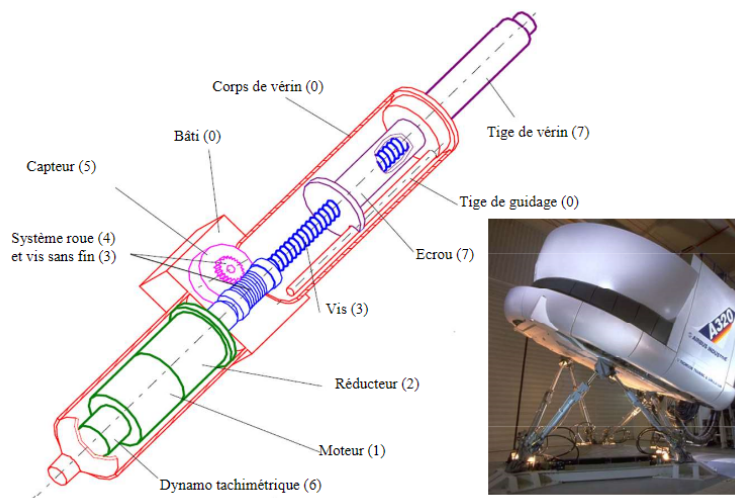




TD03-01 - correction

1 | Vérin électrique asservi en position



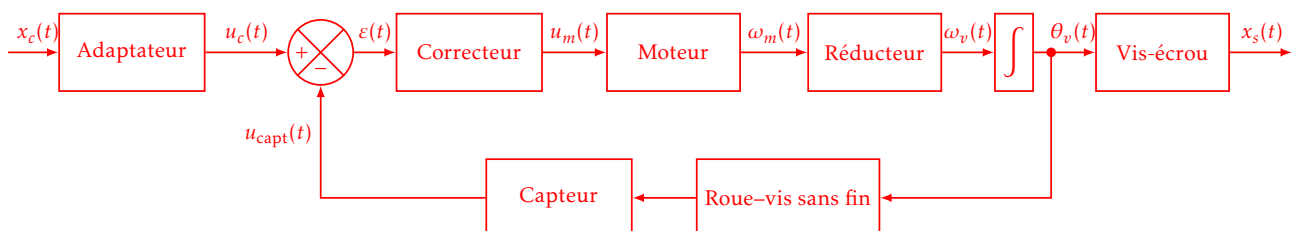
L'étude porte sur un vérin électrique asservi en position qui équipe un simulateur de vol. Un vérin électrique est un mécanisme de transmission de puissance qui permet la transformation du mouvement de rotation de l'arbre moteur en un mouvement de translation de la tige de sortie. La commande du vérin est définie par l'utilisateur qui peut saisir une valeur de longueur en millimètres $x_c(t)$. Cette commande est convertie en tension par un adaptateur pour être comparée à la longueur mesurée par un capteur. Un correcteur permet de corriger cet écart.

La rotation de la vis (3) est obtenue à partir du motoréducteur, constitué du moteur (1) et du réducteur (2). Le moteur est un moteur à courant continu et le réducteur adapte la vitesse de rotation de telle sorte que la vitesse de rotation de la vis $\omega_v(t)$ soit 20 fois plus petite que la vitesse de rotation du moteur $\omega_m(t)$. La rotation de la vis (3) est transformée en un mouvement de translation grâce à l'écrou (7), ce qui permet d'obtenir un mouvement de translation $x_s(t)$.

L'asservissement est réalisé par le capteur (5), qui mesure la rotation de la vis par l'intermédiaire d'un système roue et vis sans fin.

Question 1 : Compléter le schéma-bloc fonctionnel simplifié de ce système avec le nom des différents constituants.

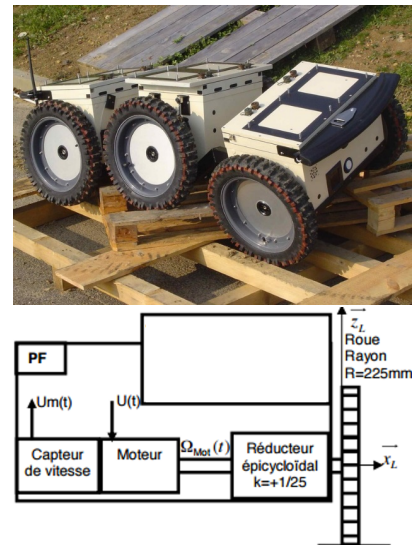
Réponse 1 :



