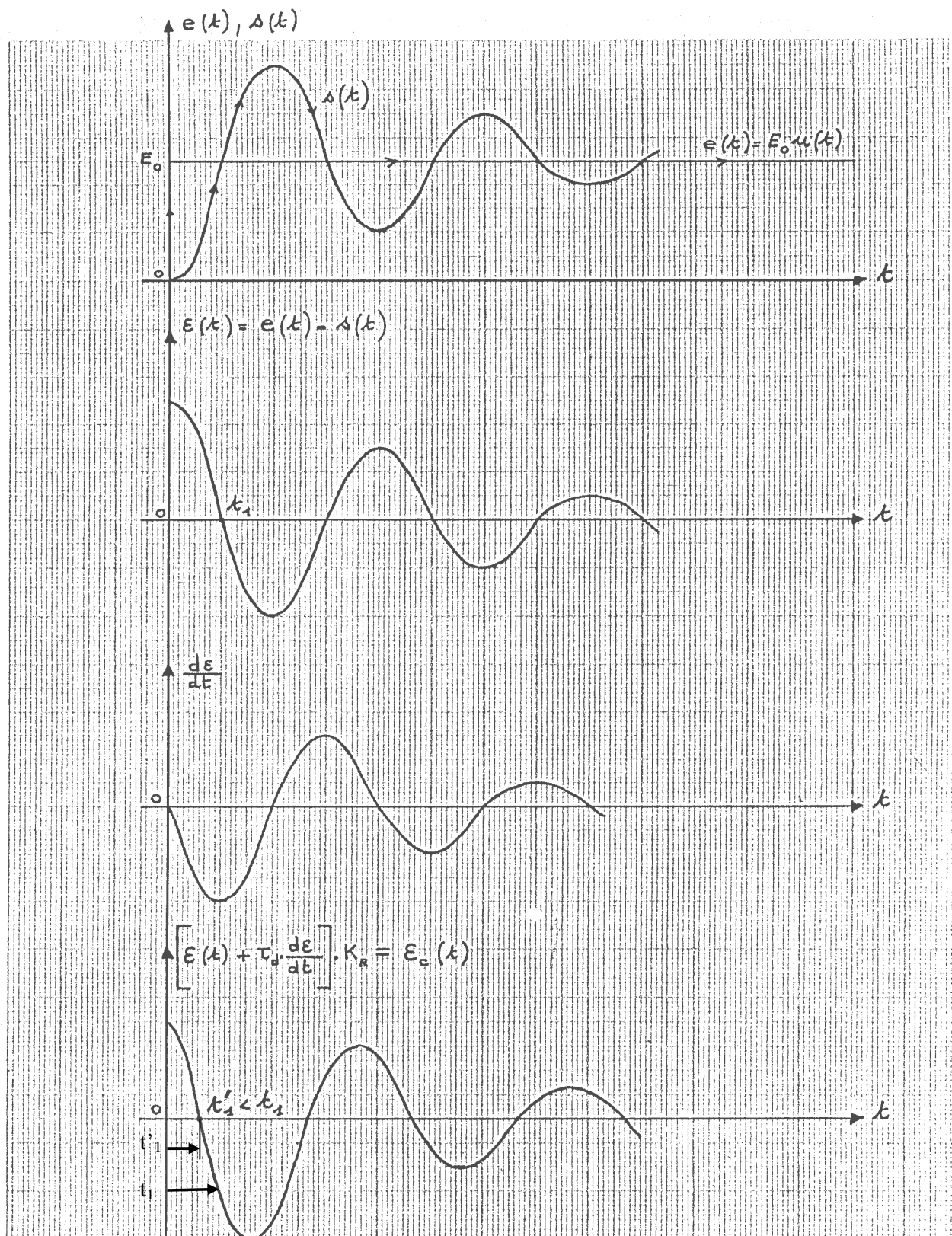
$$\text{cas où } \frac{1}{\tau\sqrt{b}} \approx \omega'_R$$



$$T(j\omega) \rightarrow T_c(j\omega)$$

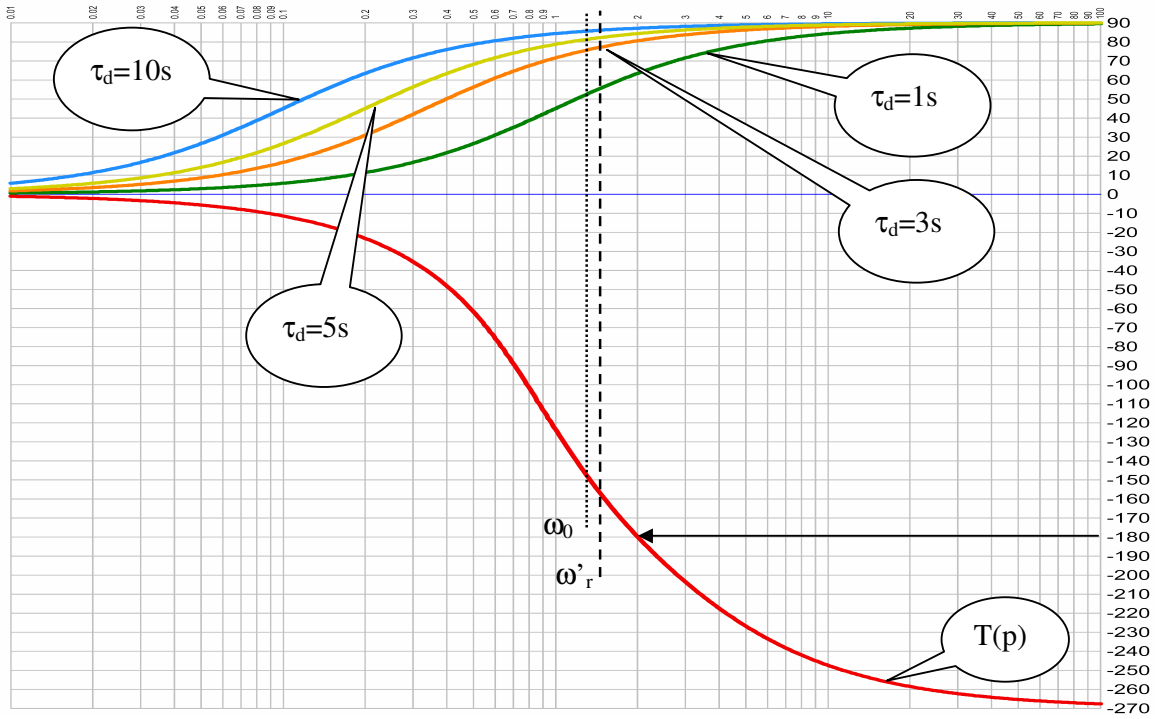
$$\text{cas où } \frac{1}{b\tau} > \omega'_R$$

Rôle de l'action D en temporel

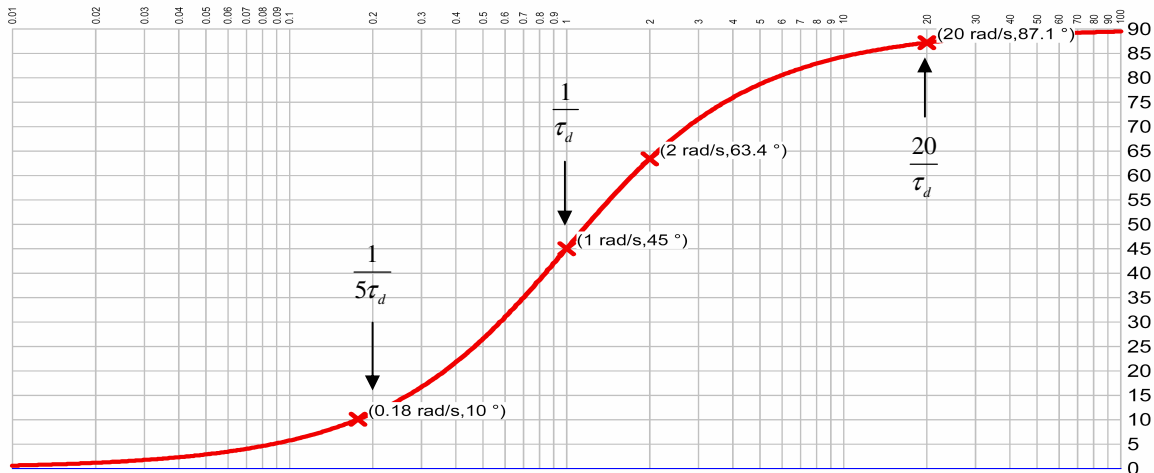
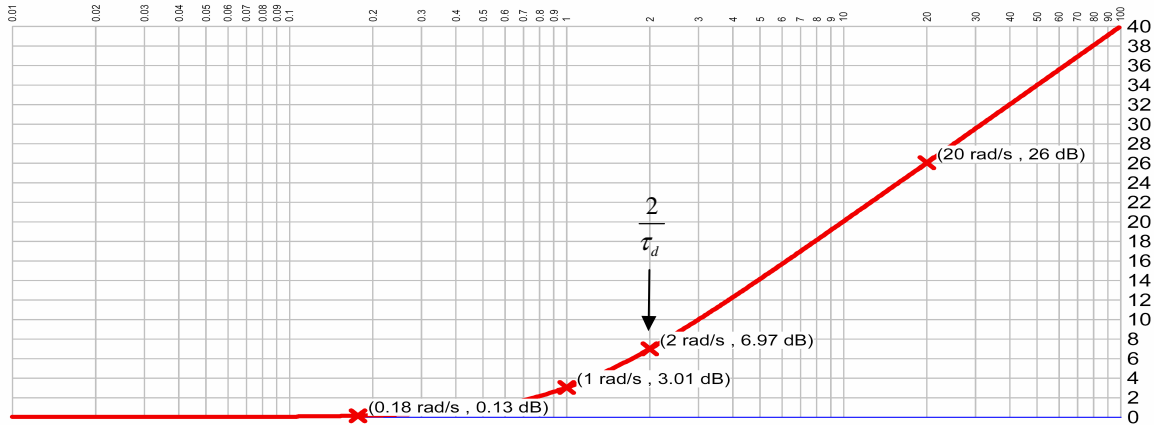


