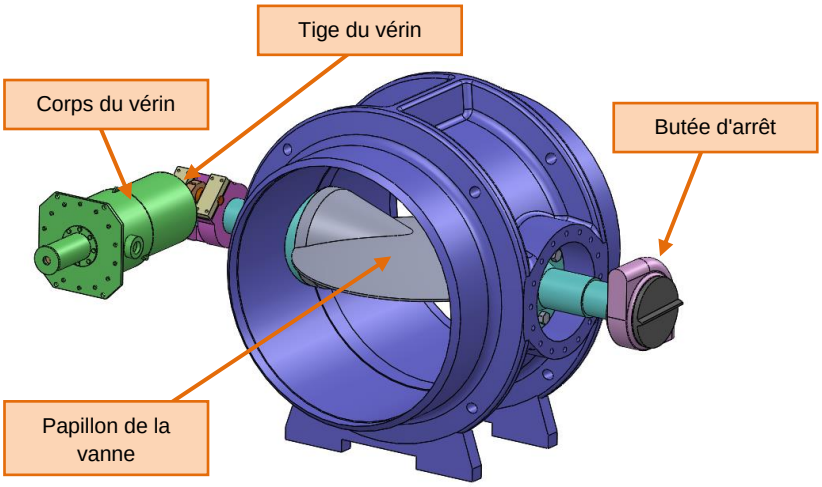
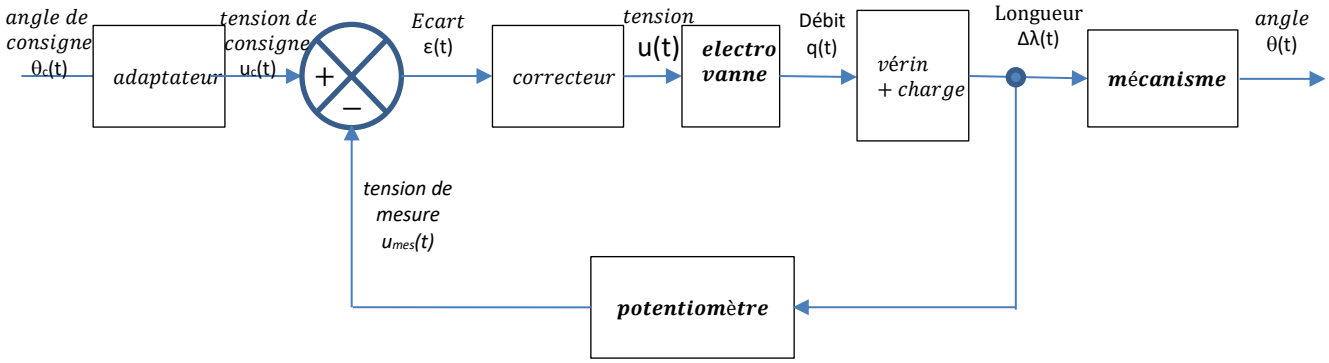
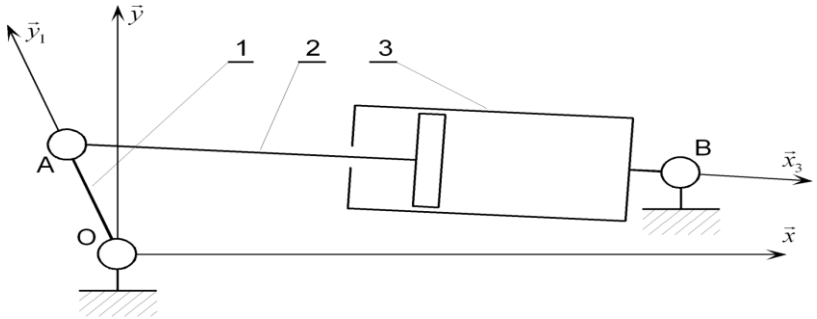
TD : Régulation d'un GTA dans une centrale nucléaire



On désire obtenir le schéma bloc de l'asservissement d'ouverture de la vanne correspondant au schéma fonctionnel suivant :



Le vérin est de longueur AB variable $AB = \lambda(t)$.



