

Td CI-2-1 : MODÉLISER ET PRÉVOIR LES PERFORMANCES DES SLCI

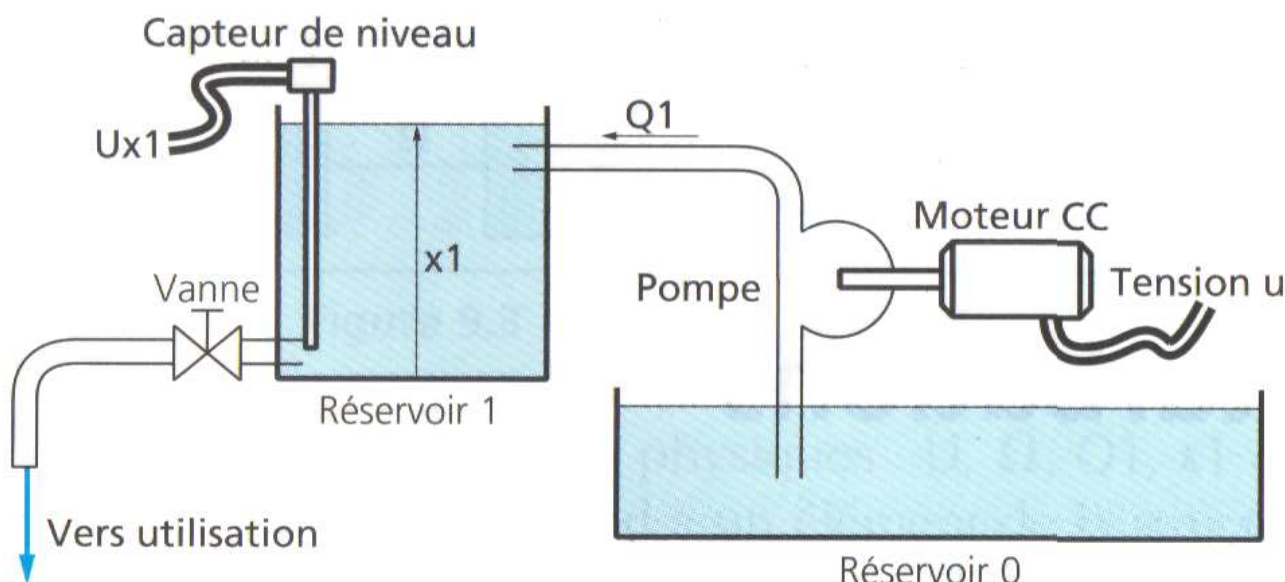
Exercice 1 : Régulation d'eau

OBJECTIF : établir le schéma bloc d'un système régulé.

Le système se compose de deux réservoirs :

- **le réservoir 0** de réserve considéré de capacité très grande par rapport à l'utilisation : son niveau ne varie pas au cours de l'étude
- **le réservoir 1** qui doit être maintenu à un niveau constant x_1 à tout moment afin de garantir la pression d'utilisation.

Un asservissement du niveau d'eau est donc réalisé.



Le débit Q_2 à travers le robinet est inconnu car il dépend de l'utilisateur. Le remplissage du réservoir 1 est assuré par une pompe actionnée par un moteur à courant continu de tension de commande U . On nomme W la vitesse de rotation du moteur et Q_1 le débit de la pompe.

Q - 1 : Quel composant manque-t-il sur le dessin pour réaliser l'asservissement en niveau de la pompe ? Quelles sont les grandeurs d'entrée et de sortie ?

Q - 2 : Donner le schéma bloc fonctionnel de l'asservissement lorsque le robinet est fermé et qu'il n'y a aucune perturbation.

Q - 3 : Préciser toutes les grandeurs d'entrées-sorties sur le schéma bloc fonctionnel ainsi que leurs unités.

Q - 4 : Proposer diverses sources de perturbations dans le système.

Q - 5 : En considérant uniquement la perturbation due au débit du robinet, proposer un nouveau schéma bloc tenant compte de la perturbation.

Exercice 2 : Opérations sur les schémas blocs et fonctions de transfert

OBJECTIF : simplifier les schémas blocs pour identifier les FTBO et FTBF.