Effet d'un réseau correcteur P.D. : le signal $\epsilon_c(t)$ change de signe avant que l'écart $\epsilon(t)$ ne soit nul.

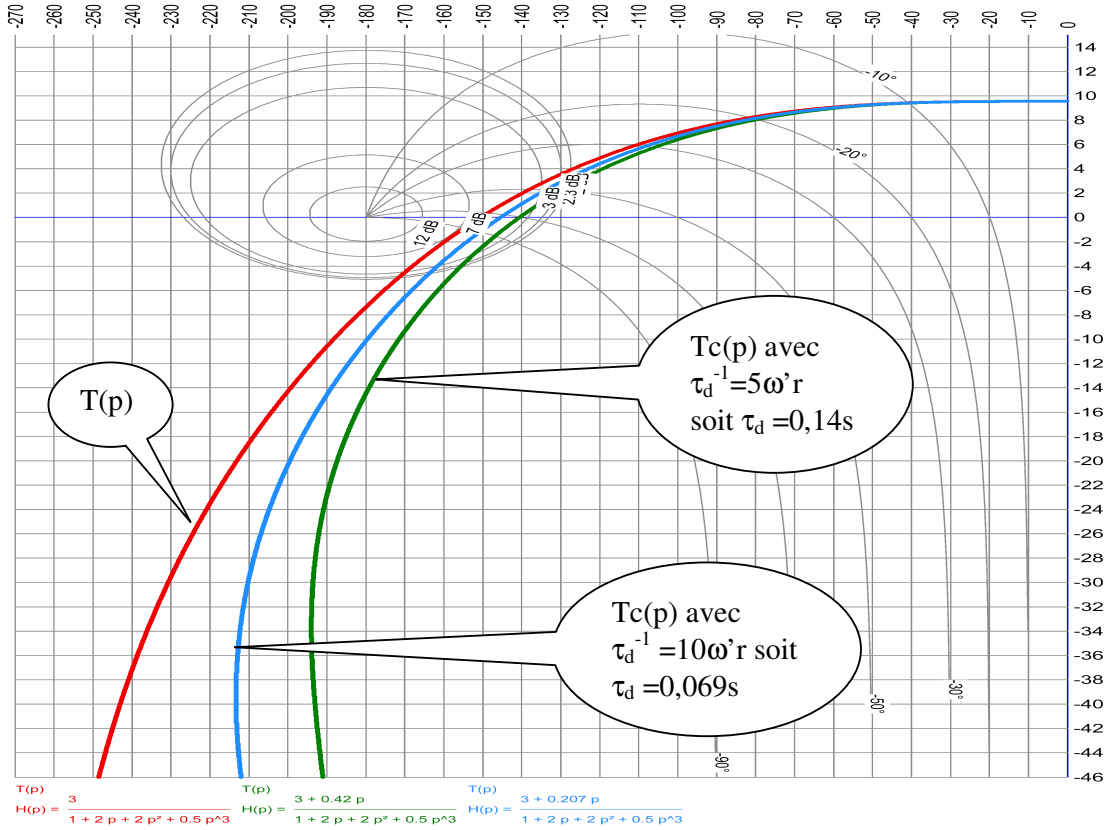
Phases de T(p) et de correcteurs PD



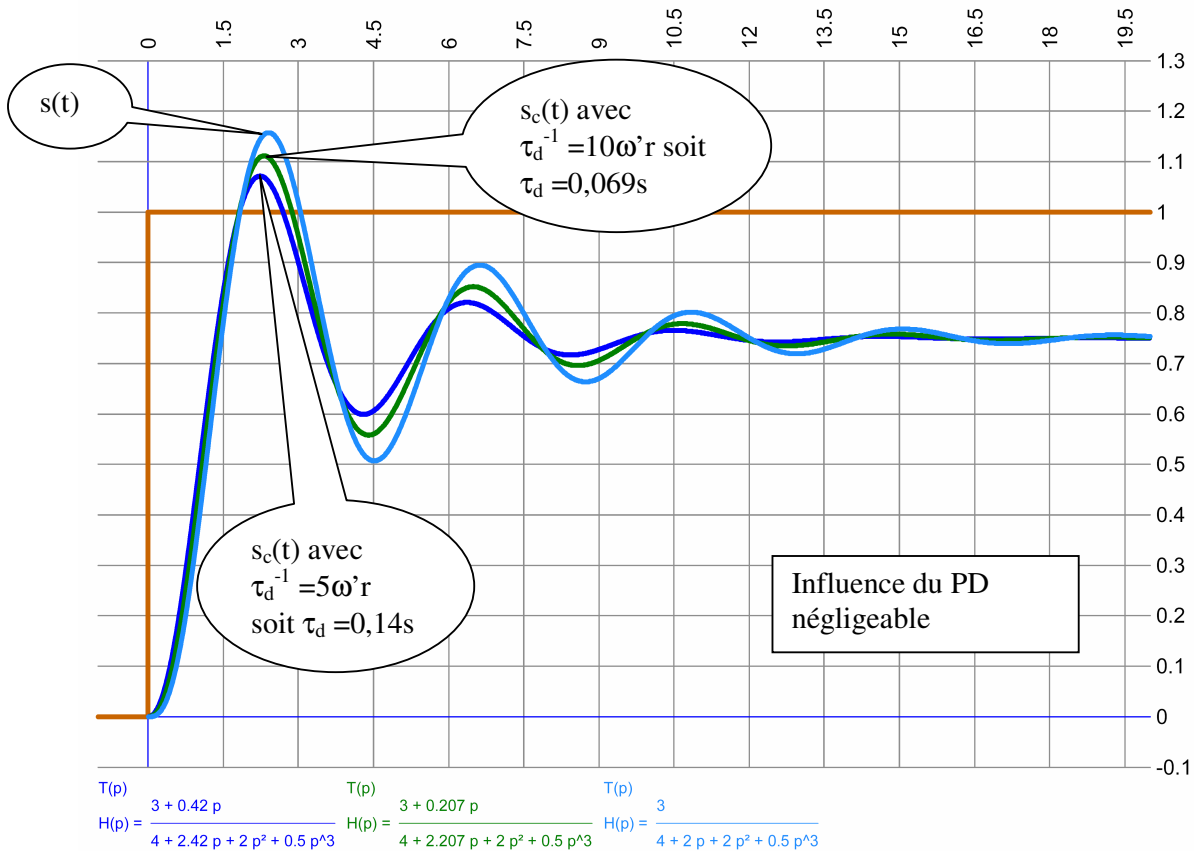
Etude du lieu de T(jω) dans le plan de Bode

