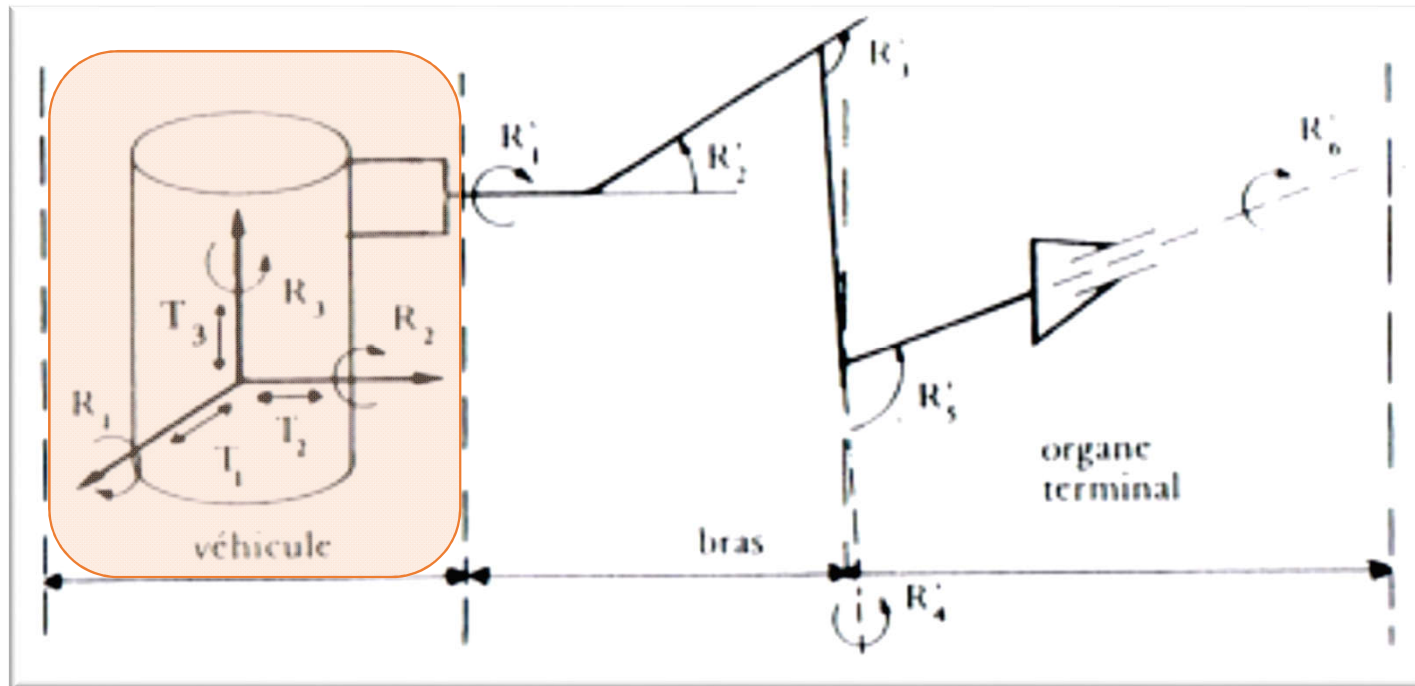
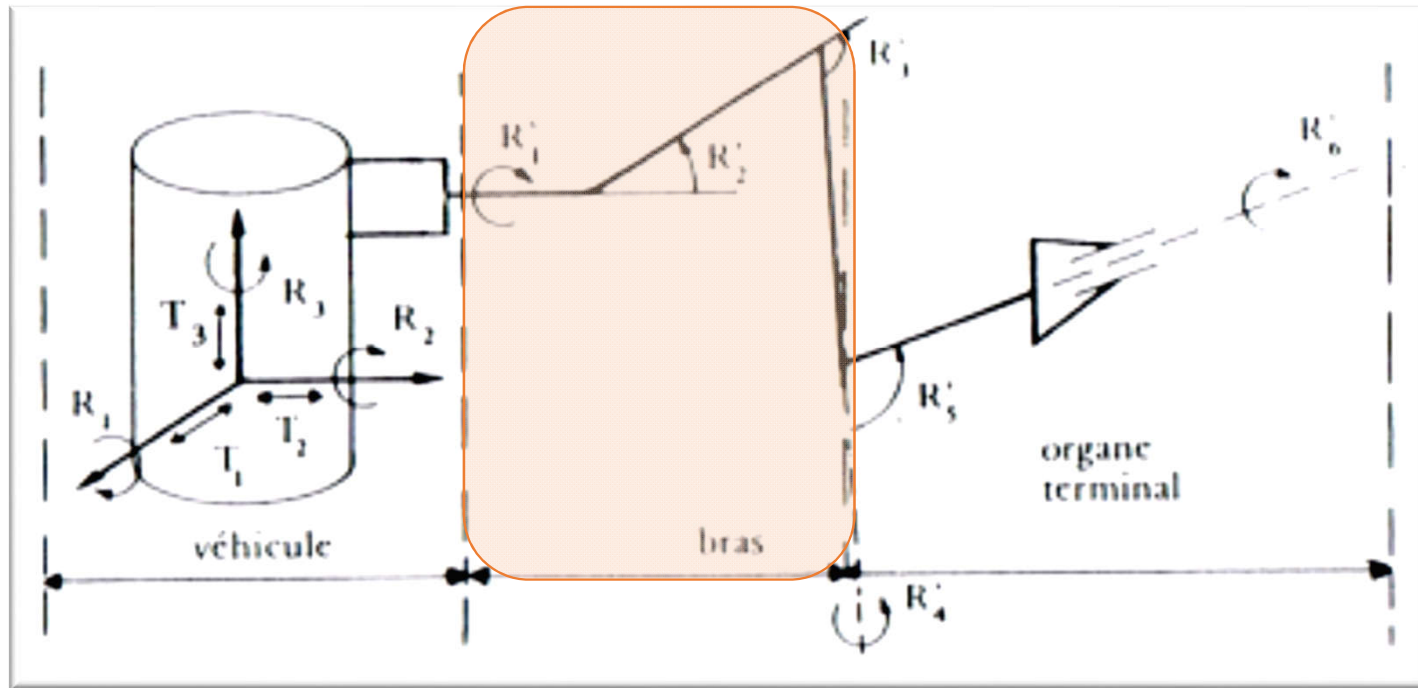


