

## DESCRIPTION DU SYSTEME HYDRAULIQUE

Soit un processus hydraulique réel dont la vue générale est donnée (Fig.1). Le système (voir fig.2) est composé de deux réservoirs T1 et T2 qui communiquent entre eux à l'aide d'une vanne V12. Le réservoir T1 est alimenté en eau à l'aide d'une pompe P1 à vitesse variable commandé par un bloc PID. Le débit  $Q_p$  délivré par cette pompe est alors proportionnel à la commande  $u$  délivré par régulateur (en volt) (cf fig. 3):

$$Q_p = K_p u,$$

$$K_p \text{ coefficient de la pompe : } [\text{cm}^3 / (\text{vot.s})]$$

Grâce à une vanne à trois voies V4, l'eau fournie par la pompe peut passer soit par un serpentin pour simuler un retard pur  $\tau$ ,  $Q_{ps} = Q_p(t - \tau)$ , soit passer directement vers le réservoir.

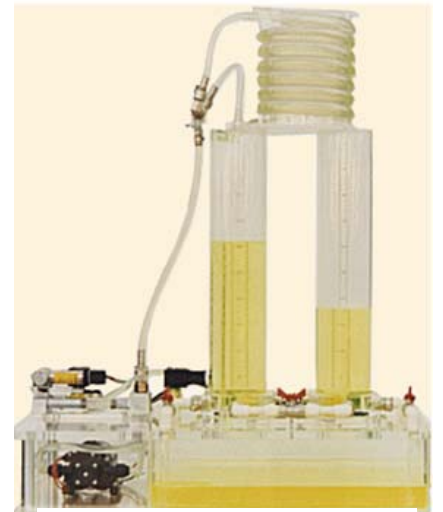


Figure 1: Vue générale du procédé

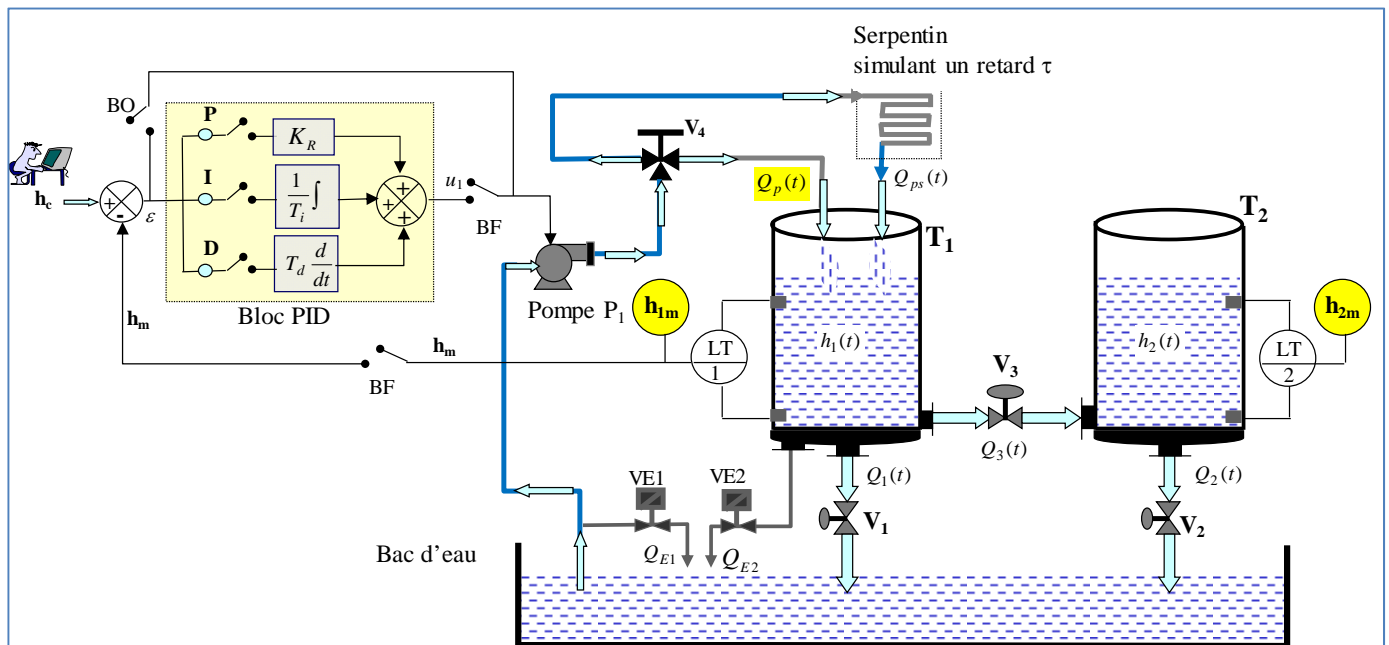


Figure 2 : Plan des Instruments détaillées du processus

Le but est d'étudier la dynamique des niveaux d'eau  $h_1$  et  $h_2$  indiqués par les capteurs  $h_{1m}$  et  $h_{2m}$ . Le débit de la pompe  $Q_p$  est aussi connu. L'eau est recueillie dans un bac (servant de d'alimentation à la pompe).

