Application 02 : Régulation de Niveau

On désire que le niveau $\boldsymbol{h}$ suive une valeur de consigne $\boldsymbol{h_c}$ affichée par un potentiomètre et ceci même en cas de variation du débit de fuite $\boldsymbol{q_f}$. Pour cela, on applique une tension d'erreur: $\boldsymbol{\varepsilon(t)= v_c(t)-v_n(t)}$ amplifiée par un amplificateur (de gain $\boldsymbol{A_1}$) à un asservissement de position de vanne. Cet asservissement comporte un deuxième amplificateur (de gain $\boldsymbol{A_2}$) qui alimente l'induit d'un moteur à courant continu. L'arbre du moteur entraîne un réducteur dont la sortie définit la position de la vanne et donc modifie le débit d'entrée $\boldsymbol{q_e}$. La position de la vanne est mesurée par un capteur monté sur l'axe du moteur. Les différents composants possèdent les caractéristiques suivantes :

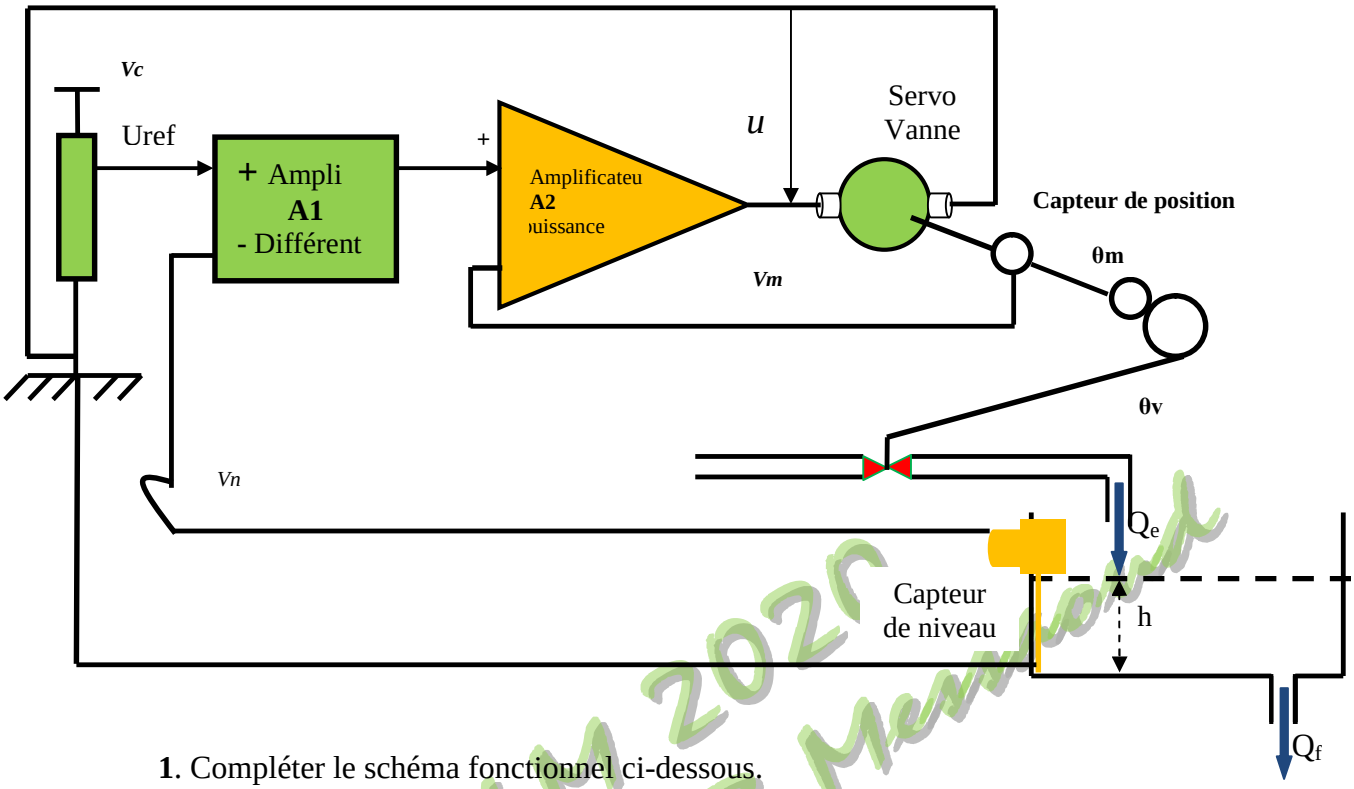
- Bac : niveau maximum $\boldsymbol{h_{max}}$ = 0,5 m, section S = 0,5 m^2
- Capteur de niveau : tension de sortie $\boldsymbol{v_n} = \lambda.\ \boldsymbol{h}$ avec λ = 20 V/m.
- Potentiomètre de consigne : gradué de 0 à $\boldsymbol{h_{max}}$ délivrant $\boldsymbol{v_c} = \lambda.\ \boldsymbol{h_c}$ avec λ = 20 V/m
- Amplificateurs 1 et 2 : de gains $\mathbf{A_1}$ et $\mathbf{A_2}$.
- Moteur $\boldsymbol{M}$ moteur à courant continu alimenté par l'induit, de fonction de transfert :