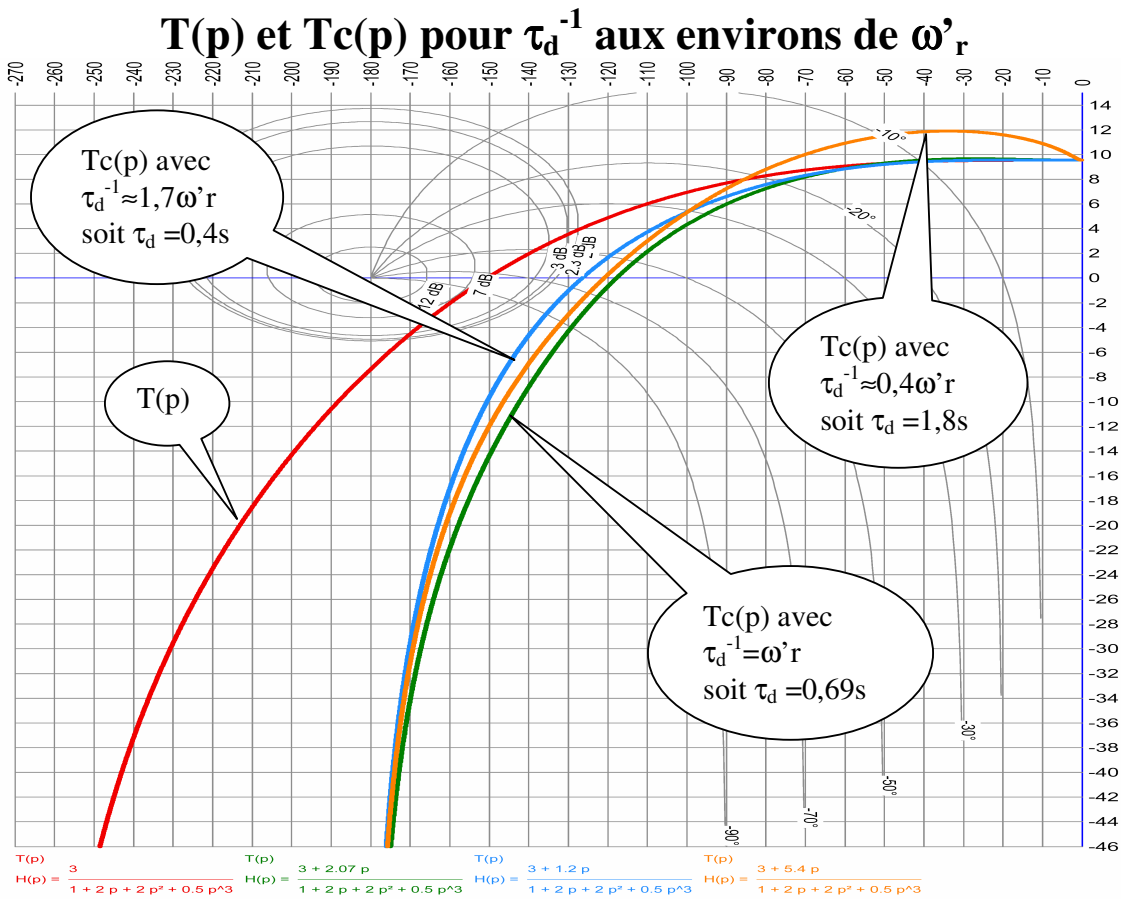


T(p) et Tc(p) avec τ_d^{-1} 5 et 10 fois $> \omega'_r$

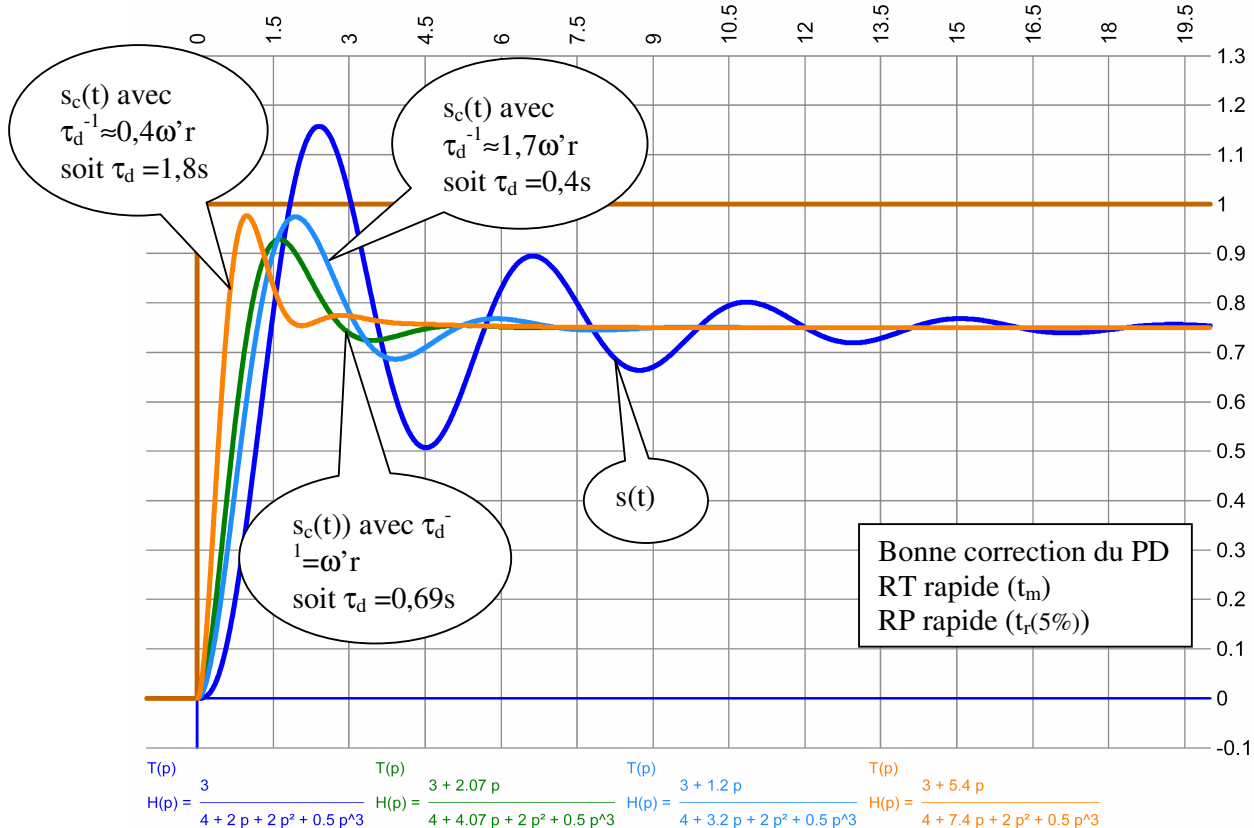


s(t) et s_c(t) avec τ_d^{-1} 5 et 10 fois $> \omega'_r$, réponse temporelle en b.f.

