

## Axe asservi de machine outil

L'étude porte sur un axe linéaire asservi que l'on peut retrouver sur des machines-outils à commande numérique.

### Description de la chaîne d'énergie

Le système contrôle la position du chariot  $x(t)$ .

La chaîne d'énergie est constituée d'un modulateur de tension (pré-actionneur), d'un moteur électrique, d'un réducteur (système poulie courroie) et d'un système vis écrou qui permet

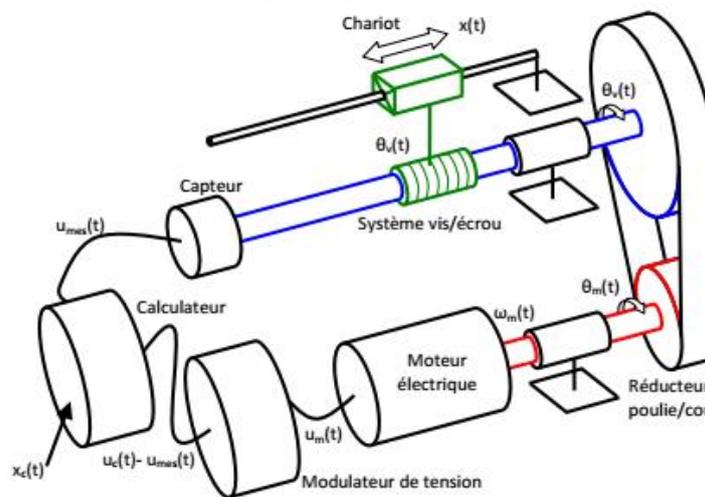
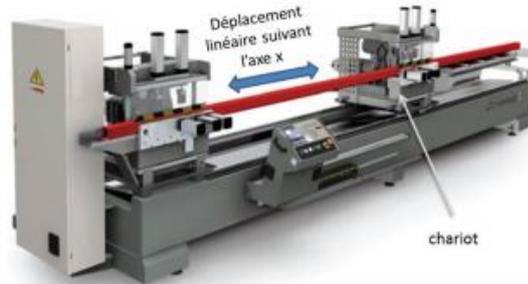
de mettre en mouvement le chariot.

Le dispositif vis écrou permet de transformer le mouvement de rotation continue de la vis en un mouvement de translation continue du chariot.

En fonction de la tension de commande, notée  $u_c(t)$ , le modulateur contrôle la tension d'alimentation du moteur, notée  $u_m(t)$ .

Le moteur met en mouvement l'arbre moteur à une vitesse  $\omega_m(t)$ .

Le réducteur poulie courroie de rapport de réduction  $r$  permet d'obtenir une vitesse de rotation plus faible  $\omega_v(t)$ .



### Description de la chaîne d'information

Un calculateur met en forme la consigne d'entrée  $x_c(t)$  qui devient une image en tension  $u_c(t)$ .

Le capteur mesure l'angle de rotation de la vis  $\theta_v(t)$  et en informe le calculateur avec la grandeur  $u_{mes}(t)$ . Cette tension image de  $\theta_v(t)$  est également proportionnelle à  $x(t)$ .

Le calculateur compare ensuite cette mesure  $u_{mes}(t)$  avec la grandeur de consigne de position mise en forme  $u_c(t)$  et élabore un signal de commande en tension, fonction de la différence  $u_c(t) - u_{mes}(t)$ , pour le modulateur.

**Question 1 :** Le système est-il un système asservi ? Si oui, quelle grandeur est asservie ? Est-ce un système régulateur ou suiveur ?

**Question 2 :** Tracer le schéma-bloc fonctionnel de la chaîne d'énergie. Pour cela, indiquer le nom des constituants dans les blocs ainsi que les grandeurs en entrée et en sortie de chacun des blocs.

**Question 3 :** Compléter le schéma-bloc fonctionnel avec les éléments de la chaîne d'information afin de réaliser un modèle complet.

Attention aux grandeurs comparées dans le sommateur : on doit comparer l'image en tension de  $x_c(t)$  à l'image en tension de  $x(t)$  : on donne la relation  $x(t) = \theta_v(t) \times \text{pas} / (2 \cdot \pi)$ .

**Question 4 :** Identifier sur le schéma-bloc, les opérations réalisées par le calculateur.

**Question 5 :** Pourquoi le bouclage du système apporte une amélioration de ses performances ?

