

BANDEROLEUSE

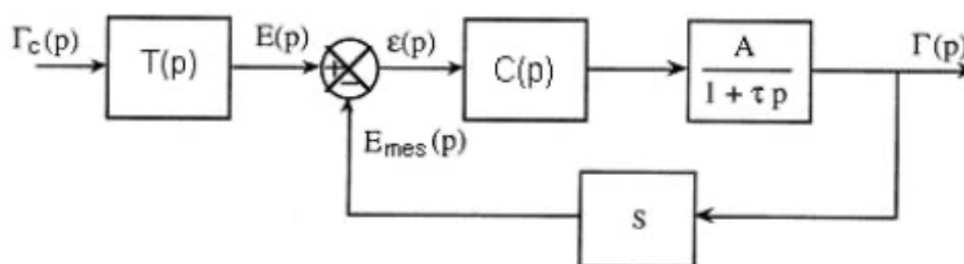
Pour limiter les effets dynamiques qui pourraient endommager le contenu des colis, on désire contrôler l'accélération $\gamma(t)$ d'un point situé sur la périphérie du plateau tournant d'une banderoleuse destinée à enrouler un film transparent sur les faces latérales de colis palettisés.

Pour cela, un accéléromètre (capteur d'accélération), fixé sur la périphérie du plateau et de sensibilité S , est utilisé dans la chaîne de retour du système. Le système est donc asservi en accélération. Le moteur permettant la motorisation du plateau est modélisé par la fonction de transfert :

$$M(p) = \frac{A}{1 + \tau p}$$

On modélise le correcteur par la fonction de transfert $C(p)$.

L'asservissement en accélération peut alors être représenté par le schéma-bloc suivant :



Avec :

- $\Gamma(p)$ la transformée de Laplace de $\gamma(t)$
- $S = \frac{10 \cdot 10^{-3}}{g} \text{ V}/(\text{m} \cdot \text{s}^{-2})$ où g est l'accélération de la pesanteur
- $A = 100g \text{ (m} \cdot \text{s}^{-2})/\text{V}$ où g est l'accélération de la pesanteur
- $\tau = 0,2\text{s}$

Q1

Donner la fonction de transfert $T(p)$ qui assure que $\epsilon(t)$ soit une image pertinente de l'erreur, c'est-à-dire que l'écart soit nul si l'entrée est égale à la sortie.

On applique à l'entrée une consigne en accélération $\gamma_c(t) = 20.g$ (où g est l'accélération de la pesanteur). Un extrait du cahier des charges est donné ci-dessous :

stabilité	le système doit être stable
rapidité	$t_{r5\%} < 3s$
précision	le système doit être précis

1 Première étude : système asservi sans correction : $C(p)=1$

- **Q2** Calculer la fonction de transfert en boucle fermée $H(p)$ de ce système. Mettre $H(p)$ sous forme canonique. Déterminer les paramètres caractéristiques de $H(p)$. Calculer numériquement ces paramètres.
- **Q3** Le système est-il stable ?
- **Q4** Dessiner l'allure de $\gamma(t)$ en précisant les valeurs caractéristiques.
- **Q5** Calculer le temps de réponse à 5 % de ce système à une entrée en échelon.
- **Q6** Donner la valeur de l'accélération $\gamma(t)$ en régime permanent, c'est-à-dire $\gamma(\infty) = \lim_{t \rightarrow \infty} \gamma(t)$. Le système est-il précis ?
- **Q7** Conclure sur le respect du cahier des charges.

2 Deuxième étude : système asservi avec un correcteur intégral : $C(p)=1/p$

- **Q8** Calculer la nouvelle fonction de transfert $H(p)$. Mettre $H(p)$ sous forme canonique. Déterminer les paramètres caractéristiques de $H(p)$. Calculer numériquement ces paramètres.
- **Q9** Dessiner l'allure de $\gamma(t)$ en précisant les valeurs caractéristiques.
- **Q10** En utilisant l'abaque donnée dans le cours qui lie le temps de réponse réduit ($t_{r5\%} \cdot \omega_0$) au facteur d'amortissement ξ calculer le temps de réponse à 5% de ce système à une entrée en échelon. Conclure en le comparant au système asservi sans correction.
- **Q11** Quel impact a le correcteur intégral sur les performances de l'asservissement par rapport au correcteur proportionnel ?