$$\frac{\theta_m(s)}{U(s)}\frac{K_m}{s(1+\tau_m s)}$$

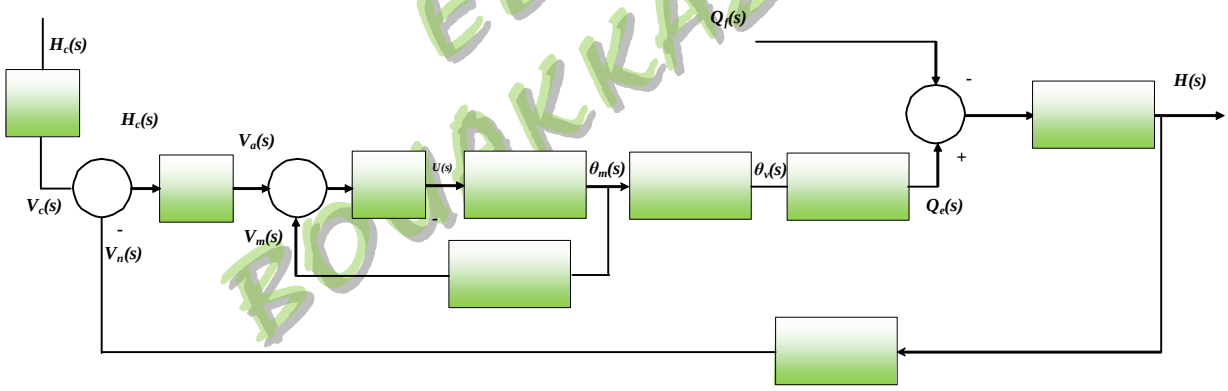
Avec : $K_m = 0.5.rad/\sec.v$ et $\tau_m = 0.1\sec$

- Capteur de position moteur $V_m = K_c.\theta_m$, avec $K_c = 1.V/rad$
- Réducteur : rapport de réduction : $\frac{1}{V} = \frac{\theta_m}{\theta_V} = 20$
- Vanne de débit : $V_m = q_e = K_V.\theta_V$, avec $K_V = 0.1.m^3/\sec.rad$.
- $q_e(t) - q_f(t) = s\frac{dh(t)}{d(t)}$.

ELM 2020 BOUAKKAZ Youcef



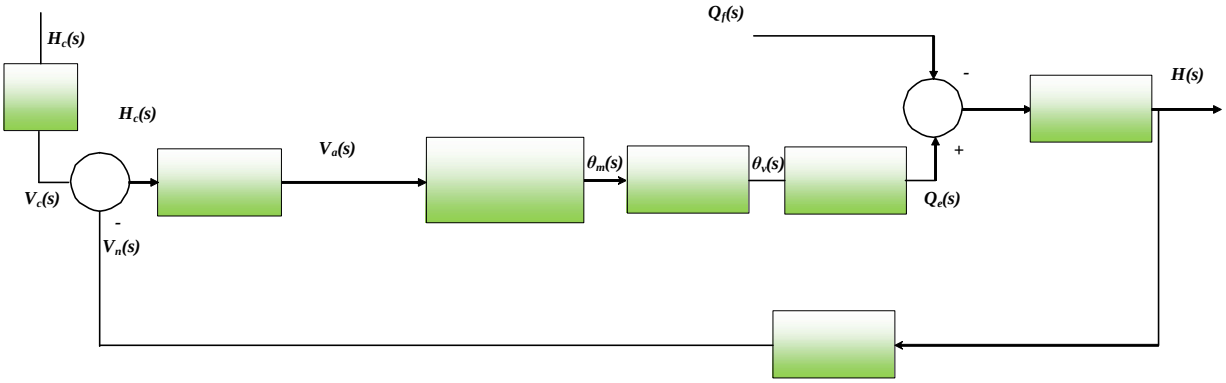
1. Compléter le schéma fonctionnel ci-dessous.



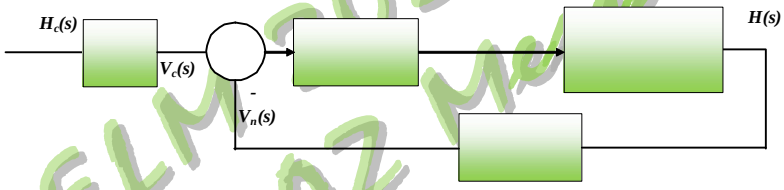
2. Quelle est la fonction de transfert en boucle fermée du moteur seul $G(s)=\dfrac{\theta_m(s)}{V_a(s)}$

Compléter le schéma fonctionnel 2 ci-dessous.

ELM 2020 BOUAKKAZ Mourad



3. Pour $Q_f(s)=0$. Simplifier le schéma fonctionnel puis déterminer la fonction de transfert en boucle ouverte $H_{BO}(s)=\dfrac{V_n(s)}{V_C(s)-V_n(s)}$



4. Déterminer la fonction de transfert en boucle fermée $H_{BF}(s)=\dfrac{H(s)}{H_C(s)}$ pour $Q_f(s)=0$

ELM 2020 BOUAKKAZ Mohamed