

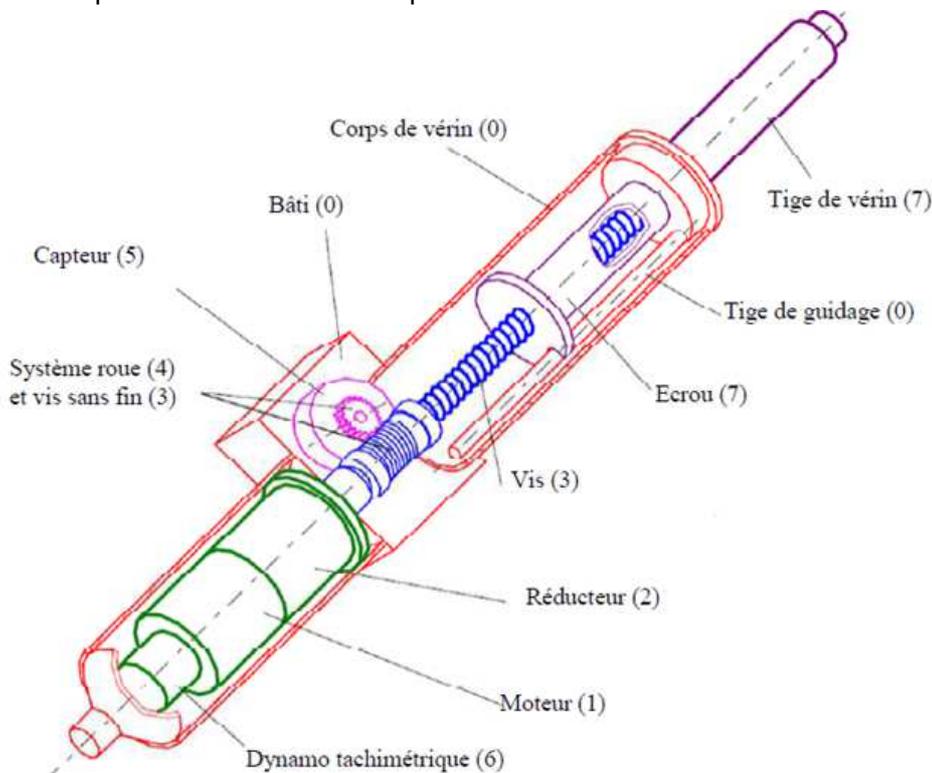
| | | |
|-----------|---|------------------------|
| td | SAMP 1.2 | TSI 1 Période 1 |
| | Rapidité, Précision et Stabilité | 2h |
| | Cycle 1 : Systèmes Asservis Multiphysiques | 1 semaine |

1 Vérin asservi en position

L'étude porte sur un vérin électrique asservi en position qui équipe un simulateur de vol. Un vérin est un mécanisme de transmission de puissance qui permet la transformation du mouvement de rotation de l'arbre moteur en un mouvement de translation sur la tige de sortie.



Les principaux composants du vérin électrique sont les suivants :

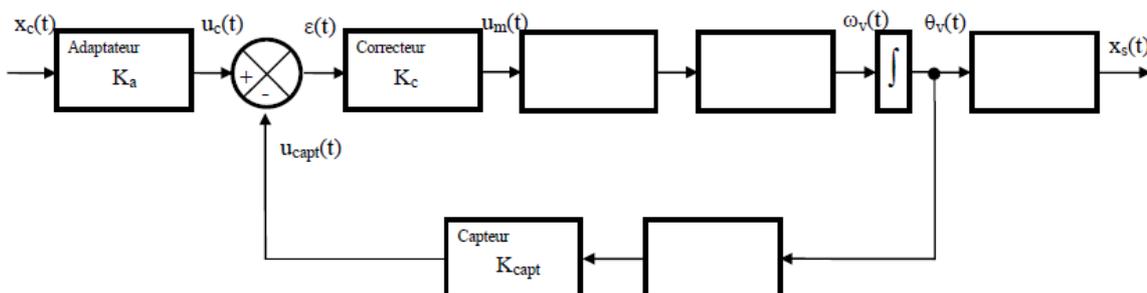


La rotation de la vis 3 est obtenue à partir du motoréducteur (moteur 1 et réducteur 2).

La rotation de la vis 3 est transformée en mouvement de translation par la liaison hélicoïdale entre la vis 3 et l'écrou 7.

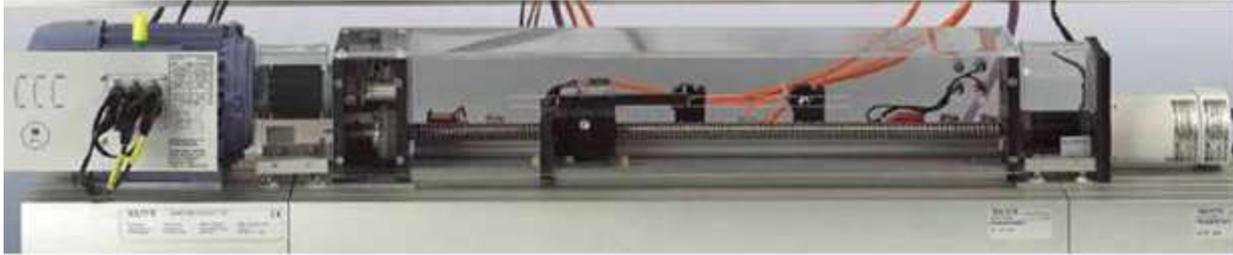
Le capteur 5 prélève la vitesse de rotation de la vis par l'intermédiaire d'un réducteur roue 4 – vis 3.