Modèle et commande d'un robot

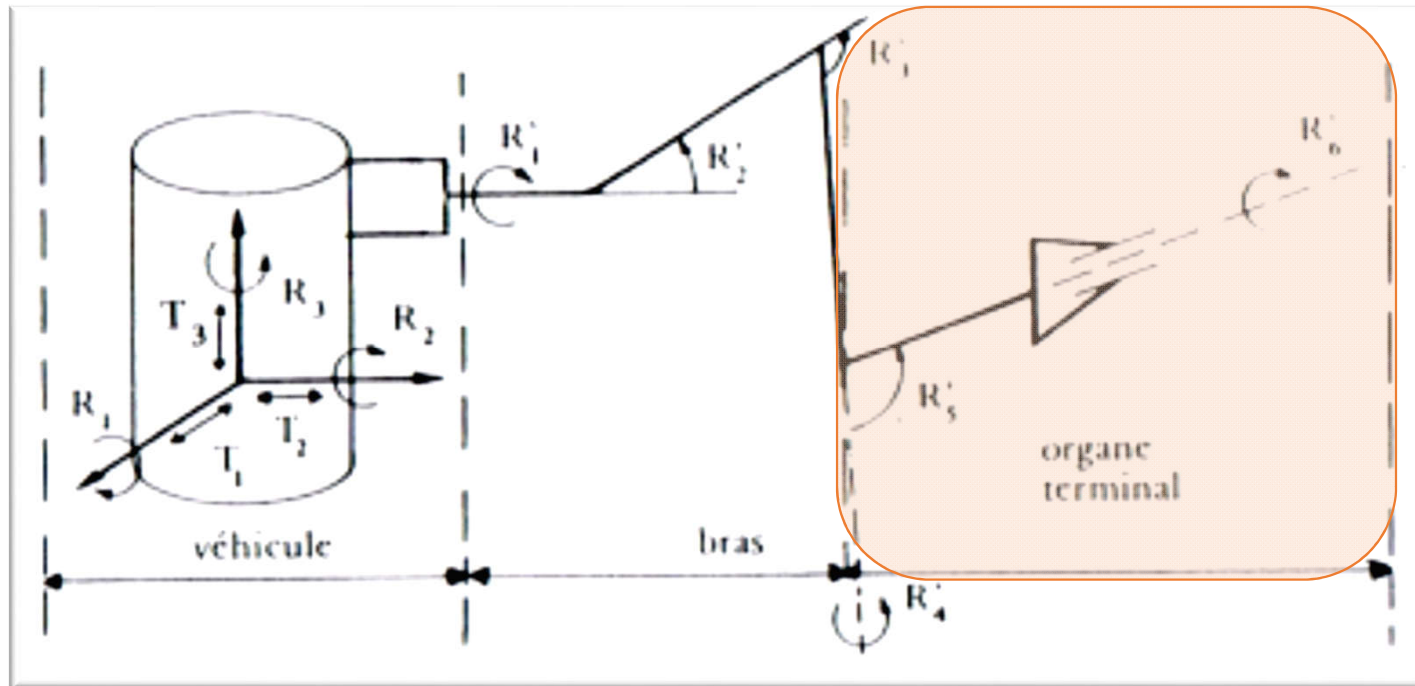
1- Les diverses grandeurs impliquées dans la commande:



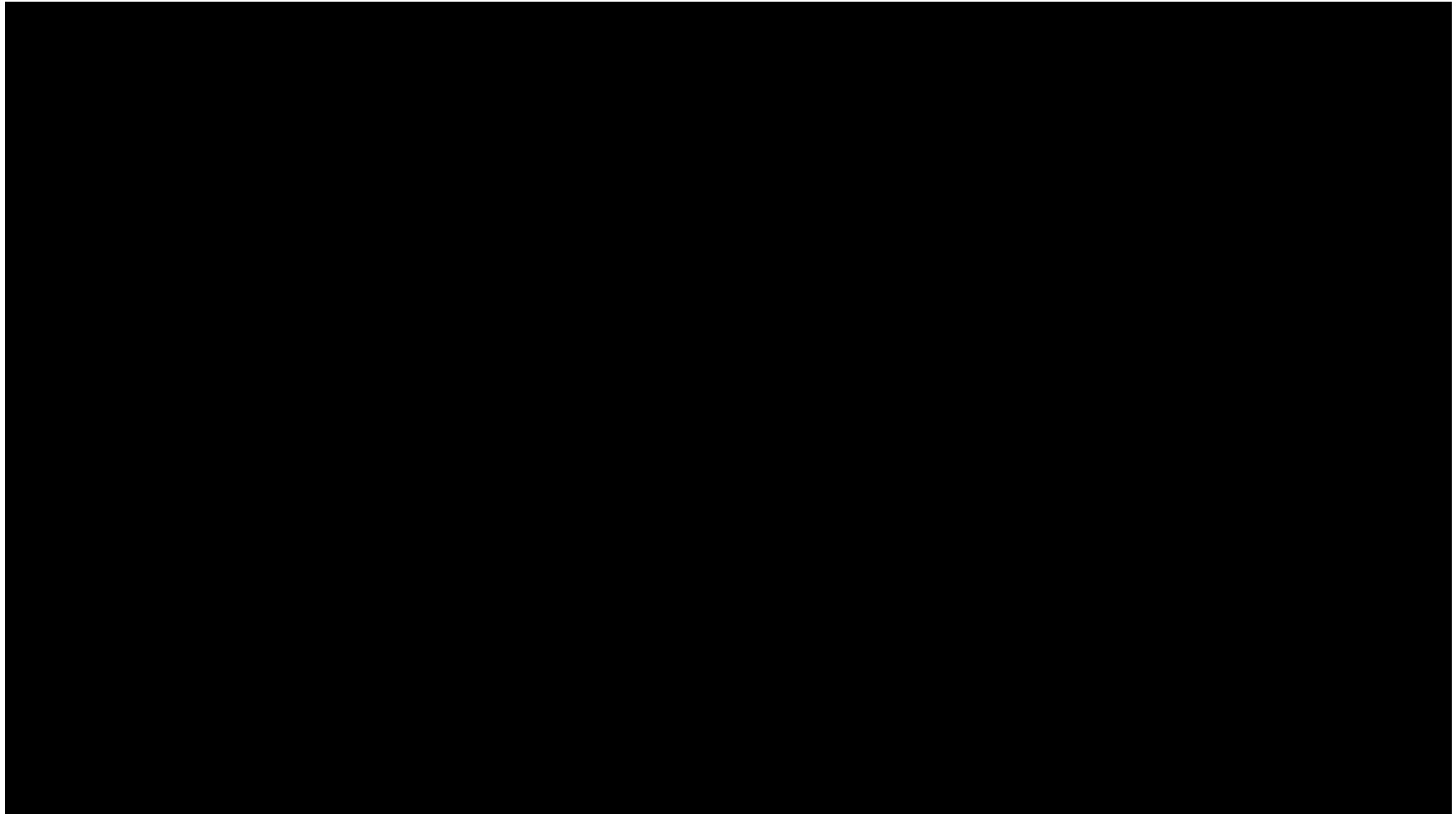
1- Les diverses grandeurs impliquées dans la commande:



