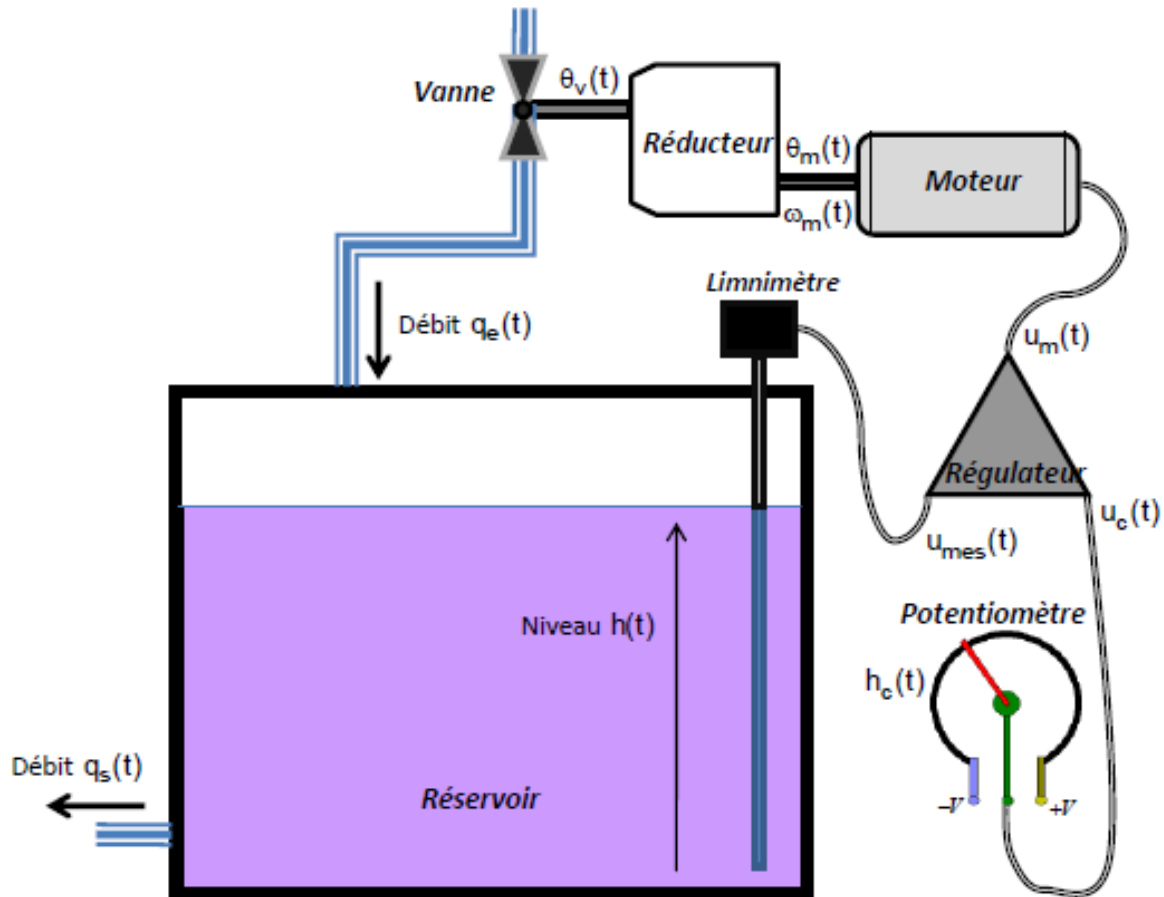


La figure suivante représente une régulation de niveau d'eau $h(t)$ dans un réservoir.