- 1) Compléter le schéma bloc suivant en précisant les unités des grandeurs entre blocs (le sigle \int indique une intégrale par rapport au temps qui permet de passer de la vitesse à la position).



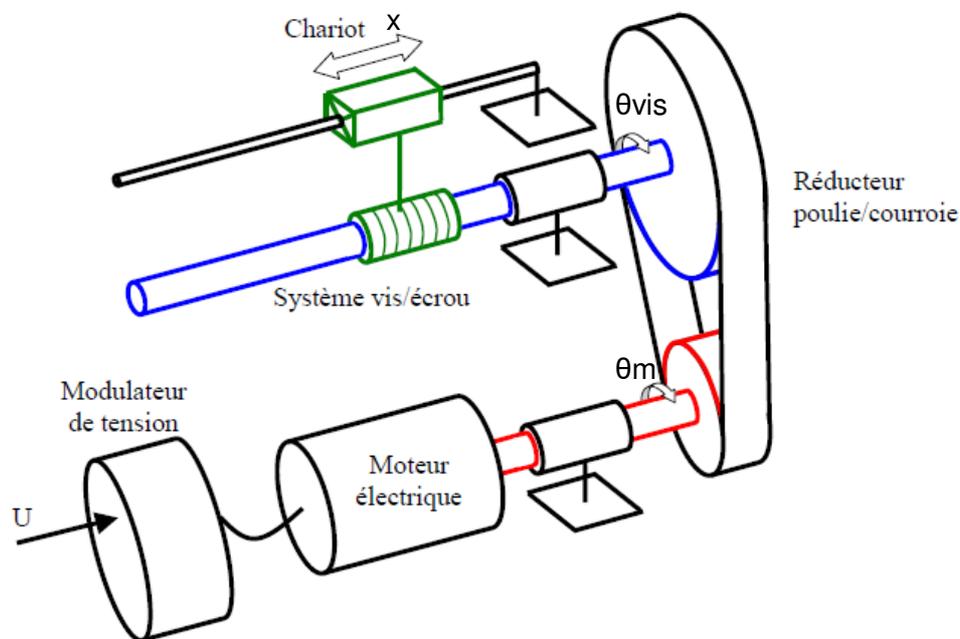
2 Axe linéaire asservi

L'étude porte sur un axe linéaire que l'on rencontre notamment sur les machines outils permettant l'usinage de pièces.



2.1 Etude en boucle ouverte

En boucle ouverte, la vitesse de rotation du moteur électrique est sensiblement proportionnelle (en régime permanent) à la tension de commande U du modulateur de tension. La vitesse du moteur est transmise au chariot par l'intermédiaire du réducteur poulie-courroie et d'un système vis-écrou.

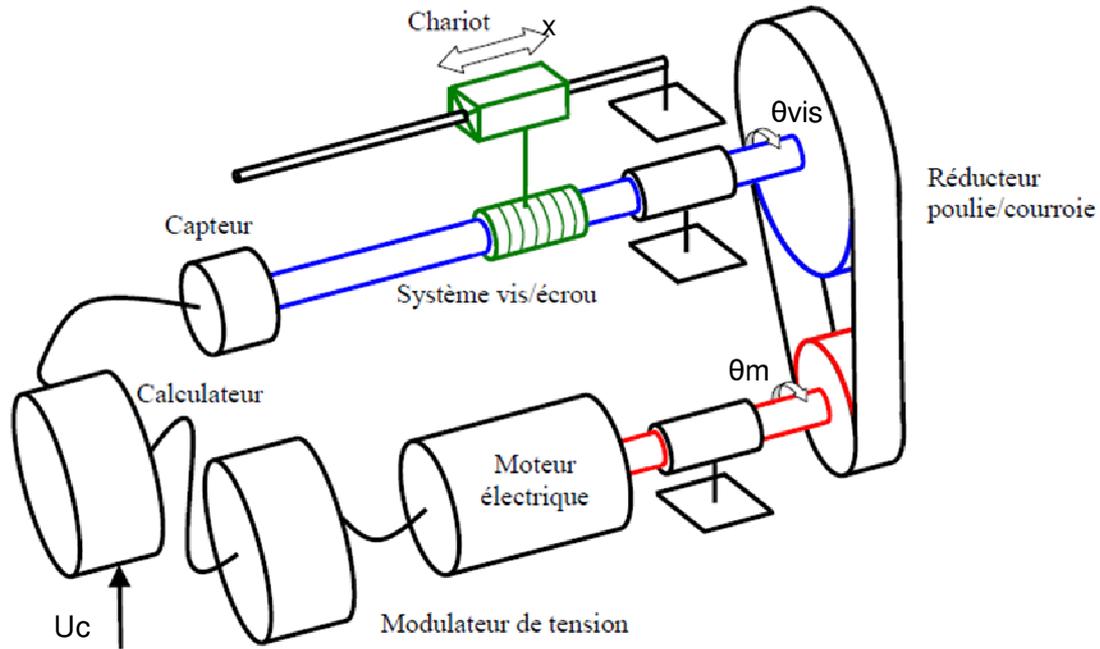


Pas de la vis : $p = 1 \text{ mm} \cdot \text{tr}^{-1}$

Réducteur de rapport de transmission : $r_t=2$

- 2) Tracer le schéma bloc de l'axe linéaire en boucle ouverte.