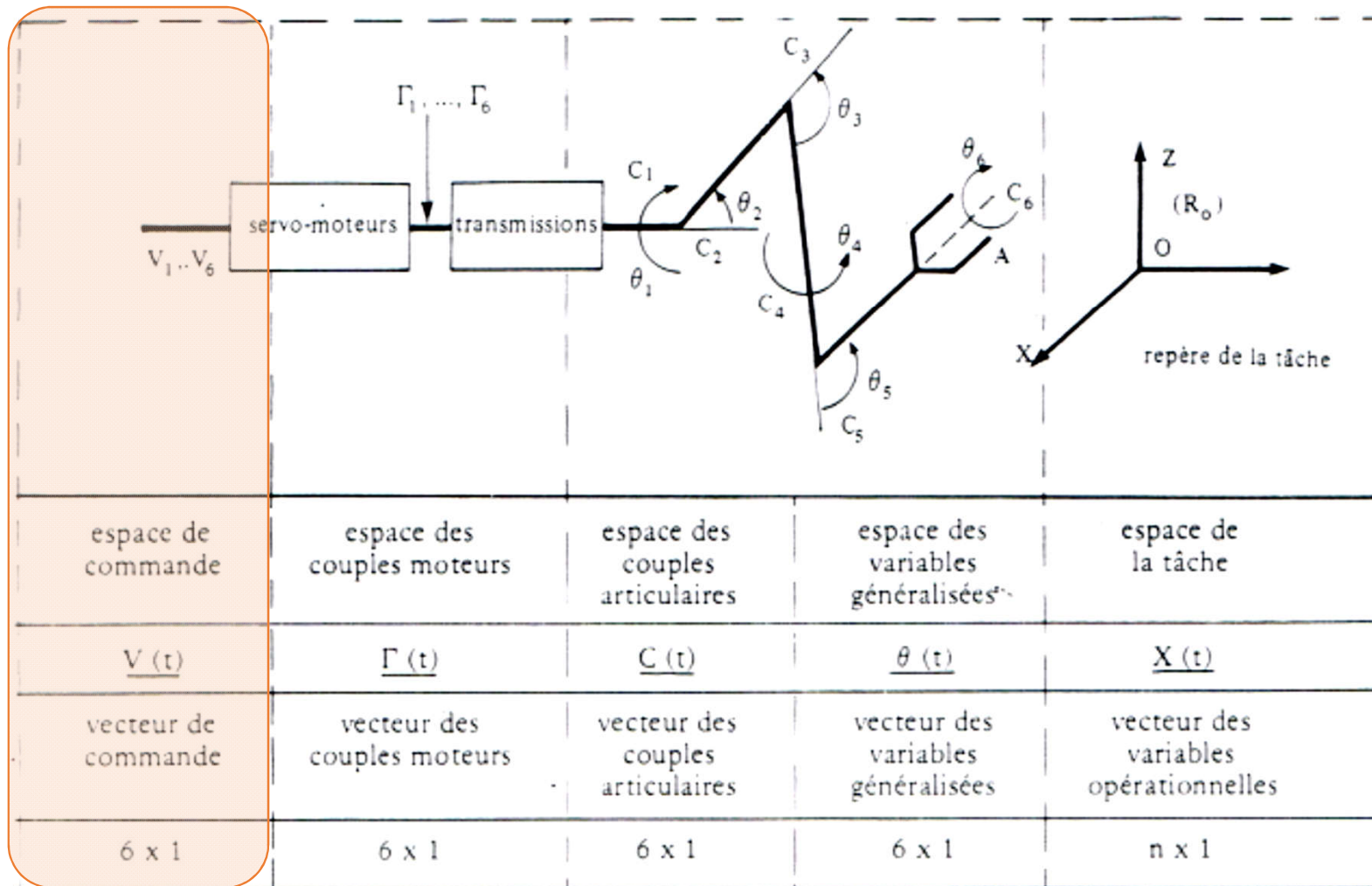
1- Les diverses grandeurs impliquées dans la commande:



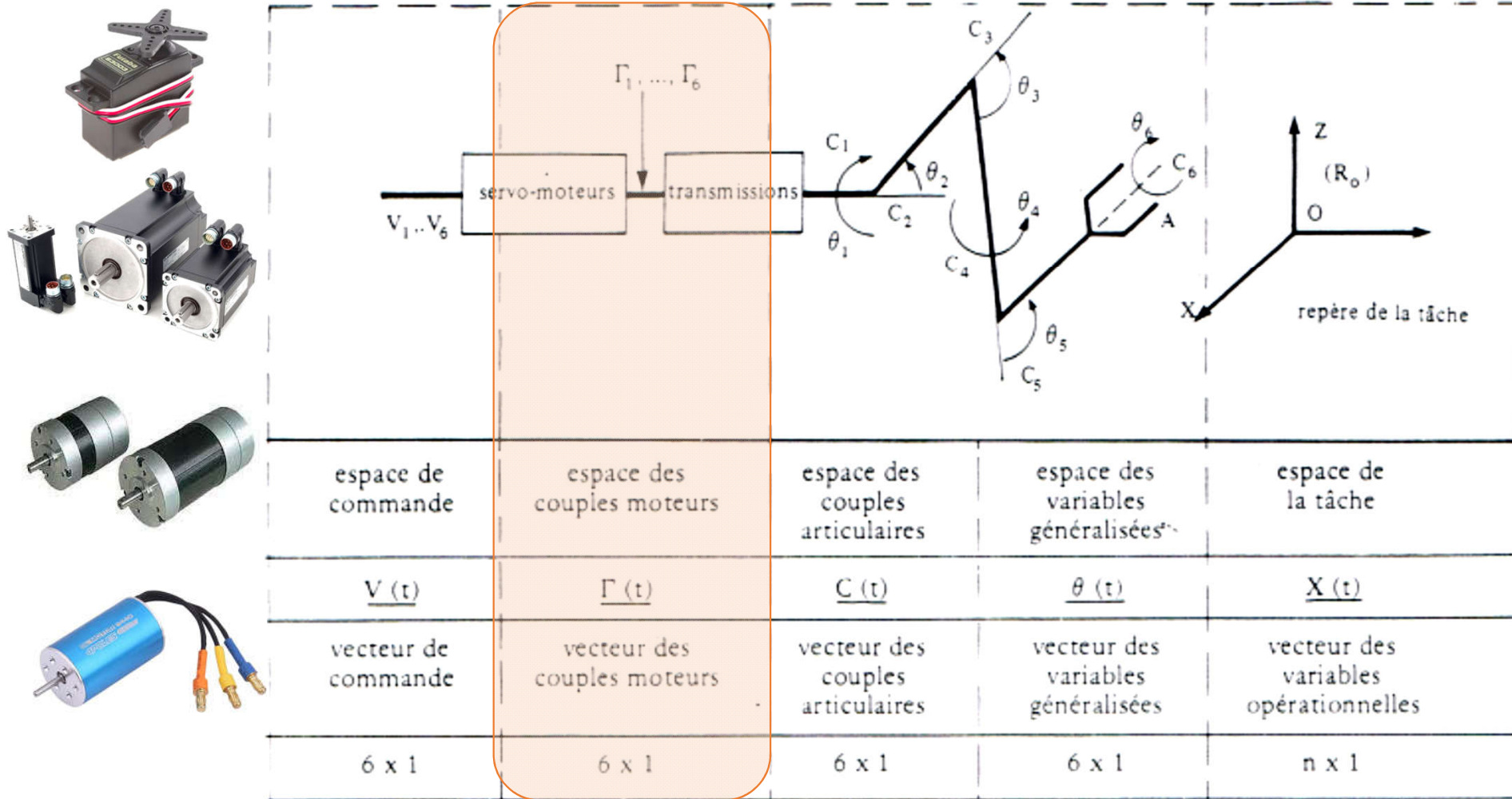
1- Les diverses grandeurs impliquées dans la commande:

