

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

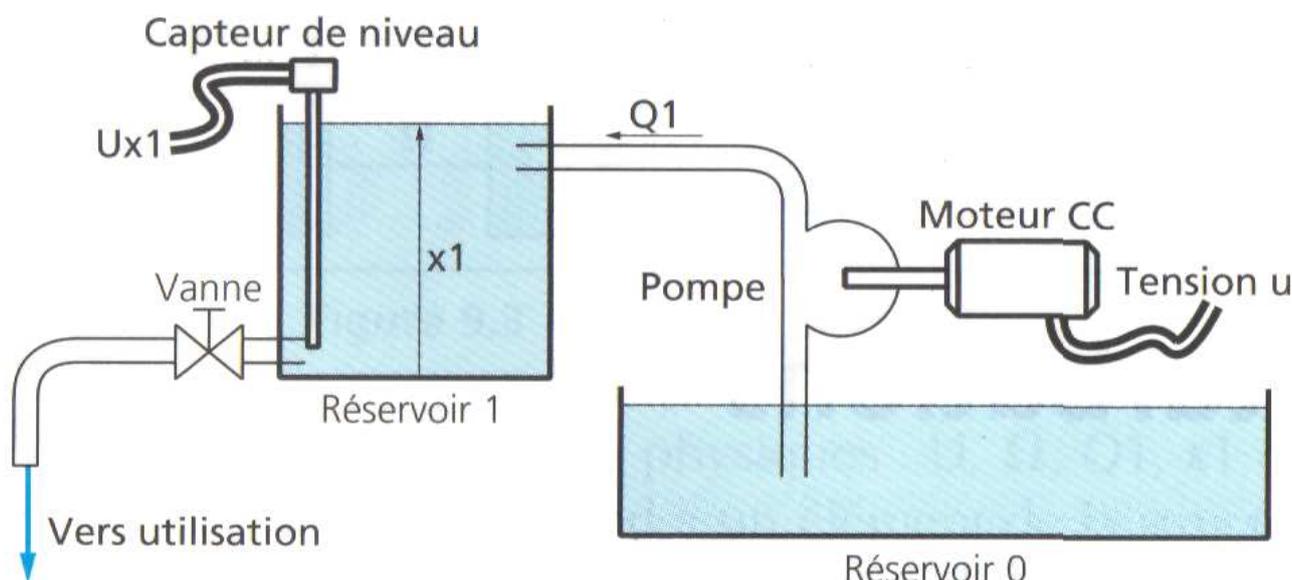
### Exercice 1 : Régulation d'eau

**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  $\gamma(p)$

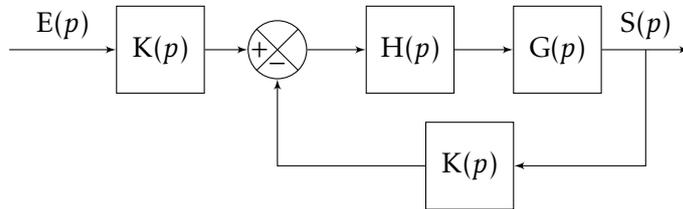


Schéma 1-a

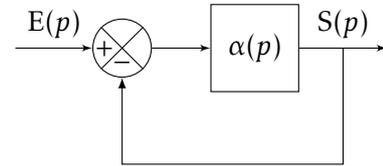


Schéma 1-b

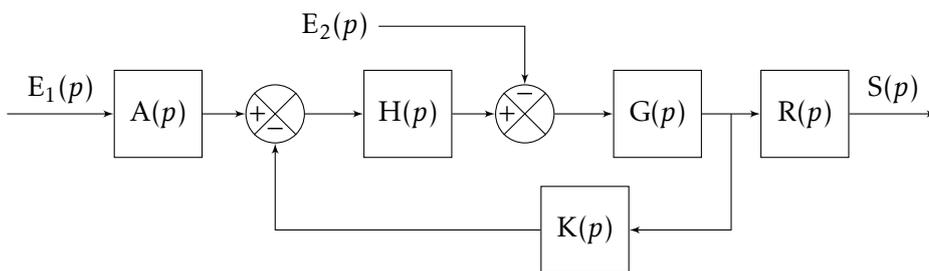


Schéma 2-a

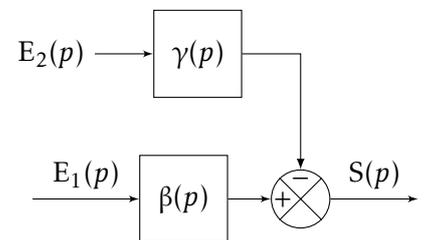
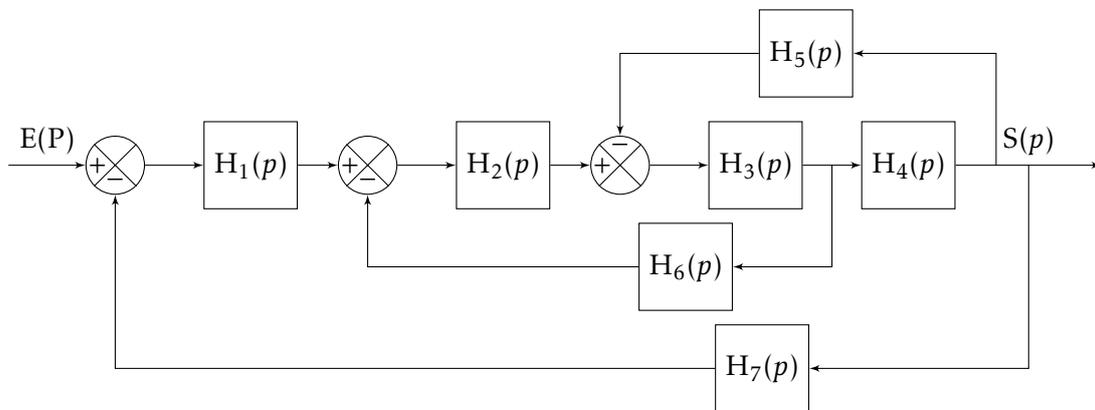


Schéma 2-b

**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  $\theta$  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  $\varepsilon$  en une tension  $v$  pour commander l'amplificateur.

Un capteur de gain  $K_c = 2$  V/rad assure la chaîne de retour en mesurant  $\theta$  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  $\Theta(p)$