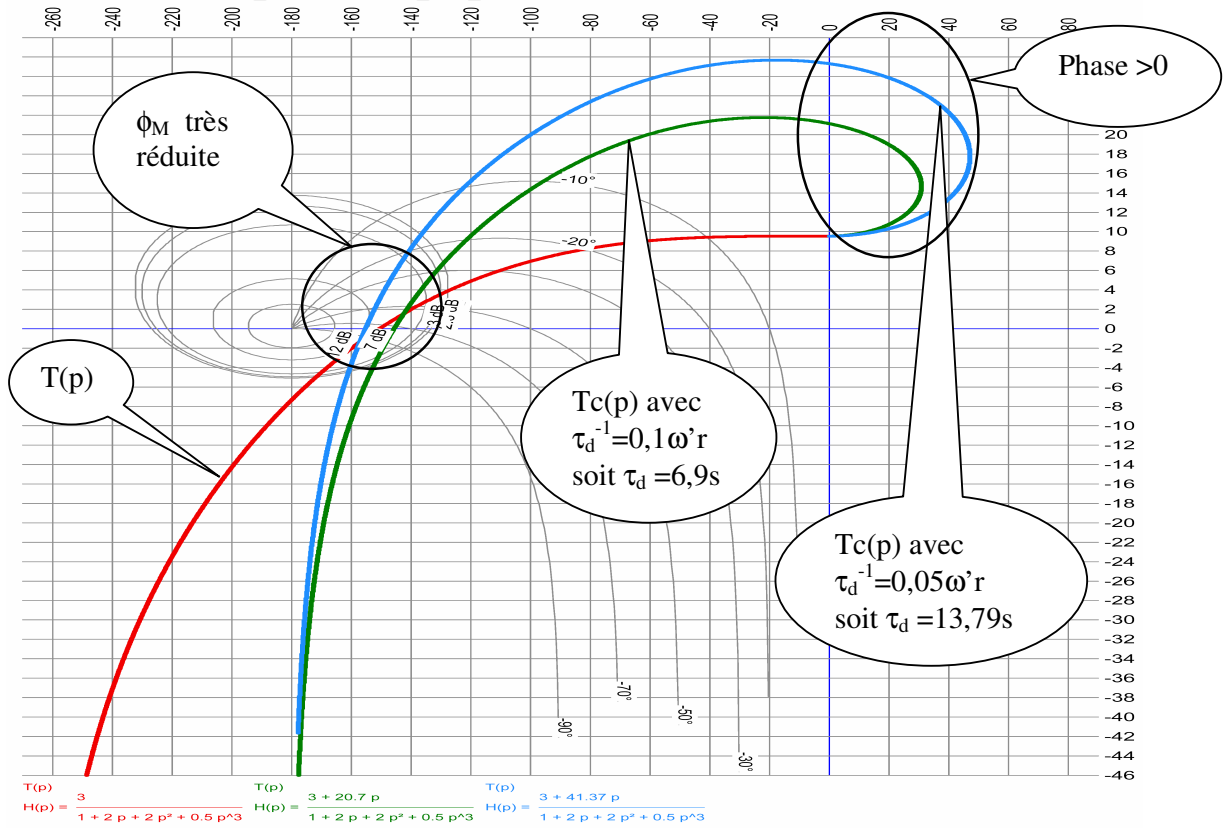




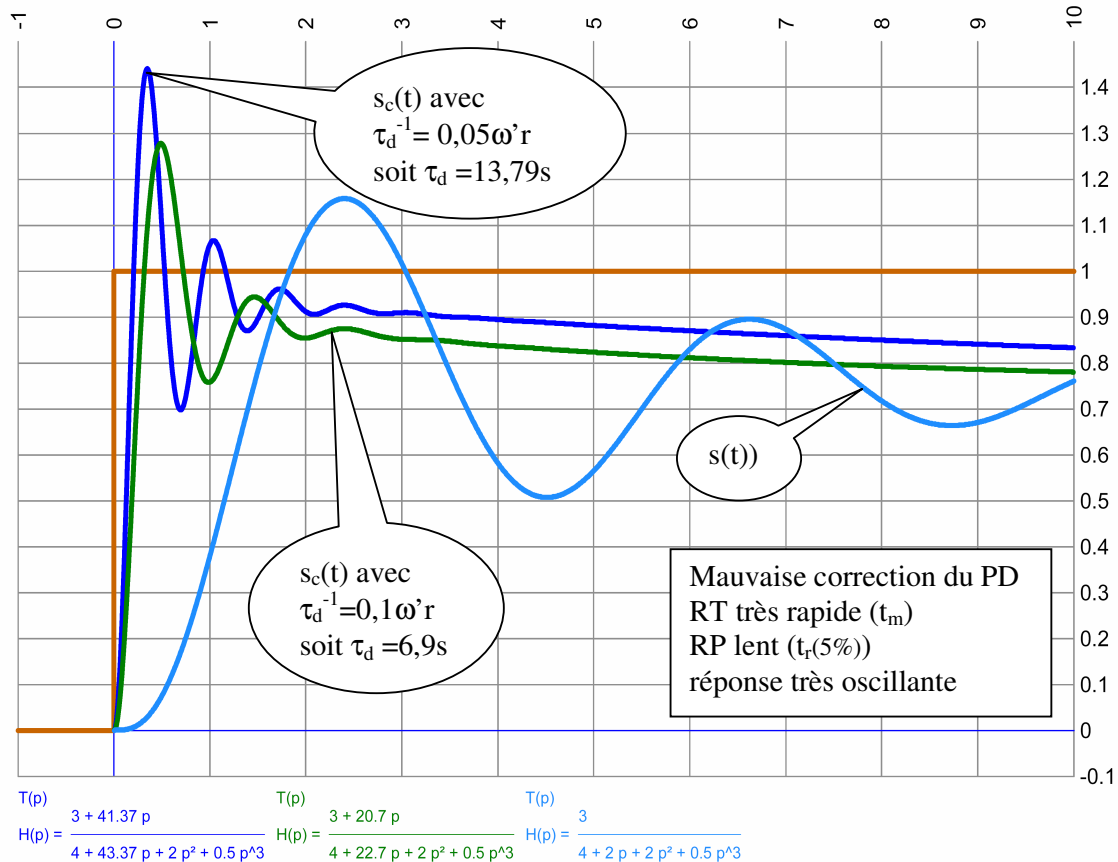
s(t) et s_c(t) pour τ_d^{-1} aux environs de ω'_r , réponse temporelle en b.f.



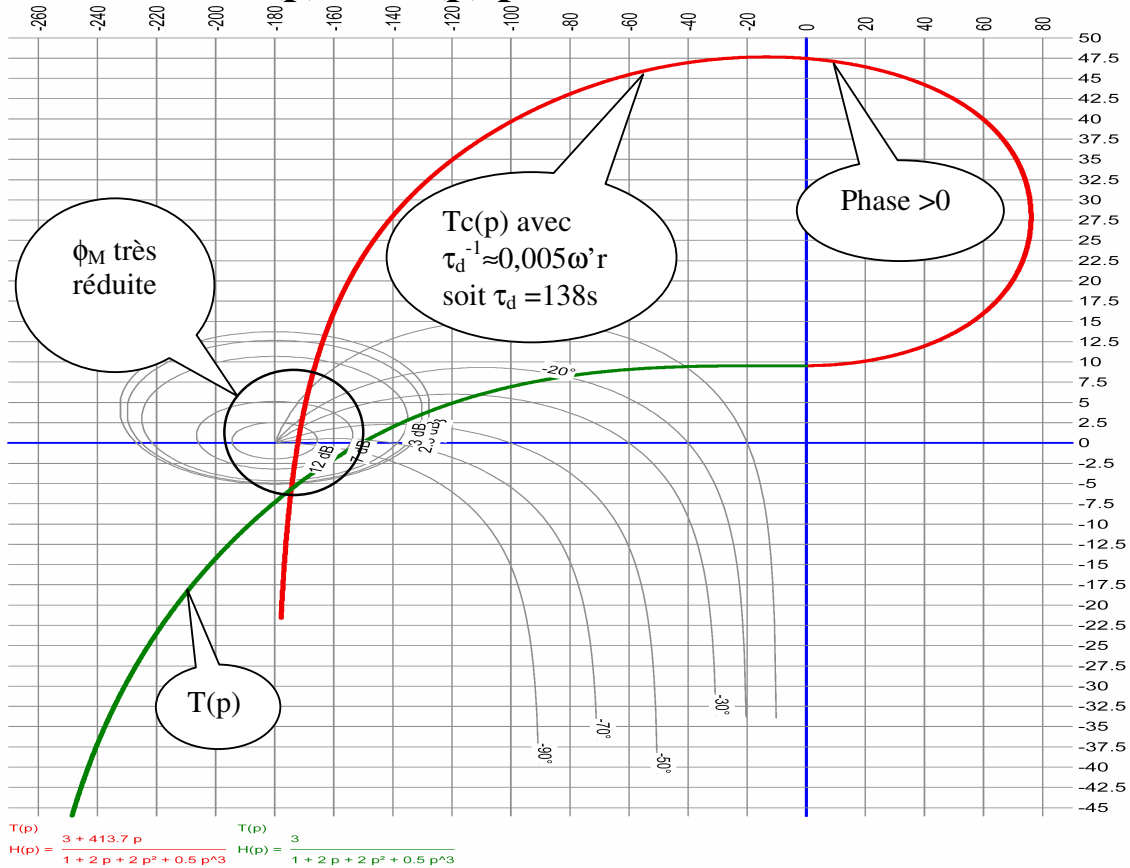
T(p) et Tc(p) pour τ_d^{-1} 10 et 20 fois $< \omega'_r$