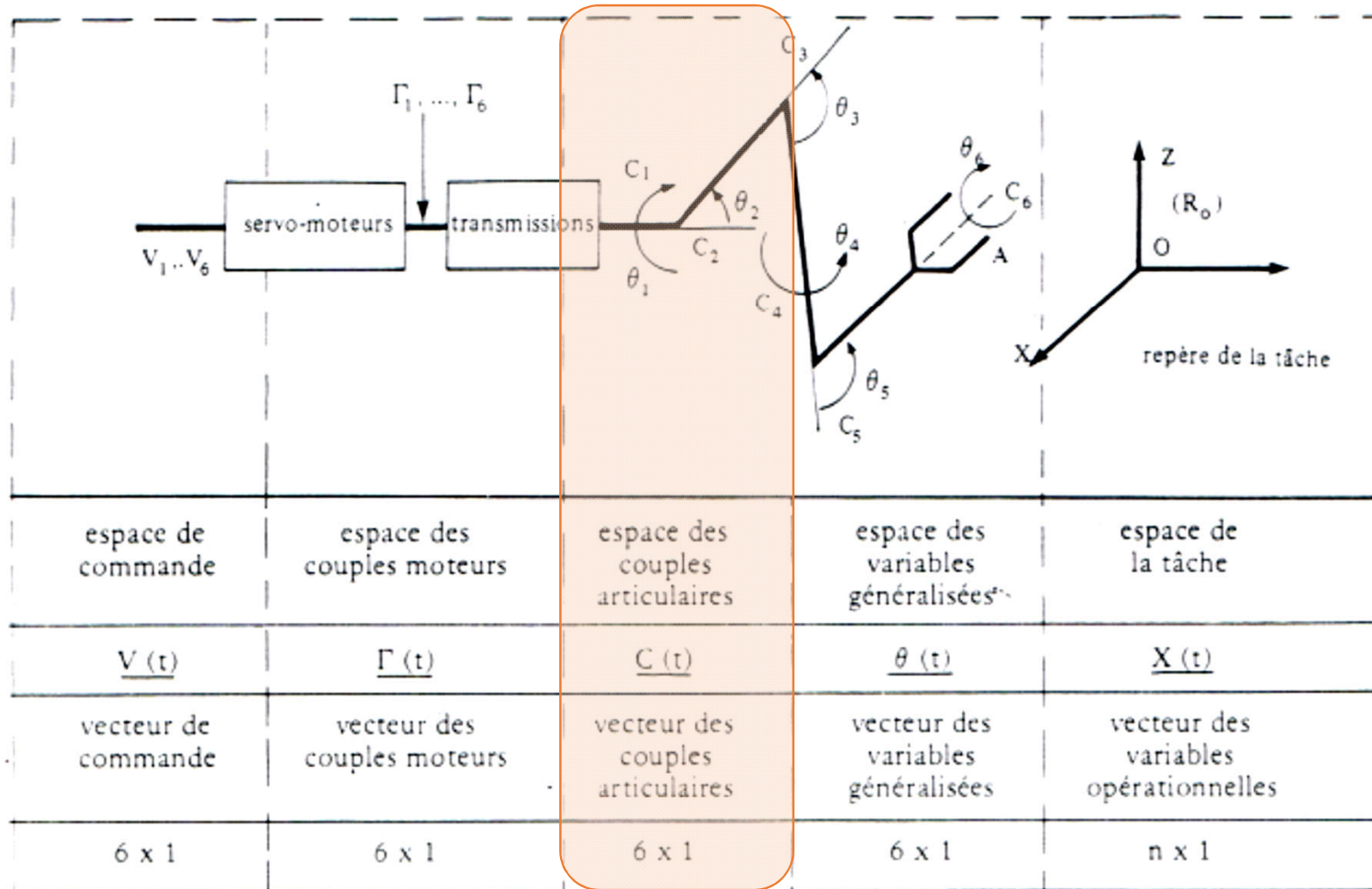


2- Les grandeurs à maîtriser dans la commande

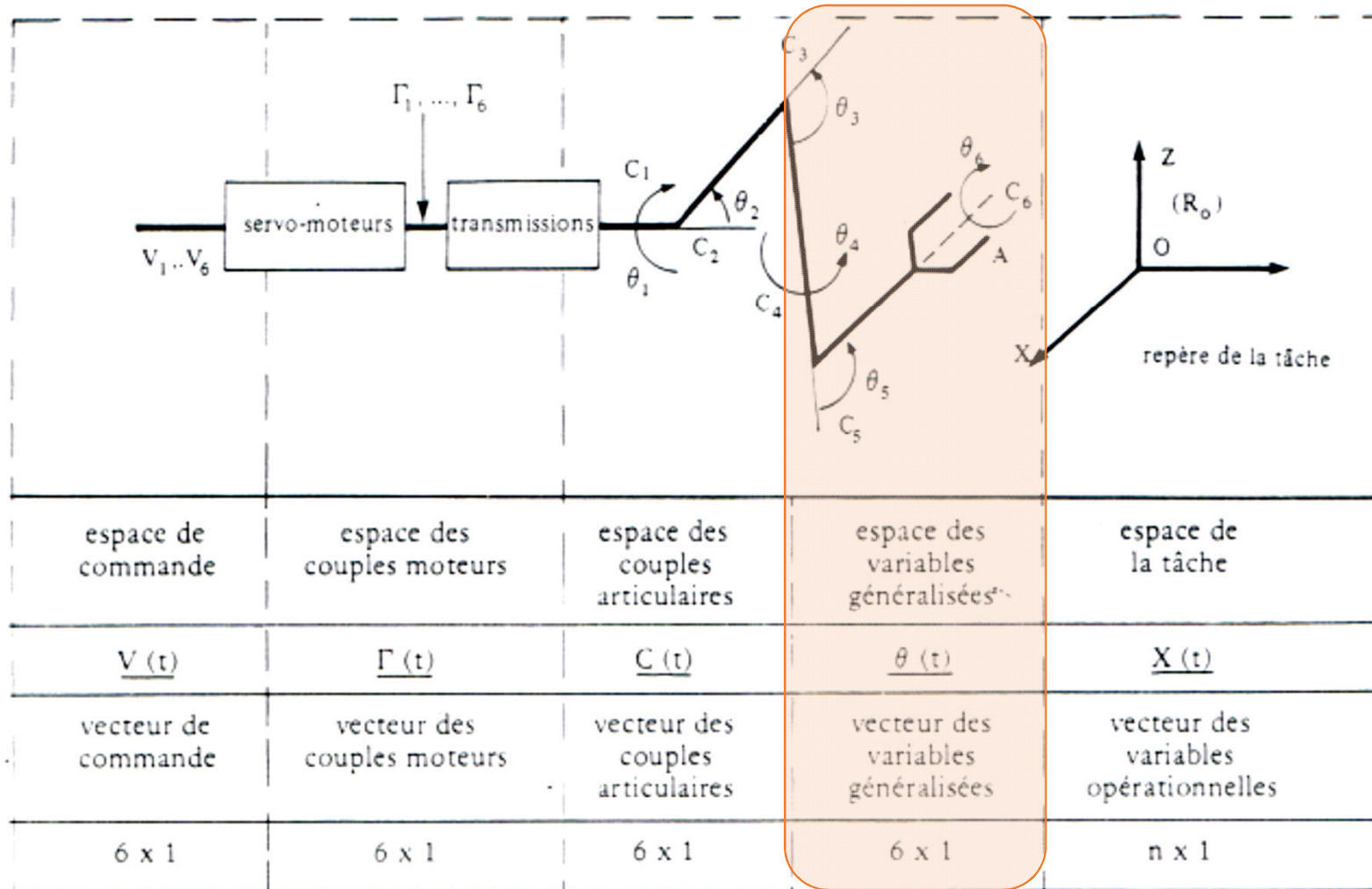


2- Les grandeurs à maîtriser dans la commande