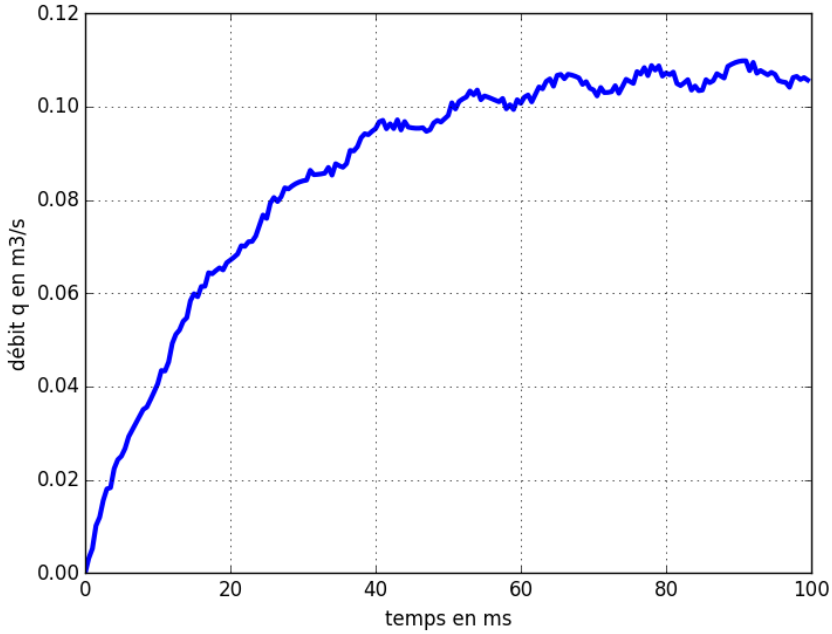
Modèle cinématique du pilotage de la vanne.

On obtient un modèle géométrique linéaire du mécanisme : $\theta = K_\theta . \Delta\lambda$ *avec* $\boldsymbol{K_\theta = 8\, rad \cdot m^{-1}}$

Le vérin se comporte comme un intégrateur (de débit de fluide incompressible) et on obtient la relation linéaire entre débit et variation de longueur de sortie de la tige : $S\frac{d\Delta\lambda(t)}{dt} = q(t)$ où S représente la section du piston du vérin S=0,01m²

Q-1 : Déterminer la fonction de transfert du vérin

réponse temporelle de l'électrovanne à un <u>échelon de tension de 10V</u> (temps en ms)



Q-2 : Sur le tracé ci-dessus, tracer la tangente à l'origine, l'asymptote supposée horizontale à 0,107m³/s, relever alors l'abscisse de l'intersection. En déduire le modèle de comportement du 1er ordre correspondant (constante de temps T et gain statique K). Ecrire la fonction de transfert puis l'équation différentielle correspondante.

Pour la suite on prendra **T=0,02s** et on notera les gains respectifs de l'adaptateur, du correcteur et du capteur **K_a , K_c et K_{capt}**.

Q-3 : Proposer alors le schéma bloc en indiquant les expressions des gains et fonctions de transfert dans les « boites » ainsi que les notations des Transformées de Laplace des grandeurs physiques sur les « traits » en précisant leurs unités.

On peut alors démontrer que pour que l'asservissement soit correct en termes de précision, il faut avoir la relation : $\mathbf{K_a = \frac{K_{capt}}{K_\theta}}$

Q-4 : Modifier ce schéma pour obtenir un schéma à retour unitaire.

On prendra pour la suite $K_{capt} = 20V.m^{-1}$ *et on pourra prendre du coup la valeur numérique apporchée de* $\frac{K_{capt}}{S} \boldsymbol{K = 21,4 s^{-1}}$

Q-5 : Calculer alors la fonction de transfert en boucle fermée de cet asservissement noté $H_{BF}(p)$. La mettre sous la forme canonique du second ordre et déterminer les paramètres canoniques correspondants.

Q-6 : *Déterminer la condition sur la valeur de réglage de Kc correspondant au régime apériodique (pas d'oscillation).*