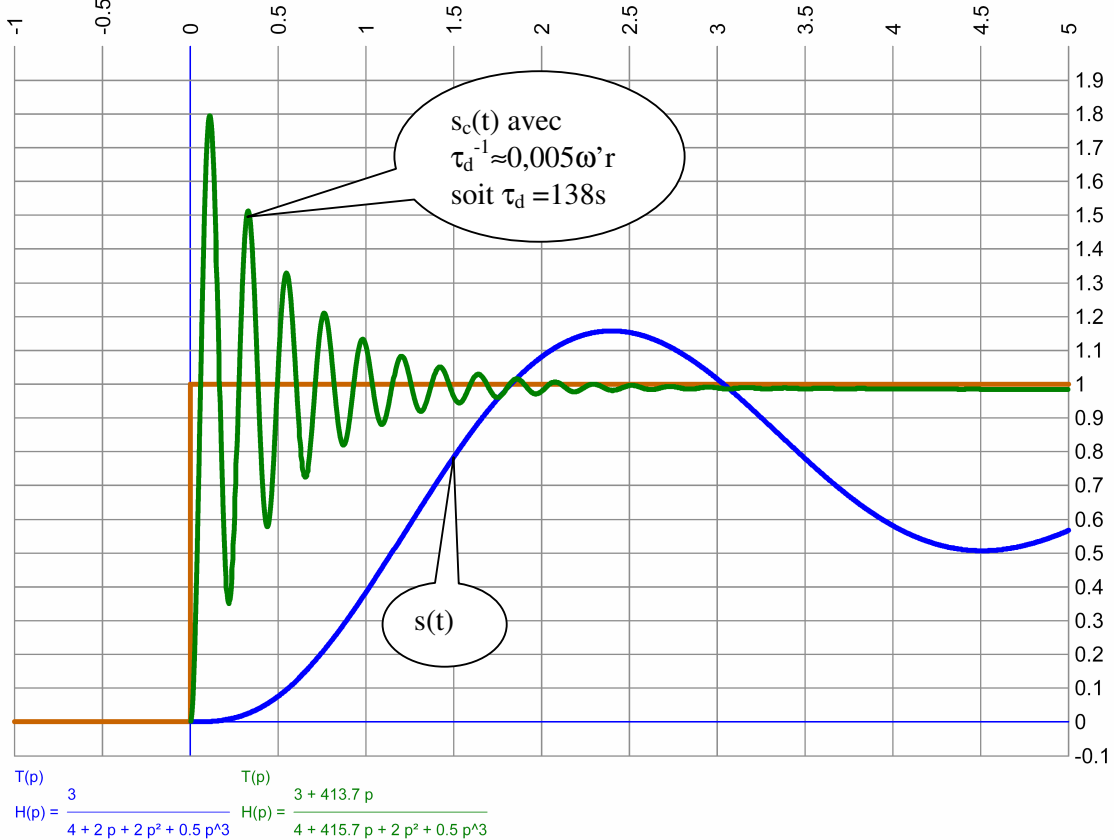
s(t) et s_c(t) pour τ_d^{-1} 10 et 20 fois $< \omega'_r$, réponse temporelle en b.f.



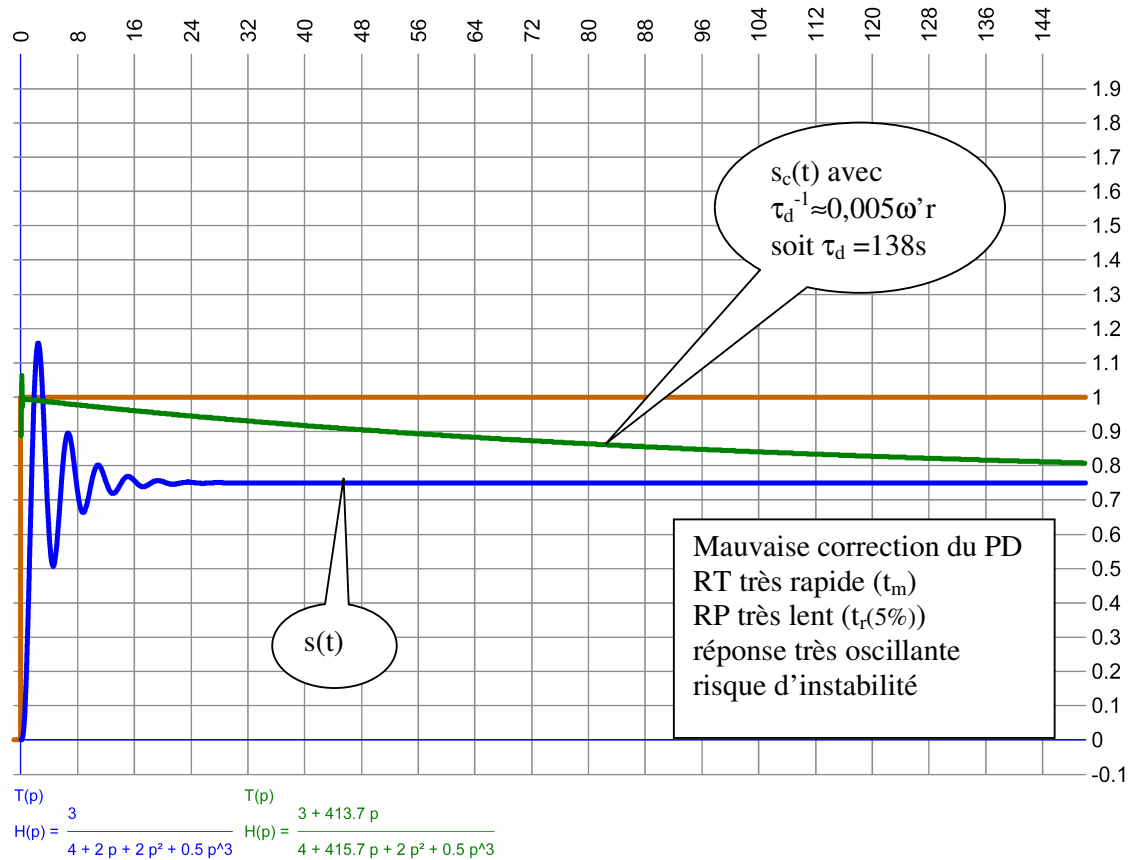
T(p) et Tc(p) pour τ_d^{-1} 200 fois $< \omega'_r$



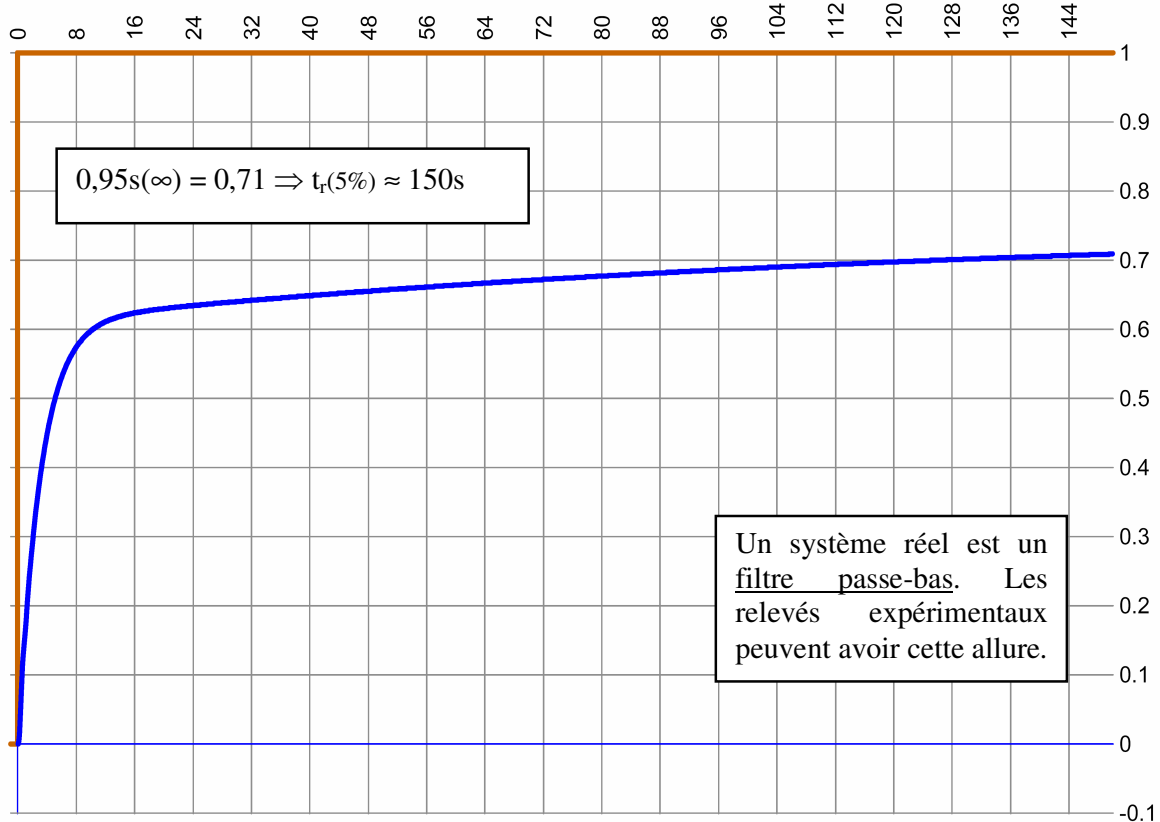
s(t) et s_c(t) pour τ_d^{-1} 200 fois $< \omega'_r$ réponse temporelle en b.f. (1/2)