Q - 1 : Transformer les schémas blocs fournis (1a,2a) en schémas blocs de la forme proposée (1b,2b). Donner les fonctions de transferts des blocs $\alpha(p)$, $\beta(p)$ et $\gamma(p)$

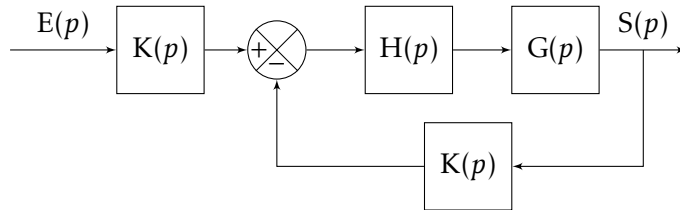


Schéma 1-a

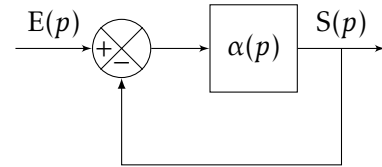


Schéma 1-b

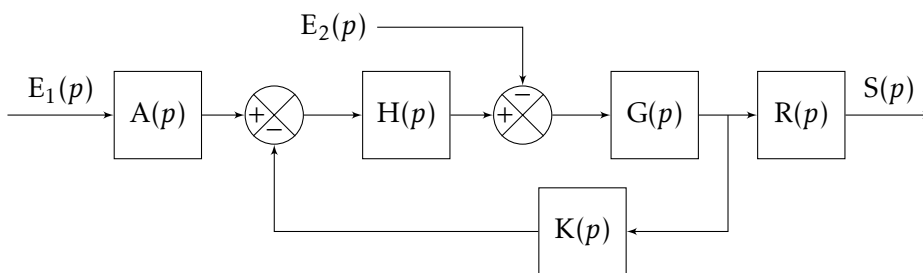


Schéma 2-a

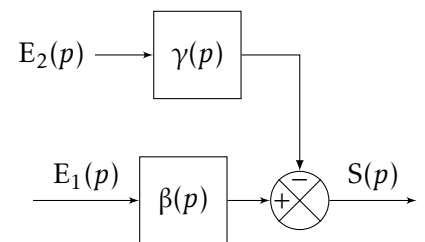
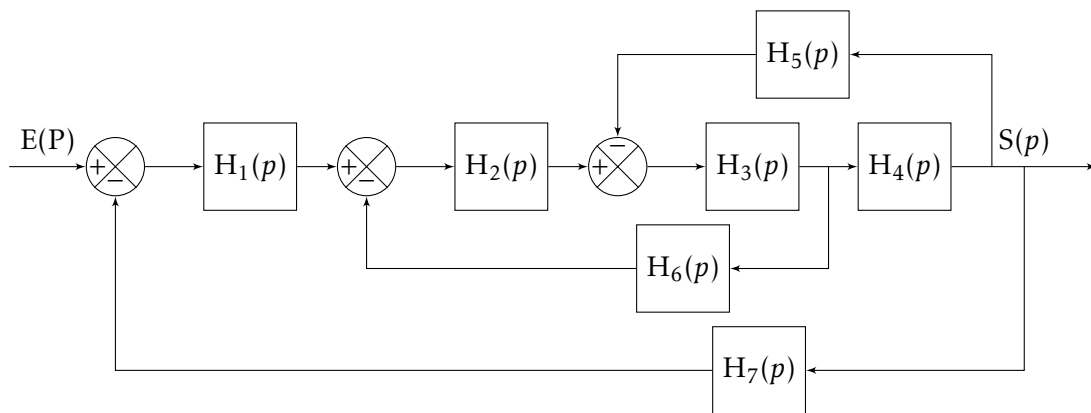


Schéma 2-b

Q - 2 : Donner la fonction de transfert du système représenté sur la figure suivante:



Exercice 3 : Positionnement d'une antenne satellite

OBJECTIF : construire le schéma blocs d'un système à partir d'une description textuelle.

Une antenne parabolique permet sur un satellite l'échange d'informations avec la terre. Cette antenne doit être précisément orientée vers les antennes sur terre. A cette fin, deux moteurs asservis en position assurent l'orientation angulaire. On se propose d'étudier l'un des asservissements.

Le système est piloté par une tension de consigne u_c et assure une position angulaire θ de l'antenne.

Le comportement du moteur est modélisé par une fonction de transfert du premier ordre de gain $K_m = 11 \text{ rad/s/V}$ et de constante de temps $\tau_m = 5 \text{ ms}$.



Il est commandé par une tension u_m fournie par un amplificateur et admet en sortie la vitesse de rotation $\dot{\theta}$. L'amplificateur est modélisé par une fonction de transfert du premier ordre de gain $K_A = 50$ et de constante de temps $\tau_A = 0.5$ ms. Il est commandé par une tension v .

Un correcteur de fonction de transfert $C(p)$ est placé en amont de l'amplificateur et adapte la tension ε en une tension v pour commander l'amplificateur.

Un capteur de gain $K_c = 2$ V/rad assure la chaîne de retour en mesurant θ et fournit une tension e . La mesure est comparée à la consigne u_c tel que $\varepsilon = u_c - e$.

Q - 1 : Tracer le schéma bloc du système.

Q - 2 : Calculer la fonction de transfert en boucle ouverte puis la fonction de transfert en boucle fermée pour un correcteur proportionnel : $C(p) = K_p$.

- L'entrée est $U_c(p)$ et la sortie $\Theta(p)$

