

AUTOMATIQUE : SYSTÈMES LINÉAIRES ÉCHANTILLONNÉS

(durée : 1h30)

(Notes de cours et TD autorisées)

- Les exercices 1 et 2 sont indépendants -

Exercice N° 1

On considère le système échantillonné de la figure 1.

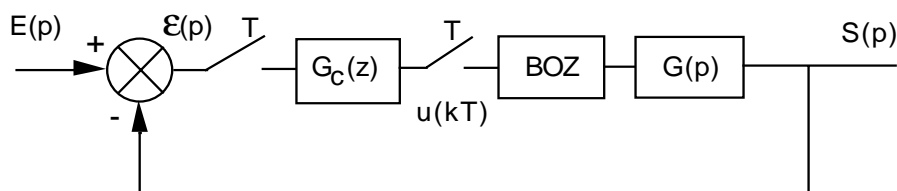


FIG. 1 –

BOZ désigne un bloqueur d'ordre zéro.

Le bloc $G(p)$ est constitué d'un système du premier ordre de gain 2 et de constante de temps 2 s.

Le correcteur numérique est de la forme :

$$G_c(z) = \frac{1 - \alpha}{z - \alpha}$$

Pour les applications numériques, on prendra $T = 1$ s.

1.1) Déterminer l'équation récurrente à programmer dans le calculateur pour implanter le correcteur numérique choisi.

1.2) Déterminer $H(z) = \frac{S(z)}{E(z)}$.

1.3) Quelles conditions doit respecter α pour que le système bouclé soit stable?

- 1.4) On applique un échelon unitaire à l'entrée.
Déterminer la valeur de ε en régime permanent.

Exercice N° 2

On considère le système échantillonné de la figure 2.

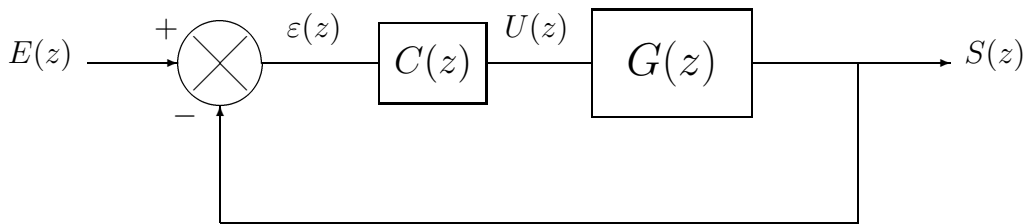


FIG. 2 –

La fonction de transfert échantillonnée du processus précédé de son bloqueur est égale à :

$$G(z) = \frac{S(z)}{U(z)} = \frac{0,12z}{(z-1)(z-0,97)}$$

On se propose de calculer un correcteur numérique $C(z)$ par la méthode de placement des pôles.

- 2.1) Calculer le correcteur numérique permettant d'obtenir :

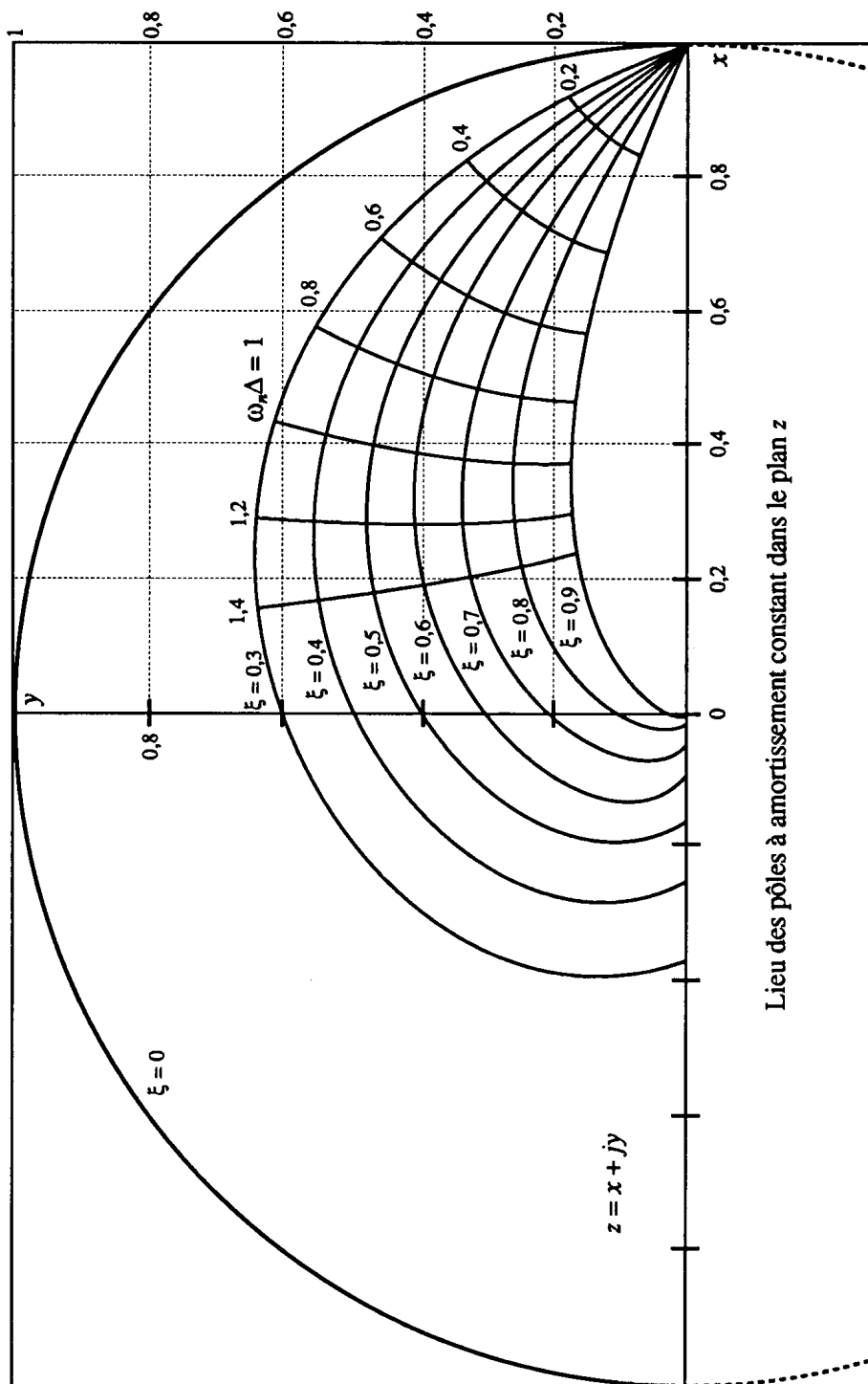
– une FTBF de la forme :