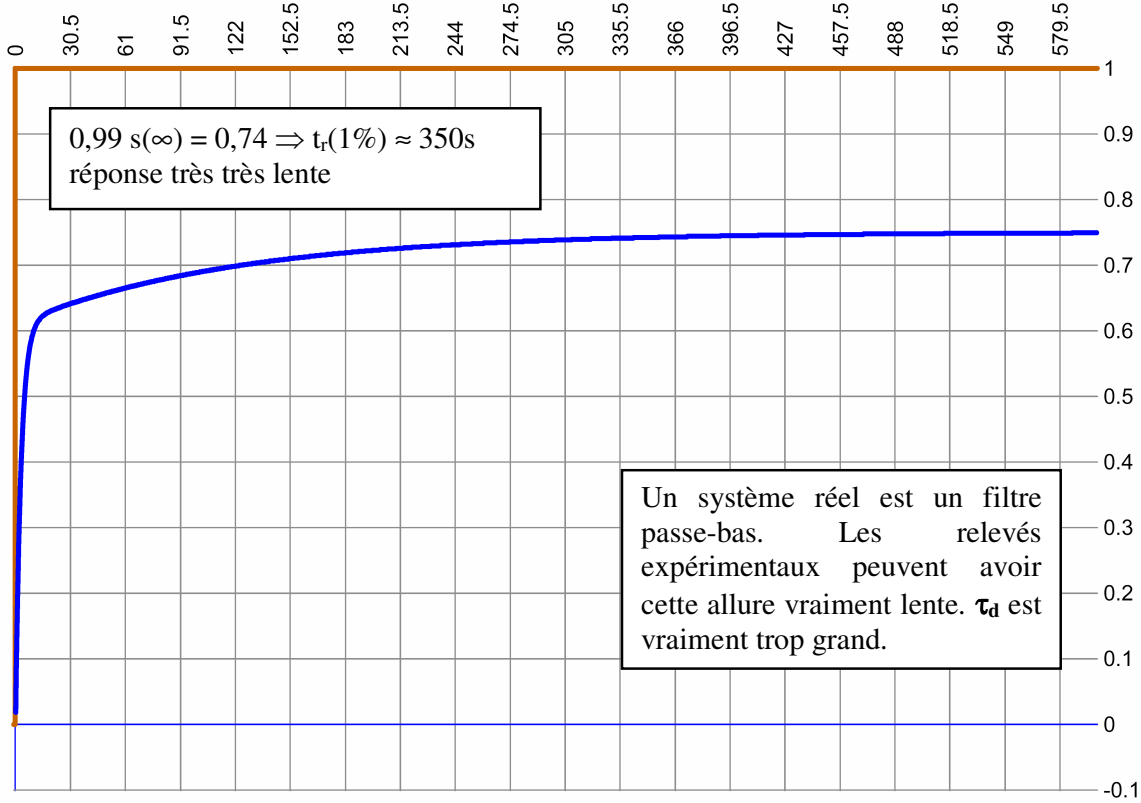
$s(t)$ et $s_c(t)$ pour τ_d^{-1} 200 fois $< \omega'_r$ réponse temporelle en b.f. (2/2)



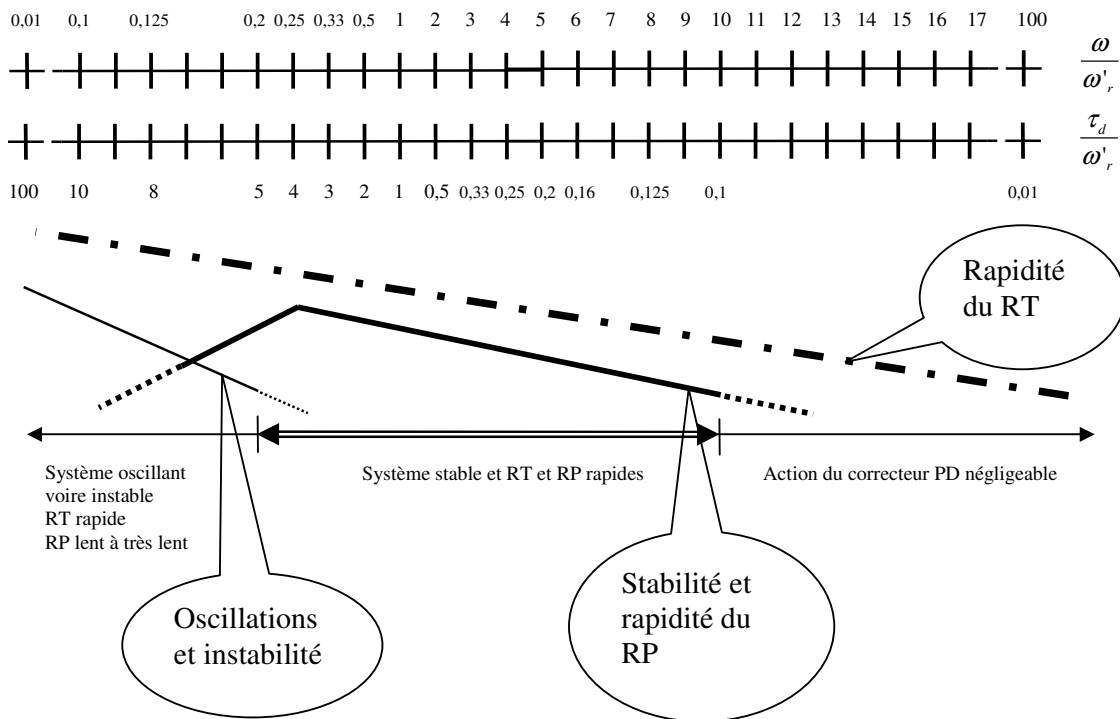
$s_c(t)$ "réelle" pour τ_d^{-1} 200 fois $< \omega'_r$ réponse temporelle en b.f. (1/2)



$s_c(t)$ "réelle" pour τ_d^{-1} 200 fois $< \omega'_r$ réponse temporelle en b.f. (2/2)

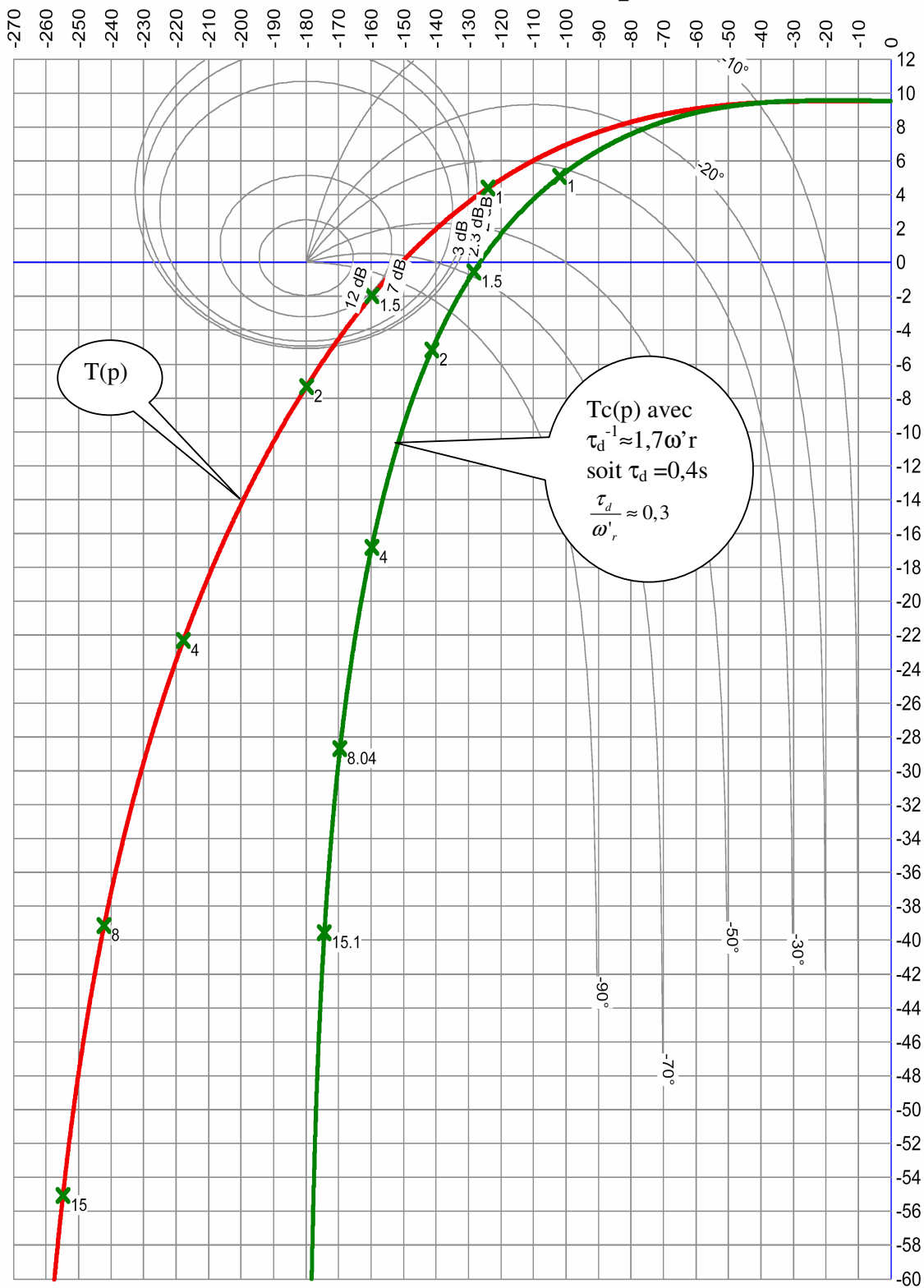


Abaque de précalcul de τ_d



Exemple : $\omega'_r = 1,45$ rd/s. on choisit $\frac{\tau_d}{\omega'_r} = 0,3$ par exemple pour avoir un système dont la stabilité est améliorée et dont la rapidité est augmentée. $\tau_d = 0,3 \times 1,45 = 0,4s$.

