Correction de l'exercice 7

Table des matières

Correction de l'exercice 7

I

Modélisation du dispositif

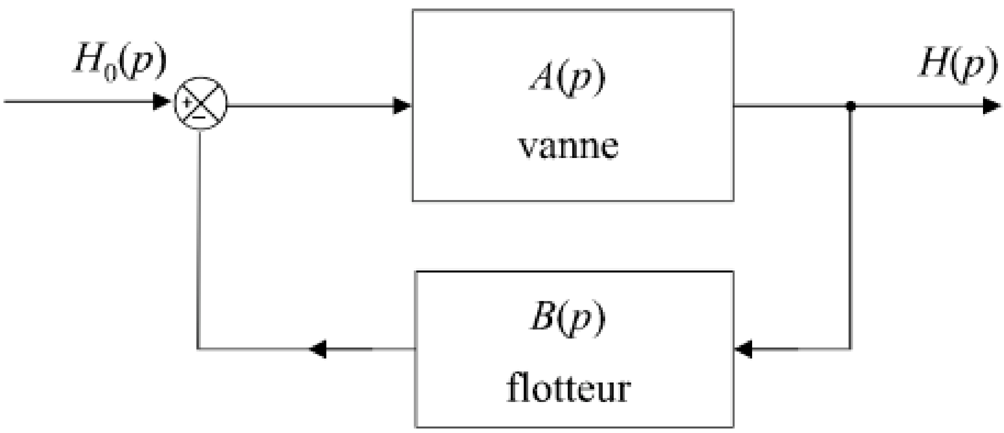
Si on considère que la vanne est le système à commander et que le flotteur constitue le capteur de hauteur, nous devons considérer une boucle d'asservissement dont le schéma correspond à la figure ci-dessous.

Cette vision est conforme au fonctionnement du système :

le signal $H_0(p)$ constitue la consigne,

la hauteur $H(p)$ est mesurée par le flotteur et comme la vanne est commandée directement par la différence de hauteur $H_0(p) \quad H(p)$,

on aura $B(p) = 1$.



Mise en équation

$$q - \frac{dV}{dt} - S\frac{dh}{dt} - k(h_0 - h)$$

Ce qui donne dans le domaine de Laplace :

$$S \times p \times H(p) = k \times [H_0(p) \quad H(p)]$$

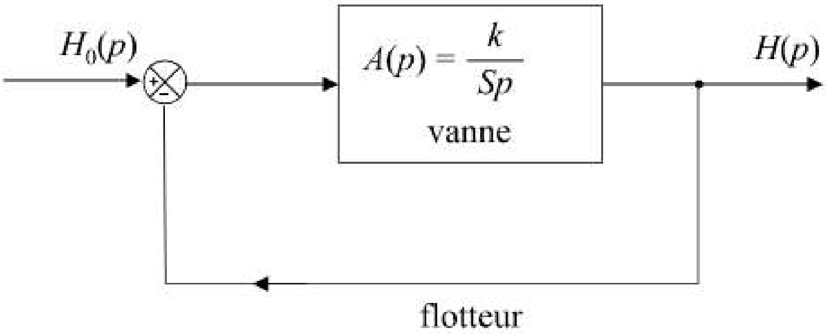
Fonction de transfert

Le système qui lie $[H_0(p) \quad H(p)]$ à $H(p)$ n'est autre que $A(p)$, on en déduit :

$$A(p) = \frac{H(p)}{H_0(p) - H(p)} = \frac{k}{S \times p}$$

Modélisation de la boucle d'asservissement

On peut alors modéliser le système de la façon suivante :



FTBF

Il est alors simple de calculer la Fonction de Transfert en Boucle Fermée.

On notera exceptionnellement $T(p)$ cette FTBF puisque la variable H est déjà utilisé par la hauteur d'eau.

$$T(p) = \frac{A(p)}{1 + A(p)} = \frac{\frac{k}{Sp}}{1 + \frac{k}{Sp}} = \frac{1}{1 + \frac{S}{k}p}$$

$$T(p) = \frac{1}{1 + \frac{0.08}{0.002}p} = \boxed{\frac{1}{1 + 40p} = T(p)}$$

Si la cuve se vide brutalement ...

Si la cuve se vide brutalement, tout se passe comme si on appliquait brutalement, à l'entrée du système,un signal de consigne de hauteur 24 cm.

S'agissant d'un système du premier ordre, nous savons que le temps de réponse est de l'ordre de 3 fois la constante de temps.

Or celle-ci est visiblement égale à 40s.

Donc $\underline{t_r \approx 3 \times 40s = 120s = 2mn.}$

La cuve mettra donc environ 2mn à se remplir.