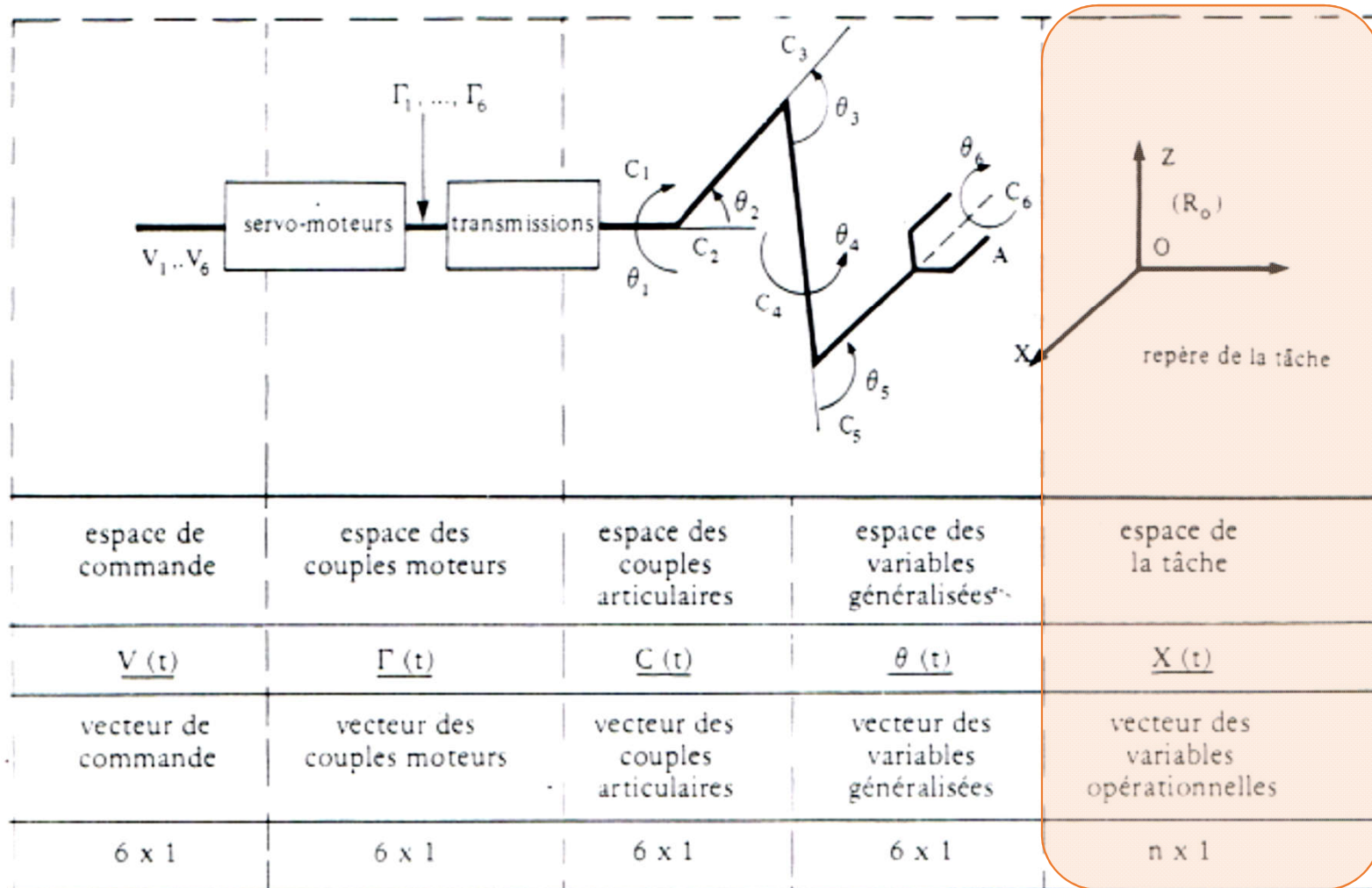




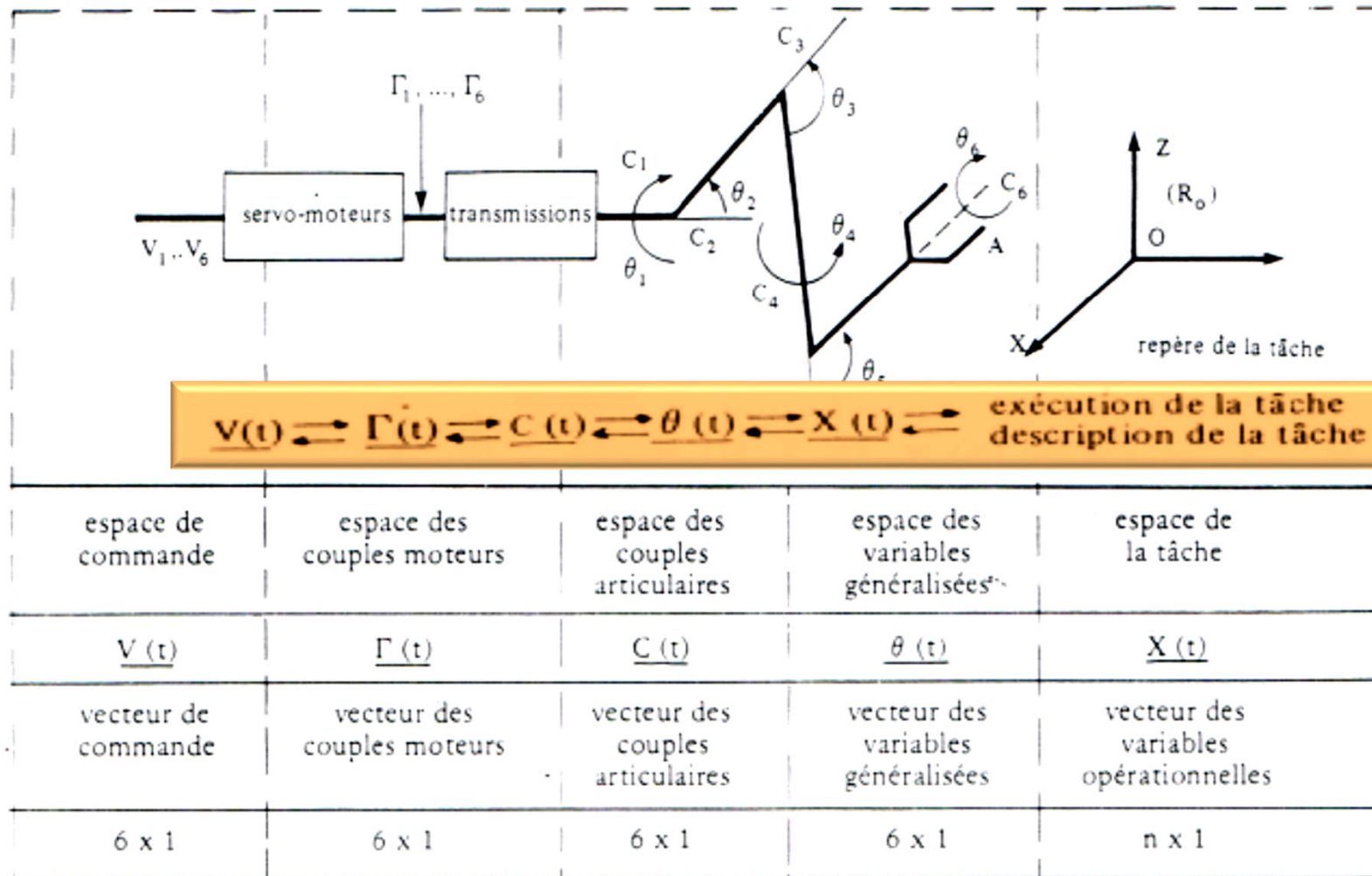
2- Les grandeurs à maîtriser dans la commande