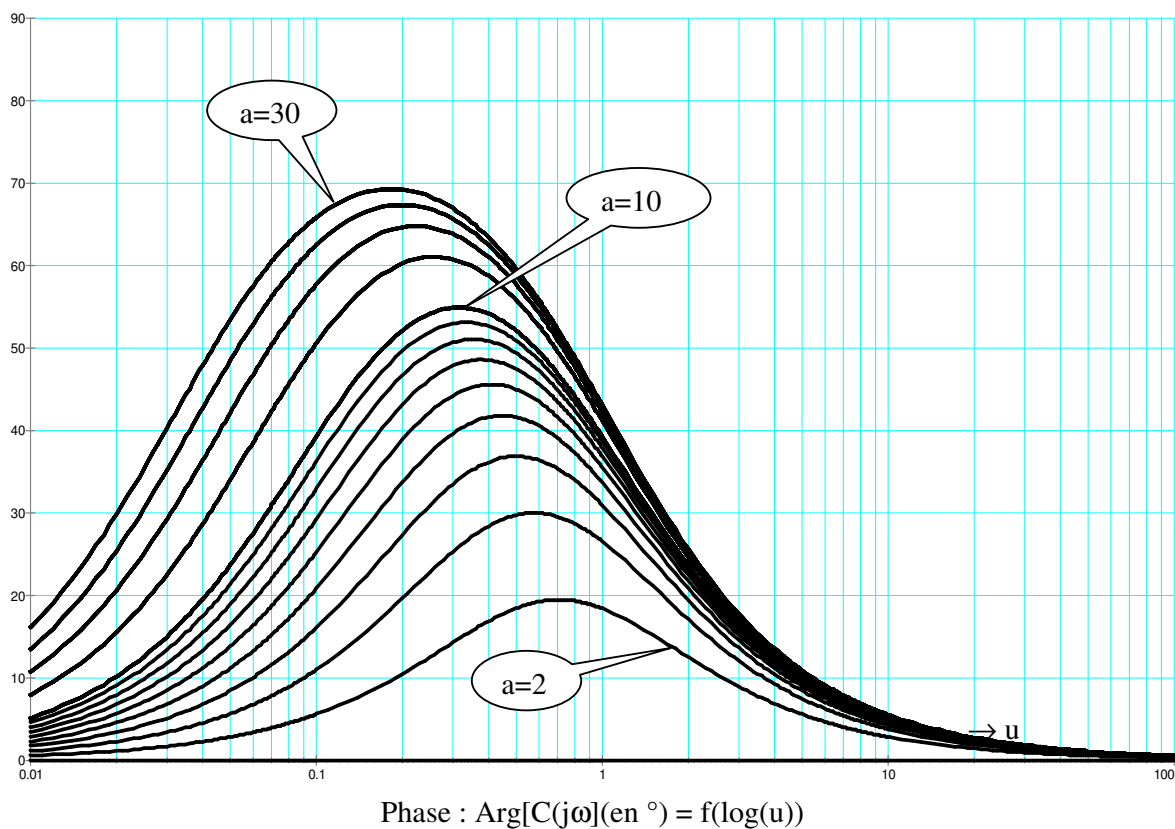
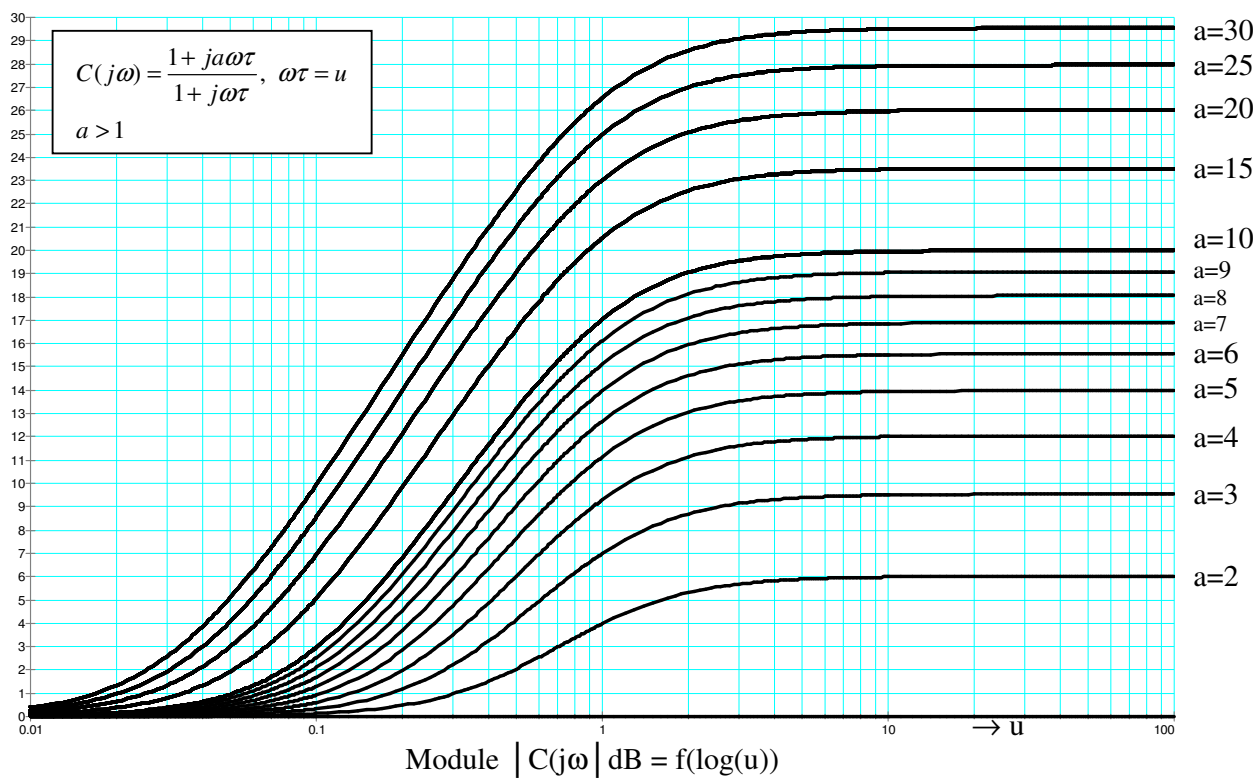
Action du correcteur PD dans le plan de Black



$$T(p) = \frac{3}{1 + 2p + 2p^2 + 0.5p^3}$$

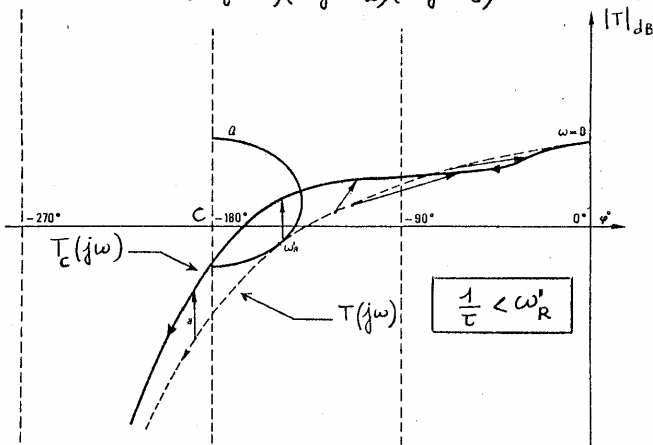
$$T_c(p) = \frac{3 + 1.2p}{1 + 2p + 2p^2 + 0.5p^3}$$

