

Pompe turbo-moléculaire ★

C2-04

Pas de corrigé pour cet exercice.

Question 1 Déterminer la fonction de transfert de la boucle interne $H_{PMI}(p) = \frac{X(p)}{\varepsilon(p)}$, en fonction de K_e , K_0 , m , K_P et K_D . Préciser les conditions sur K_D et K_P pour que $H_{PMI}(p)$ soit stable en boucle ouverte.

Question 2 En considérant l'ensemble de l'asservissement, déterminer la fonction de transfert $H_{pert}(p) = \frac{X(p)}{F_{pert}(p)}$, puis calculer les valeurs de K_D et K_P permettant de respecter les spécifications du cahier des charges en terme de bande passante et d'amortissement.

Question 3 Tracer l'allure des diagrammes de Bode asymptotique et réel de la fonction de transfert de la boucle interne $H_{PMI}(p)$ et préciser la pulsation de coupure ainsi que les marges de gain et de phase. Valider les critères de stabilité du cahier des charges.

Question 4 Conclure quant au critère de sensibilité vis-à-vis des perturbations.

Question 5 Quelle performance est directement améliorée par ce correcteur ? (justifier votre réponse sans calcul).

Question 6 Tracer l'allure du diagramme de Bode du correcteur en précisant les valeurs caractéristiques. Expliquer comment choisir K_i et T_i afin de conserver des marges de gain, de phase, et une pulsation de coupure proches de celles obtenues sans correction ($C(p) = 1$). Proposer des valeurs numériques.

Question 7 Déterminer la fonction de transfert $K(p)$ telle que $F_T(p) = K(p)X(p)$. À partir de simplifications justifiées, montrer que dans la plage de fréquences considérée, l'effort $F_T(p)$ peut s'écrire sous la forme d'un modèle ressort amortisseur $F_T(t) = -kx(t) - c\dot{x}(t)$ où vous préciserez les valeurs numériques de k et c . Comment évolue le modèle lorsque ω augmente au delà de cette plage de fréquences ?