

Devoir de Contrôle
Systèmes linéaires échantillonnés

Section : GEA1

Date : 06 Mars 2012

Durée : 1h et 30min

Enseignants : S. Najar & M. Amairi

Exercice 1

Etant donné la transformée en z suivante $F(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z(1 - e^{aT_s})}{(z-1)(z + e^{aT_s})}$, où a est une constante réelle négative et T_s la période d'échantillonnage.

1. Evaluer la transformée inverse $f(nT_s)$ à l'aide d'une méthode de votre choix.
2. Tracer l'allure de $f(t)$. En déduire la nature de $y(t)$ et $u(t)$.

Exercice 2

Soit $f(t) = \cos(2t) + 2\sin(3t)$.

1. Tracer son spectre dans un graphique $(\mathcal{F}(j\omega), j\omega)$ ainsi que le spectre de $f^*(t)$ pour $T_s = 0.628s$.
2. Dire si cette période est convenable ou non pour reconstruire $f(t)$ à partir de $f^*(t)$. Justifier votre réponse.

Exercice 3

Un système de régulation de niveau dans un réservoir est donné par la photo de la figure 1 où une pompe soutire de l'eau d'un bac d'alimentation vers le réservoir de régulation via une vanne pneumatique qui constitue l'actionneur du système. On s'intéresse à la commande du niveau d'eau dans le réservoir par variation de la tension $u(t)$ délivrée par l'organe de commande.

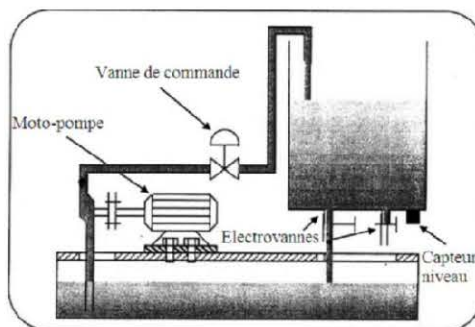
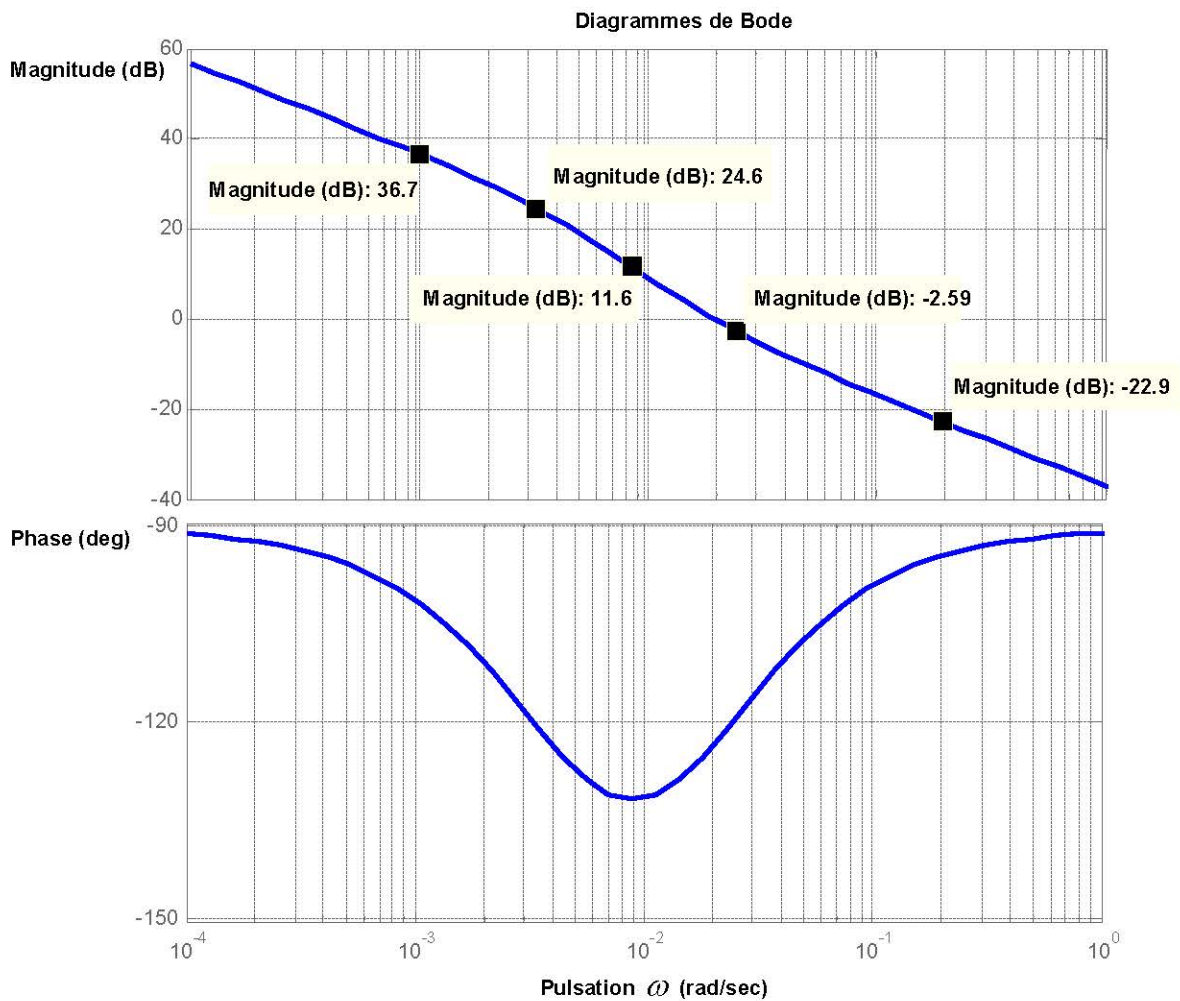


Figure1 : schéma du procédé étudié

On donne $H(p) = \frac{k}{1 + \tau p}$ avec approximativement $k = 3.5$ et $\tau = 250s$. On adopte comme méthode de commande une configuration numérique-analogique avec un régulateur PI de la forme $C(p) = K_p \left(1 + \frac{1}{T_i p} \right)$

- 1) Donner le schéma de commande pour ce procédé avec la configuration choisie.
- 2) On adopte une synthèse fréquentielle du régulateur (voir les diagrammes de Bode ci dessous). Déterminer les pulsations ω_1 et ω_2 pour satisfaire une marge de phase de 60° sachant que T_i est fixée à $50s$.
- 3) En déduire les deux régulateurs PI qui satisfassent à cette performance.
- 4) D'un point de vue rapidité lequel des deux régulateurs serait plus performant.
- 5) Le régulateur le plus performant étant choisi. Pour $T_s = 5s$, déterminer son équivalent numérique $C(z)$ à implanter sur ordinateur. Donner son équation récurrente.



Bonne chance