2- Les grandeurs à maîtriser dans la commande



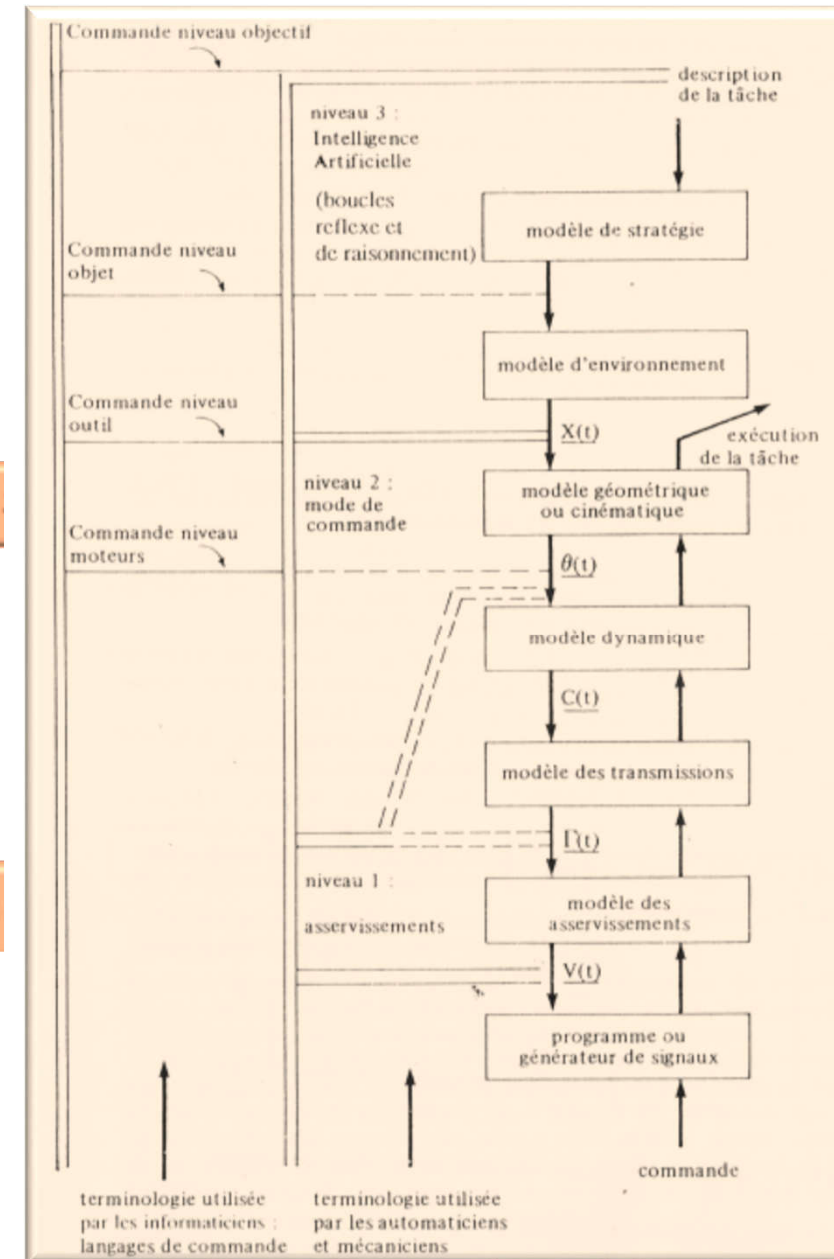
2- Les grandeurs à maîtriser dans la commande



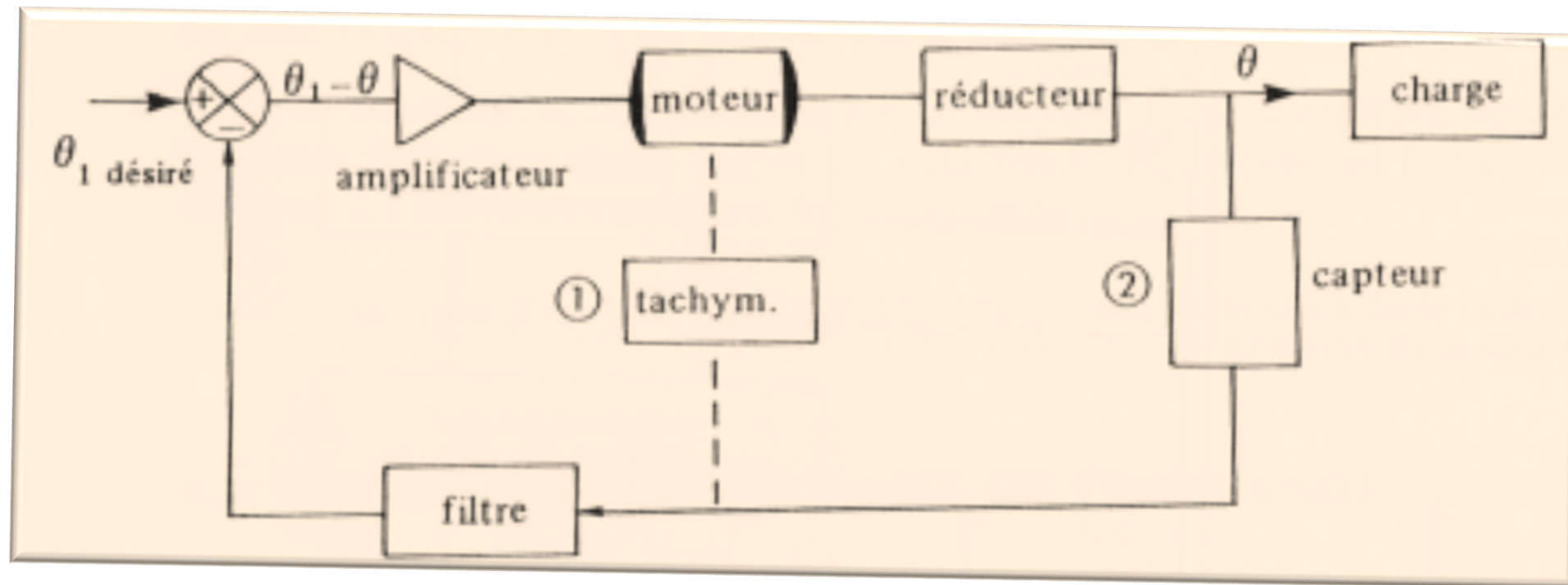
3- Les différents niveaux de commande d'un robot

$$\underline{\Gamma}(t) \rightleftarrows \underline{C}(t) \rightleftarrows \underline{\theta}(t) \rightleftarrows \underline{X}(t)$$

$$\underline{V}(t) \rightleftarrows \underline{\Gamma}(t) \rightleftarrows \underline{C}(t) \rightleftarrows \underline{\theta}(t)$$