Le niveau d'eau dans le réservoir  $h_1(t)$  est régulé à l'aide du PID. Tous les types de correcteur peuvent être utilisés en fonction de l'état des interrupteurs sur le régulateur numérique.

Les Vanne électromagnétique VE1 et VE2 simulent une perturbation (fuite d'eau) au niveau de la pompe et dans le réservoir T1. Ces deux vannes sont ouvertes en agissant sur les deux interrupteurs placés sur le bloc interface.

Les données sont données par le tableau suivant :

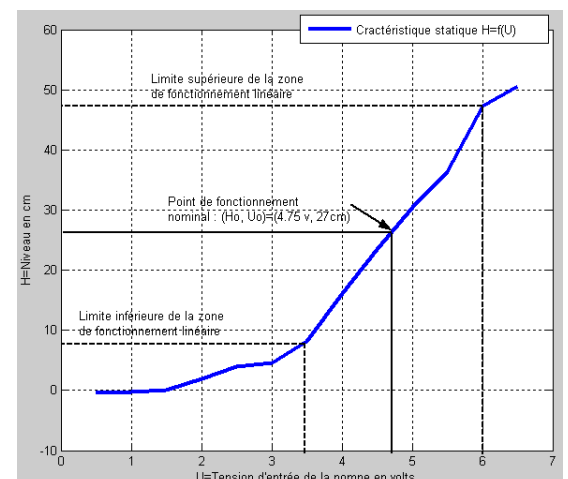


Figure 3: caractéristique niveau (en cm) tension de la pompe (v)

## OBJECTIF ET CAHIER DES CHARGES

Concevoir un schéma de simulation du système hydraulique continu en utilisant les Bond Graphs et le logiciel Symbols2000. Le système final sera fourni sous forme d'un schéma de simulation avec un menu convivial sur Simulink.

## DONNEES

Symbol	Designation	Valeur	Unité
Qp	Débit d'entrée nominal de la pompe	6.290968125e-5	m <sup>3</sup> /s
A <sub>1</sub>	Surface de base du réservoir 1	0.007625	m <sup>2</sup>
A <sub>2</sub>	Surface de base du réservoir 2	0.007625	m <sup>2</sup>
Qf2	Débit de fuite dans T2	1e-4	
Rv <sub>1</sub>	Résistance hydraulique de la vanne 1	4.0016E+07	Pa/(m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )
Rv <sub>2</sub>	Résistance hydraulique de la vanne 2	5.2632E+07	Pa/(m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )
Rv <sub>12</sub>	Résistance hydraulique de la vanne 12 (entre les deux réservoirs)	6.9999e+07	Pa/(m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )
τ	Temps de retard pur dans le serpentin	6	s
Rho	Masse volumique eau	1000	Kg/ m <sup>3</sup>
g	pesanteur	980	m/ s <sup>2</sup>
h <sub>1c</sub>	Consigne niveau	50	cm
δ h <sub>1</sub>	Taux du bruit blanc capteur h <sub>1m</sub>	0.5*0.001	
δ h <sub>2</sub>	Taux du bruit blanc capteur h <sub>2m</sub>	0.3*0.001	
δ Q <sub>p</sub>	Taux du bruit blanc capteur débit Q <sub>p</sub> m	0.01*1e-5	
Δ <sub>Rvi(i=1,2,3)</sub>	Incertitude paramétrique relative sur valeur des résistances	0.02*(1/Rv <sub>i(i=1,2,3)</sub> )	

## PLAN DU PROJET

- Le produit final à réaliser sur Simulink est une Interface Homme Machine (IHM) simulant les performances du système à commander avec un menu convivial.
- Etapas à réaliser pour ce projet :
  - Bond Graph à mots du système
  - Modèle Bond Graph du système : on peut utiliser le logiciel Symbols ou 20sim
  - Déduire à partir du modèle Bond Graph le schéma bloc de simulation correspondant
  - Introduire sur Matlab un fichier.m pour initialisation en affectant aux différents paramètres du modèle leurs valeurs numériques
  - Analyser les performances du système en simulant différents scénarii et les commandes adéquates.