2 | RobuROC6

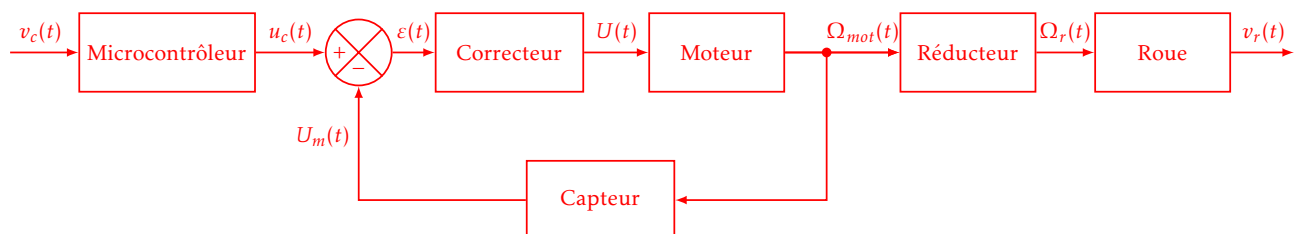
Le robuROC6 est un robot mobile conçu pour des applications de recherche et d'exploration en milieu extérieur. Il est équipé de six roues motrices indépendantes montées par paires sur trois pods articulés en tangage et en roulis. Sa cinématique lui permet de se conformer au relief parcouru et de franchir des obstacles tels que des trottoirs ou des escaliers.

Chaque roue est motrice et fait l'objet d'un asservissement en vitesse. Les microcontrôleurs de pilotage génèrent une vitesse de rotation de consigne à appliquer à chaque moteur. Cette vitesse est convertie en une tension de consigne. Un capteur de vitesse monté sur l'axe de chaque moteur fournit une tension mesurée, image de la vitesse de rotation réelle. Un correcteur adapte le signal d'écart entre la tension de consigne et la tension mesurée et définit la tension d'alimentation appliquée au moteur. Le moteur entraîne ensuite la roue grâce à un réducteur.



Question 2 : Construire le schéma-bloc fonctionnel montrant la structure de la commande en vitesse d'une roue, en indiquant les grandeurs physiques manipulées.

Réponse 2 :



Question 3 : Justifier qu'il s'agit d'un système asservi. Déterminer la grandeur physique asservie. Quelle réserve peut-on avoir sur cet asservissement ?

Réponse 3 :

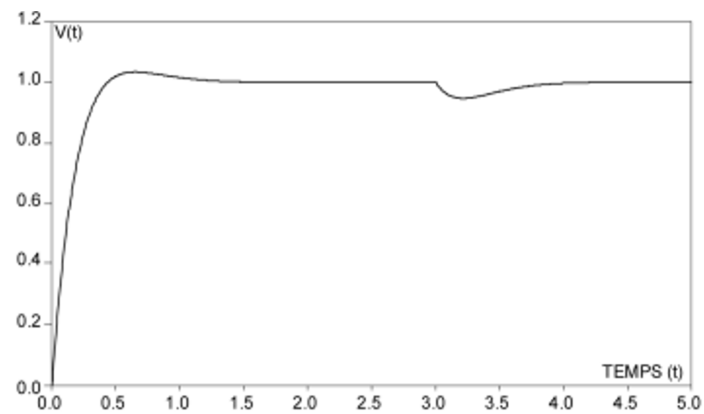
- Ce système est asservi car il comporte une boucle de retour et une consigne est comparée à une mesure, image de la grandeur asservie.
- La vitesse de rotation du moteur est la grandeur asservie.
- Le bouclage se fait uniquement sur le moteur, sans prendre en compte le réducteur et la roue. Il ne permet donc pas de détecter les dysfonctionnements ou les perturbations affectant ces deux éléments.

On donne ci-dessous un extrait du cahier des charges que le système doit respecter.

Fonction	Critères	Niveaux
Asservir en vitesse la plateforme par rapport au sol	Stabilité : le système doit être stable	–
	Précision : erreur statique à un échelon de vitesse	Nulle
	Influence d'un échelon en couple de perturbation en régime permanent	Nulle
	Rapidité : temps de réponse à 5 % à une entrée échelon	0,5 s

Pour vérifier le respect du cahier des charges du point de vue de la précision et de la rapidité, on trace la réponse temporelle obtenue avec une consigne de vitesse unitaire de la plateforme $V(t) =$

$u(t)$, où $u(t)$ est une échelon unitaire, et une perturbation sous la forme d'un échelon unitaire retardé de 3 secondes, $C(t) = u(t - 3)$.



Question 4 : Vérifier si le cahier des charges est satisfait.

Réponse 4 :

- Le système est stable.
- L'erreur statique est nulle avec et sans perturbation : le critère est respecté.
- Le temps de réponse vaut $0,4s < 0,5s$: le critère est respecté.