

TETE DE LECTURE D'UNE UNITE DE DISQUE MAGNETIQUE

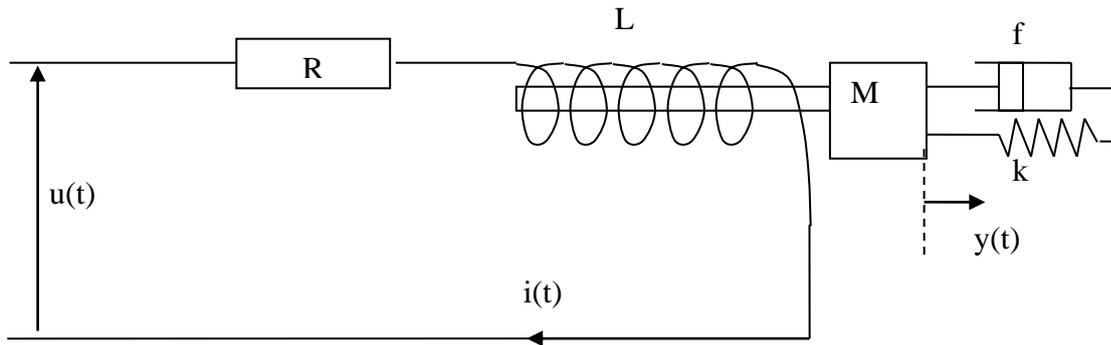


Figure 1 : Schématisation du dispositif de commande d'une tête de lecture d'un disque magnétique

Equation du modèle mécanique :
$$M \frac{d^2y(t)}{dt^2} = F(t) - f \cdot \frac{dy(t)}{dt} - k \cdot y(t) \quad (1)$$

Equations du modèle électromagnétique :
$$e(t) = \alpha \cdot \frac{dy(t)}{dt} \quad (2)$$

$$F(t) = B \cdot i(t) \quad (3)$$

Equation du modèle électromagnétique :
$$u(t) = R \cdot i(t) + L \cdot \frac{di(t)}{dt} + e(t) \quad (4)$$

Question 1 : Traduire ces équations dans le domaine de Laplace et tracer le schéma bloc d'entrée $U(p)$ et de sortie $Y(p)$, à 4 boîtes et une rétroaction, correspondant à chacune des 4 équations, contenant un comparateur. Ce système est-il bouclé ? Est-il asservi ?

Donner l'expression de la fonction de transfert $H(p) = \frac{Y(p)}{U(p)}$.

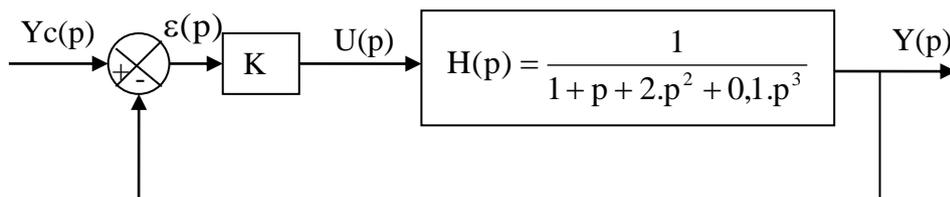


Figure 2 : Schéma fonctionnel de l'asservissement de position de la tête de lecture

Question 2 : On mesure le déplacement $y(t)$ à l'aide d'un potentiomètre linéaire. Le schéma fonctionnel de l'asservissement en boucle fermée est représenté par la figure 2. On suppose $K > 0$ (condition nécessaire de fonctionnement pour un asservissement)

Donner l'expression de la fonction de transfert en boucle ouverte $H_{bo}(p)$.

Donner l'expression de la fonction de transfert en boucle fermée $H_{bf}(p)$.

On suppose que K a une valeur telle que le système soit stable pour la question suivante.

Question 3 : Donner l'expression littérale de l'écart $\varepsilon(p)$ et calculer l'écart statique en position pour une entrée échelon unitaire.

Question 4 : Tracer les diagrammes de Bode asymptotique de $H(p)$ en utilisant l'approximation suivante : $1 + p + 2.p^2 + 0,1.p^3 \approx (1 + 0,05.p)(1 + p + 2.p^2)$.

Question 5 : Etant donnée l'approximation $1 + p + 2.p^2 + 0,1.p^3 \approx (1 + 0,05.p)(1 + p + 2.p^2)$. Montrer que l'on peut approcher $H(p)$ par un second ordre tel que l'asservissement soit représenté par le schéma suivant.

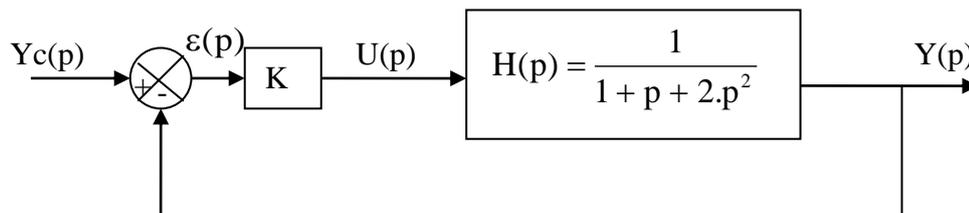


Figure 3 : Schéma fonctionnel simplifié de l'asservissement de position de la tête de lecture

Question 6 : Calculer la pulsation propre ω_0 et le facteur d'amortissement z_0 de $H_{bf}(p)$. Le système présente-t-il une résonance ?

Question 7 : Tracer les diagrammes de Bode asymptotiques de $H_{bo}(p)$ ainsi approché en prenant $K=1$.

Question 8 : Déterminer le gain K qui assure une marge de phase de 45° .

Question 9 : Pour ce gain donner la bande passante à 0 dB de $H_{bo}(p)$.