$$\frac{S(z)}{E(z)} = K \frac{z - z_0}{(z - z_1)(z - \bar{z}_1)}$$

– les performances en réponse à un échelon de consigne suivantes :

- temps de montée $T_m = 10 T$ (avec $T = 10 ms$)
- dépassement de 7% avec un amortissement $\zeta = 0,7$
- gain statique égal à 1

- 2.2) Ecrire l'équation récurrente permettant de calculer les échantillons de sortie du correcteur.



Lieu des pôles à amortissement constant dans le plan z

FIG. 3 – Lieu des pôles à amortissement constant dans le plan z

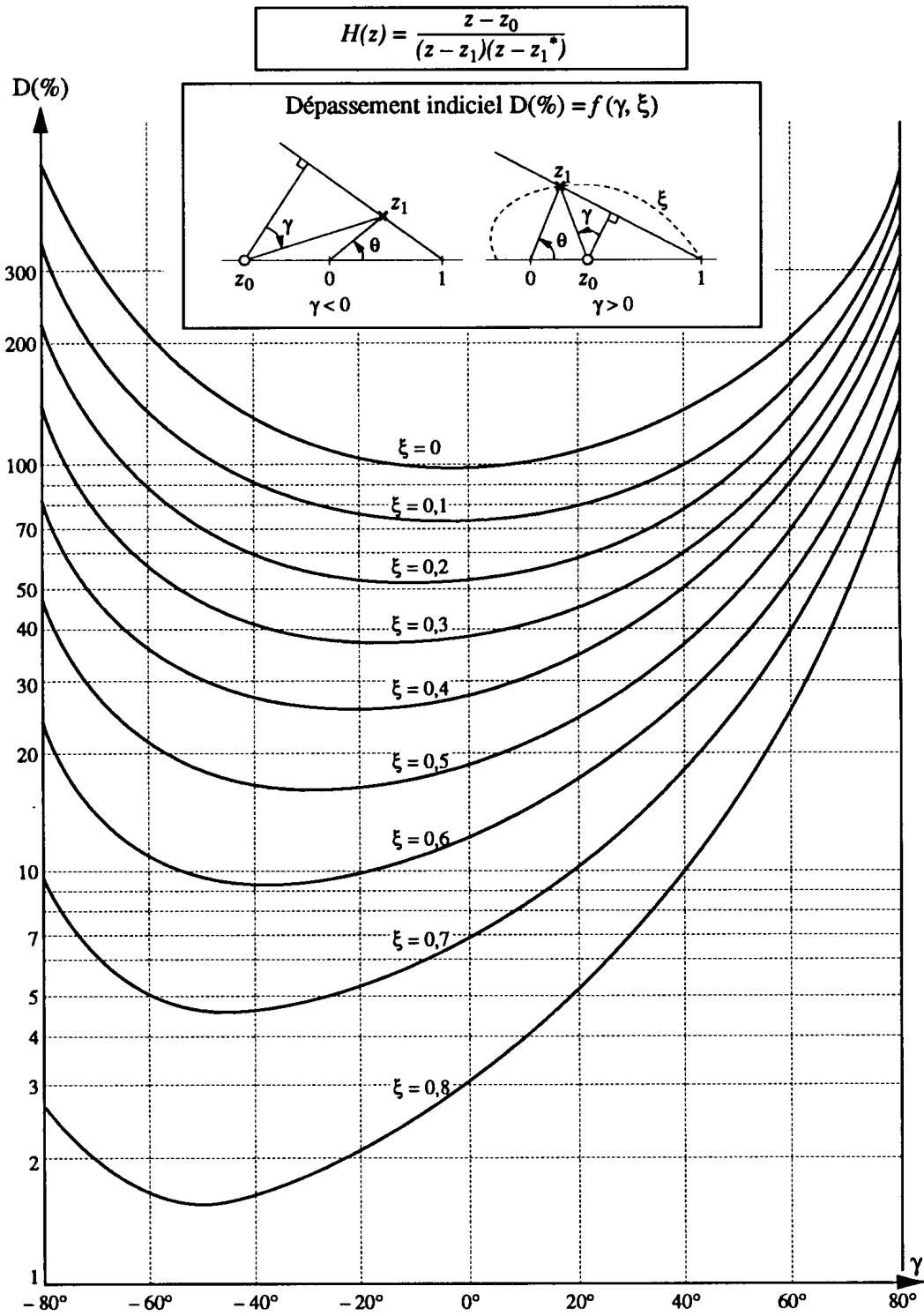


FIG. 4 – Lieux des dépassements en régime d'échelon

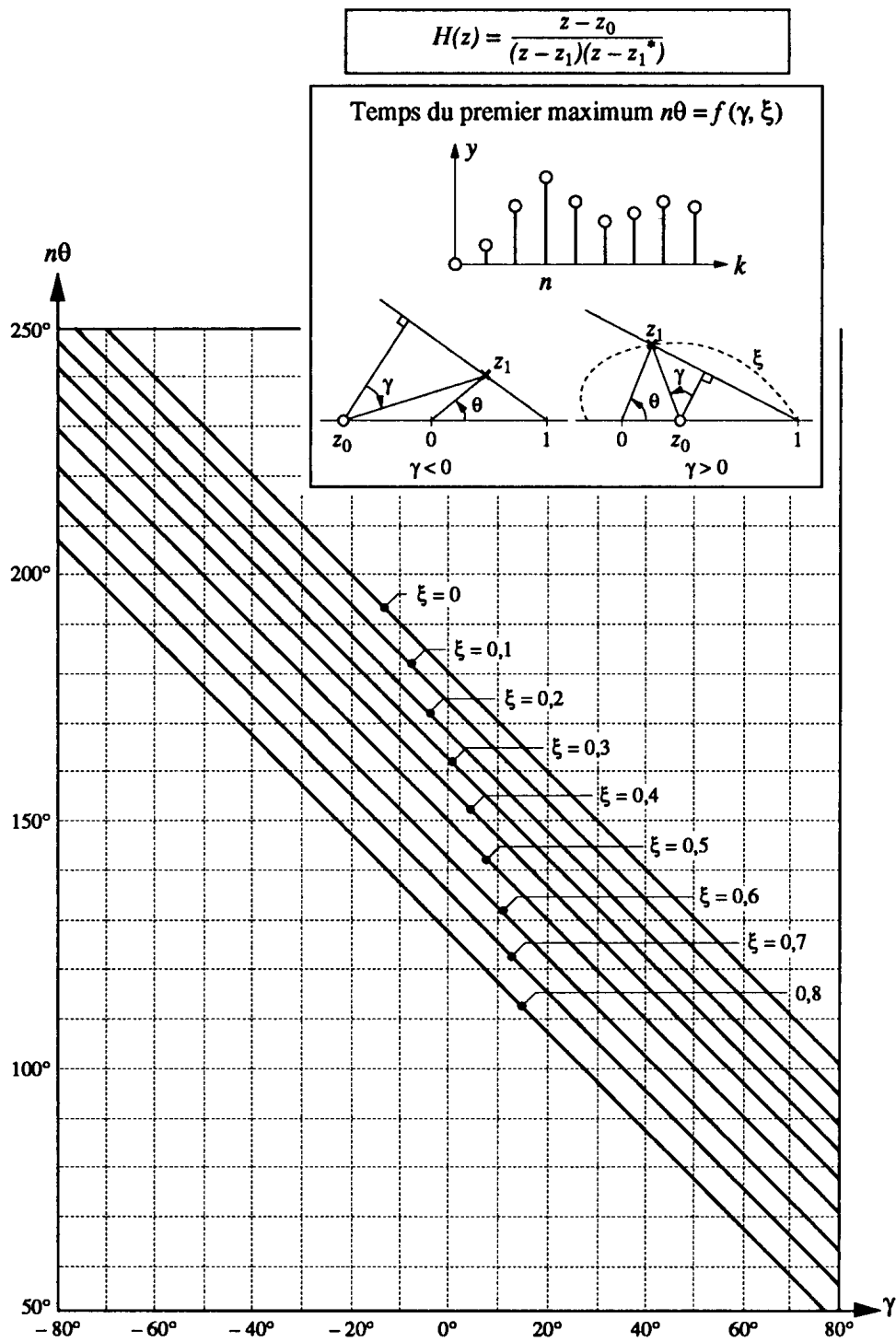


FIG. 5 – Lieux des temps du premier maximum en régime d'échelon