Constituant	Caractéristique	Modèle de connaissance
Moteur	Il tourne à la vitesse angulaire $\omega_m(t)$ pour une tension de commande $u_m(t)$	$\tau \cdot \frac{d\omega_m(t)}{dt} + \omega_m(t) = K_m \cdot u_m(t)$
Réducteur	Il réduit l'angle de l'axe de rotation du moteur $\theta_m(t)$ en un angle d'ouverture $\theta_v(t)$ de la vanne	$\theta_v(t) = r \cdot \theta_m(t)$
Vanne	Elle délivre un débit $q_e(t)$ pour un angle d'ouverture $\theta_v(t)$	$q_e(t) = K_v \cdot \theta_v(t)$
Réservoir	Il est de section constante S , et a pour débit d'entrée $q_e(t)$ et de sortie $q_s(t)$	$q_e(t) - q_s(t) = S \cdot \frac{dh(t)}{dt}$
Limnimètre (capteur)	Il traduit le niveau d'eau $h(t)$ atteint dans le réservoir en tension $u_{mes}(t)$, image de ce niveau	$u_{mes}(t) = a \cdot h(t)$
Potentiomètre (interface H/M)	Il traduit la consigne de niveau d'eau $h_c(t)$ souhaité en tension $u_c(t)$, image de cette consigne	?
Régulateur (comparateur + correcteur)	Il compare la tension de consigne $u_c(t)$ à la tension de mesure $u_{mes}(t)$ pour en déduire la tension $\varepsilon(t)$, image de l'erreur, puis corrige (amplifie) cette tension $\varepsilon(t)$ en une tension de commande du moteur $u_m(t)$	$\varepsilon(t) = u_c(t) - u_{mes}(t)$ $u_m(t) = A \cdot \varepsilon(t)$

où τ , K_m , r , K_v , S , a et A sont des coefficients constants.



TD - Modéliser les SLCI – Schémas blocs et fonction de transfert

On suppose que toutes les conditions initiales sont nulles.

Question 1 : Appliquer, pour chacun des modèles de connaissance des constituants du système, la transformation de Laplace. Puis indiquer sa fonction de transfert, et enfin en déduire son schéma-bloc.

Compléter tableau page suivante

Le modèle de connaissance du potentiomètre (interface H/M) n'est jamais donné dans les sujets de concours, il faut donc être capable de le retrouver !

Question 2 : Donner cette relation entre $h_c(t)$ et $u_c(t)$ qui assure que $\varepsilon(t)$ soit bien une image de l'erreur du niveau d'eau. En déduire le schéma-bloc correspondant au potentiomètre.

Compléter tableau page suivante

La relation entre vitesse angulaire $\omega_m(t)$ et position angulaire $\theta_m(t)$ du moteur, n'est aussi jamais donnée dans les sujets de concours, il faut donc la connaître.

Question 3 : Donner donc en précisant les unités, cette relation temporelle générale qui lie vitesse et position. En déduire le schéma-bloc qui passe de $\Omega_m(p)$ à $\Theta_m(p)$

Question 4 : Donner la variable d'entrée et la variable de sortie du système. Puis, représenter le schéma-bloc du système entier en précisant le nom des constituants sous les blocs, ainsi que les flux d'énergie ou d'information entre les blocs.

Question 5 : Déterminer les fonctions de transfert $F_1(p) = \left. \frac{H(p)}{H_c(p)} \right|_{Q_s(p)=0}$ et $F_2(p) = \left. \frac{H(p)}{Q_s(p)} \right|_{H_c(p)=0}$.

Question 6 : En déduire, à l'aide du théorème de superposition, l'expression de $H(p) = f[H_c(p) + Q_s(p)]$.



TD - Modéliser les SLCI – Schémas blocs et fonction de transfert

Question 1 :

Composant	Relation temporelle	Relation dans le domaine de Laplace + fonction de transfert	Schéma-bloc
Moteur			
Réducteur			
Vanne			
Réservoir			
Limnimètre (capteur)			
Régulateur (comparateur + correcteur)			

Question 2 :

Composant	Relation temporelle	Relation dans le domaine de Laplace + fonction de transfert	Schéma-bloc