Correcteur à avance de phase dans le plan de Bode



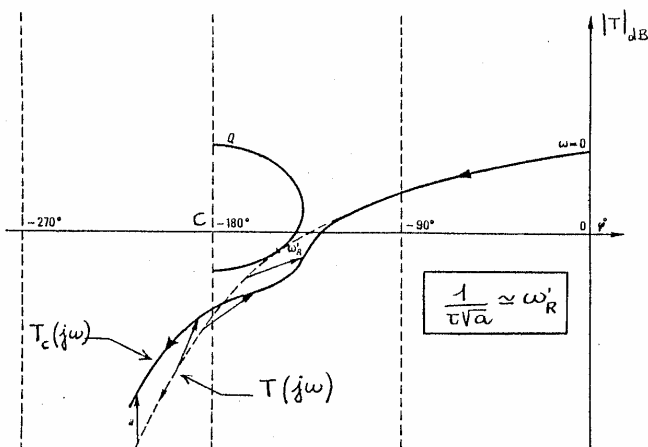
Action d'un correcteur à avance de phase dans Black

$$T(j\omega) = \frac{K}{(1+j\omega\tau_1)(1+j\omega\tau_2)(1+j\omega\tau_3)}$$



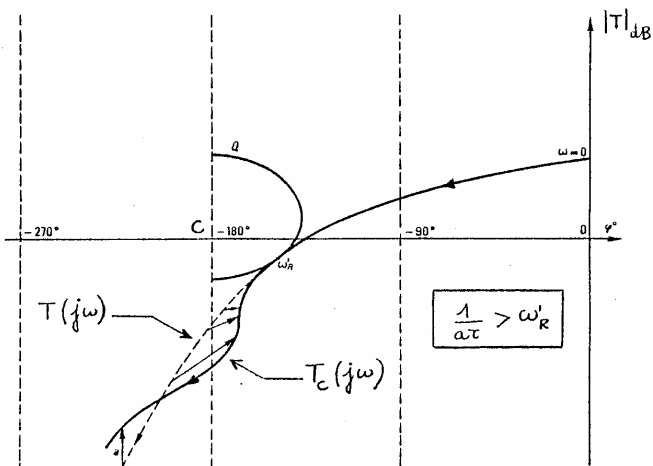
$$T(j\omega) \rightarrow T_c(j\omega)$$

$$\text{cas où } \frac{1}{\tau} < \omega_R'$$



$$T(j\omega) \rightarrow T_c(j\omega)$$

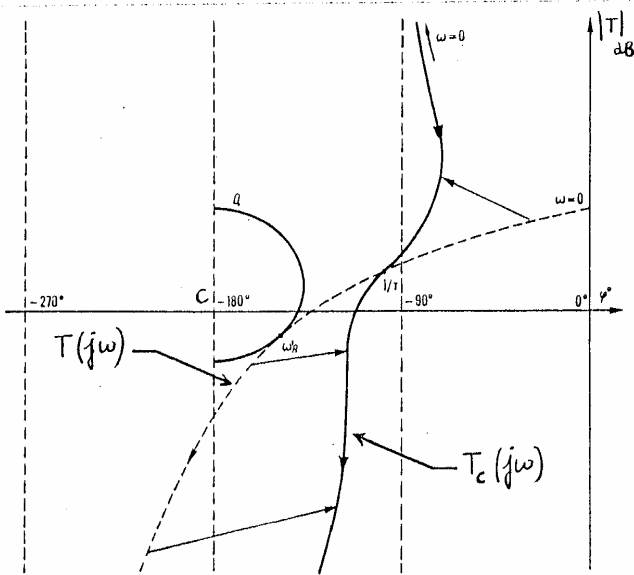
$$\text{cas où } \frac{1}{\tau\sqrt{a}} \approx \omega_R'$$



$$T(j\omega) \rightarrow T_c(j\omega)$$

$$\text{cas où } \frac{1}{a\tau} > \omega_R'$$

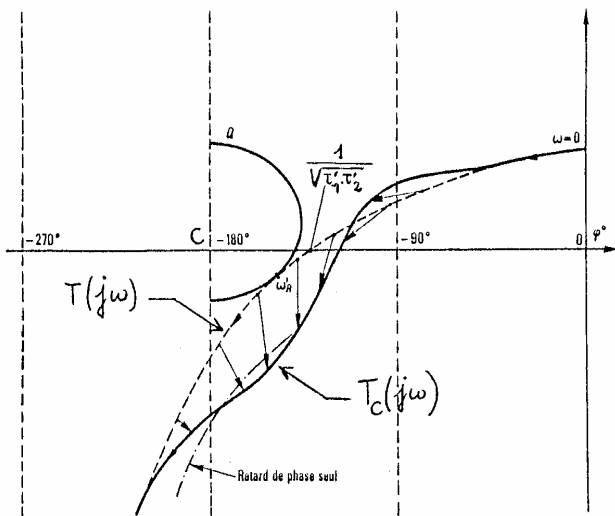
Actions des correcteurs PID et retard-avance de phase dans Black



Action d'un correcteur P.I.D.

$$\text{sur } T(j\omega) = \frac{K}{(1+j\omega\tau_1)(1+j\omega\tau_2)(1+j\omega\tau_3)}$$

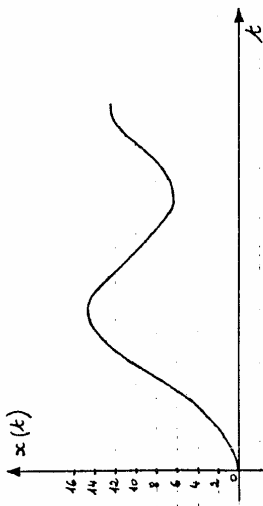
$$\left(\frac{1}{\tau} < \omega'_R\right)$$



Action d'un correcteur

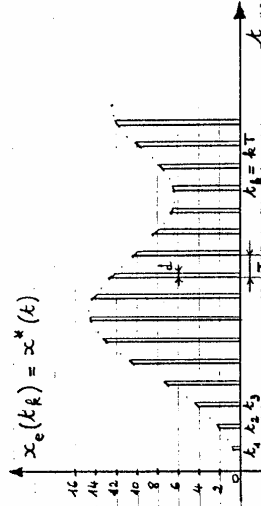
Retard - Avance de phase

$$\text{sur } T(j\omega) = \frac{K}{(1+j\omega\tau_1)(1+j\omega\tau_2)(1+j\omega\tau_3)}$$



1

$x(t)$ = Signal analogique Continu.
 La variable temps est CONTINUE.
 ex : tension fournie par un thermocouple.



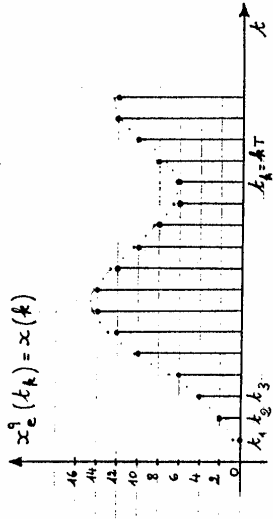
2

$x_e(t_k) = x^*(t_k)$ = Signal Echantilloné

L'amplitude du signal est CONTINUE, mais la variable temps est DISCRETE, on DISCRETISEE : $x^*(t)$ est une suite d'échantillons provenant de $x(t)$, pris tous à des instants réguliers et fixes. L'avance : t_1, t_2, \dots, t_k . (Impulsions de hauteur $x(t_1), x(t_2), \dots, x(t_k)$ et de durée constante d)

- * $\forall i, t_{i+1} - t_i = T$ = période d'échantillonnage = "pas" d'échantillonnage
- * $\frac{1}{T}$ = cadence d'échantillonnage (fréquence)
- * d = temps de prise de l'information analogique ($d \ll T$)

Echantillonnage

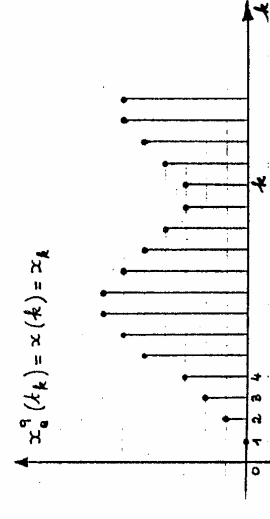


3

Cas d'un codage binaire sur 4 bits
 (MSB) 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1
 0 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1
 0 1 0 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0 1 0 0
 (LSB) 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 t_1, t_2, t_3, t_4, t_5

Quantification et codage des impulsions : Amplitude et temps sont DISCRETISES
 $x_e^*(t_k) = x^*(t_k)$ = Signal numérisé
 $x_e^*(t_k)$ est un signal échantilloné à niveaux discrets, encore appelé signal numérisé.

C'est une suite de nombres codés qui apparaissent avec une fréquence fixe ($\frac{1}{T}$)



4

Autre représentation du signal numérisé : la variable temps disparaît
 $x_e^*(t_1) = x^*(t_1) = x_1$
 $x_e^*(t_2) = x^*(t_2) = x_2$
 $x_e^*(t_k) = x^*(t_k) = x_k$
 } x_1, x_2, \dots, x_k forment une suite numérique (de nombres binaires) : $\{x_k\}$