2.2 Etude en boucle fermée



Pas de la vis : $p = 1 \text{ mm} \cdot \text{tr}^{-1}$ tel que $\frac{\theta_{vis}}{2\pi} = \frac{x}{p}$ où x est la position du chariot et θ_{vis} est la position angulaire de la vis.

Réducteur de rapport de transmission : $r_t=2$

Pour obtenir un axe linéaire asservi, on ajoute au système en boucle ouverte un capteur mesurant l'angle de rotation de la vis θ_{vis} en délivrant une tension U_r .

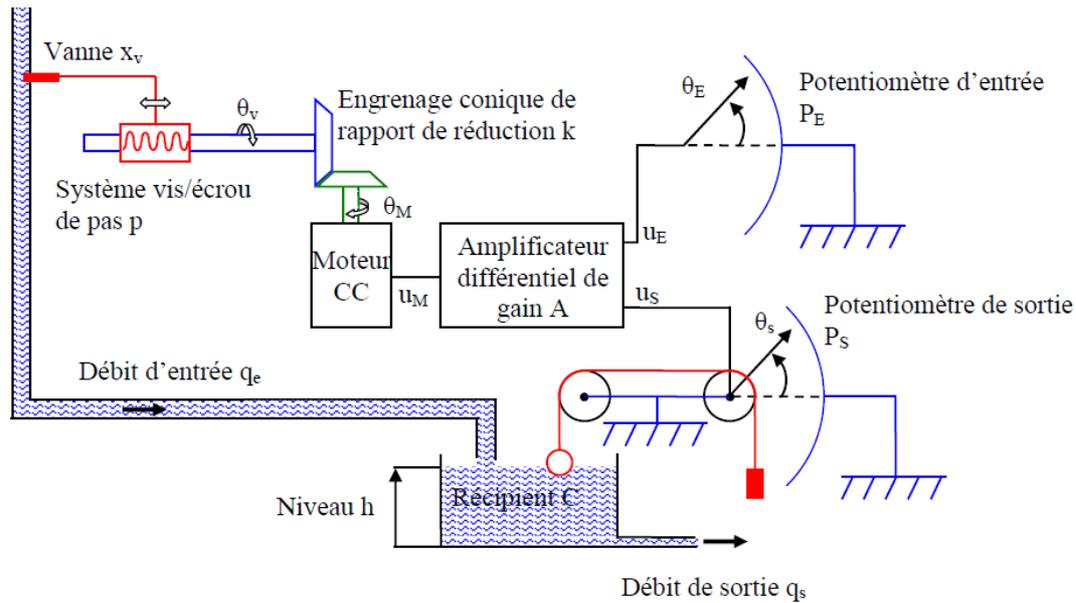
Cette information est traitée par le calculateur pour :

- la comparer à la tension de consigne U_c image de la consigne de position X_c ,
- corriger à l'aide d'un correcteur l'écart constaté entre la consigne U_c et la mesure U_r afin d'émettre la commande de tension U à destination du modulateur de tension.

3) Tracer le schéma bloc de cet asservissement en position en plaçant un bloc d'adaptation K_a .

4) Calculer la valeur du bloc d'adaptation K_a sachant que le gain du capteur vaut $\frac{U_r}{\theta_{vis}} = K_c = 0,1V$ et que l'écart ε en sortie de comparateur doit être nul si la consigne $x_c = x$

3 Asservissement de niveau d'eau



Le système étudié est destiné à asservir le niveau h d'eau contenu dans le réservoir C à une consigne de hauteur d'eau réglé à partir du potentiomètre rotatif d'angle θ_E .

Le niveau h est mesuré par un flotteur relié au potentiomètre rotatif d'angle θ_S .

Les 2 potentiomètres sont identiques et l'écart entre la tension qu'ils délivrent est amplifié d'un gain A avant d'alimenter un moteur.

La mise en mouvement contrôle la fermeture d'une vanne par l'intermédiaire d'un système vis-écrou de pas p . La position de l'écrou X_v est lié à la valeur du débit d'eau entrant q_e .

Le débit sortant du réservoir est noté q_s et correspond à une perturbation du niveau d'eau.

On obtient la vitesse du niveau d'eau V_h en divisant l'écart $q_e - q_s$ par la section S du réservoir.

Enfin la hauteur d'eau h dans le réservoir s'obtient en intégrant \int la vitesse V_h par rapport au temps.

5) Tracer le schéma bloc de cet asservissement.