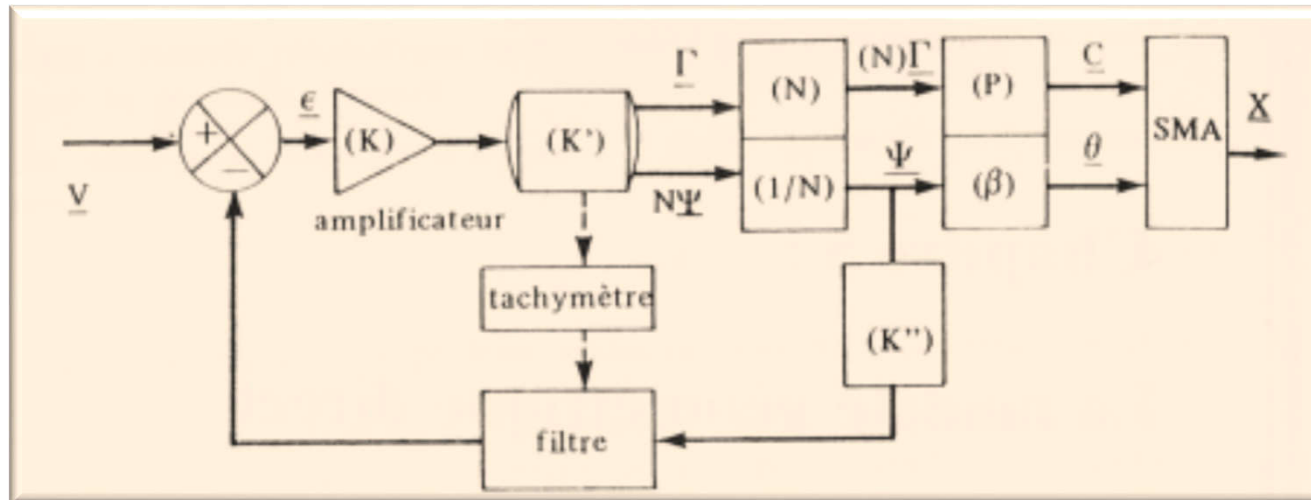


3.1- Généralités sur le niveau 1 de commande : Asservissement et Régulation



Asservissement en position et/ou vitesse d'une articulation

3.2- Mode du commande



\underline{V} : vecteur de commande (sa dimension est égale au nombre de degrés de liberté),

$\underline{\epsilon}$: vecteur d'erreur,

(K) : matrice de gain des amplificateurs,

(K') : gain des moteurs,

$\underline{\Gamma}$: vecteur des couples à la sortie des moteurs,

$\underline{(\Psi)}$: vecteur des positions des arbres moteurs,

(N) : matrice des coefficients de transmission pour les couples,

$(1/N)$: matrice des coefficients de transmission pour les positions,

(on se rappelle qu'un réducteur supposé parfait divise les déplacements par un facteur M , et multiplie les couples par le même facteur)

(P) (β) : matrices prenant en compte les couplages éventuels des articulations (voir figure 4.4.),

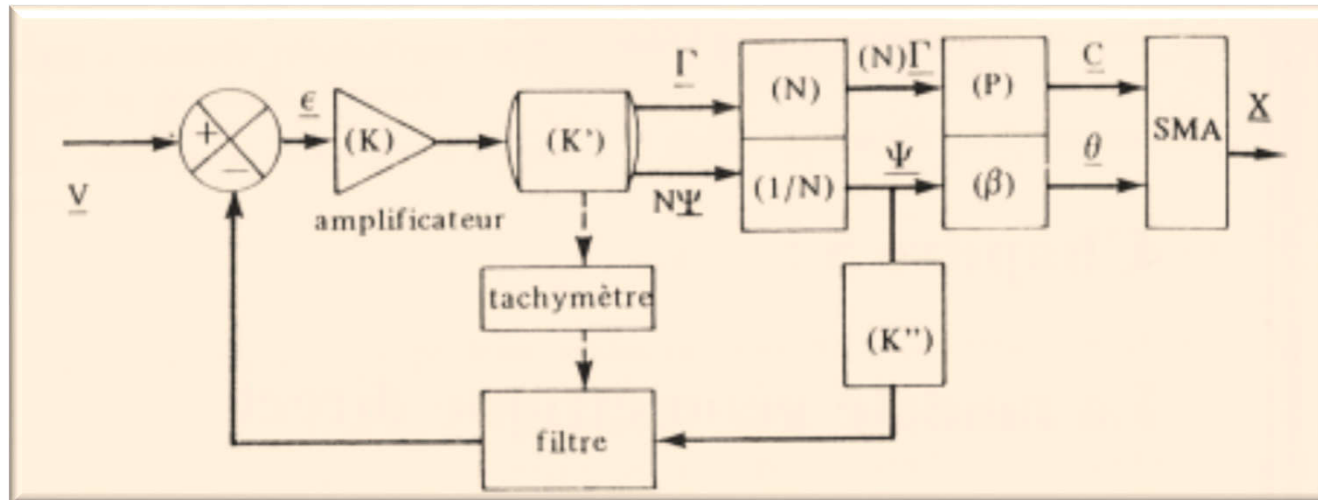
\underline{C} : vecteur des couples développés aux articulations du robot,

$\underline{\theta}$: vecteur des variables articulaires ou généralisées,

(K'') : matrice caractérisant les capteurs de position.

SMA : système mécanique articulé.

3.2- Mode du commande



le niveau 1 s'intéresse à la maîtrise de l'équation :

$$\underline{V}(t) \longleftrightarrow \underline{\Gamma}(t) \longleftrightarrow \underline{C}(t) \longleftrightarrow \underline{\theta}(t)$$

le niveau 2 concerne la relation

$$\underline{\Gamma}(t) \longleftrightarrow \underline{C}(t) \longleftrightarrow \underline{\theta}(t) \longleftrightarrow \underline{X}(t)$$

4- Modèles pour la commande du robot

	modèle de connaissance (modèle direct)	modèle pour la commande (modèle inverse)
Définition	Comment calculer les sorties ? Définition des sorties ?	Parmi tous les modèles de connaissances quel est celui qui satisfait le mieux les critères : 1) inversion mathématiquement possible 2) distance modèle-réalité minimum 3) temps de calcul compatible avec la vitesse désirée du robot.
modèle géométrique	$\underline{X} = \underline{f}(\underline{\theta})$ calcul de position : — classique — coordonnées homogènes calcul d'orientation : — cosinus directeurs — angles d'Euler — paramètres d'Euler — angles de Bryant	$\underline{\theta} = \underline{f}^{-1}(\underline{X})$
modèle cinématique	$\underline{\Delta X} = \underline{J} \underline{\Delta \theta}$ divers algorithmes : Renaud, Orin, Waldron,...	$\underline{\Delta \theta} = \underline{J}^{-1} \underline{\Delta X}$ divers algorithmes : Gréville, etc.
modèle dynamique	diverses méthodes : Lagrange, Newton-Euler, Gibbs, bondgraphs, etc. $\underline{A} \ddot{\underline{\theta}} + \underline{B} \dot{\underline{\theta}}^2 + \underline{C} \underline{\theta} \dot{\underline{\theta}} = \underline{Q} + \underline{\Gamma}$	nombreuses propositions : $\underline{\Gamma} = \underline{f}(\underline{\theta}, \dot{\underline{\theta}})$
contrôle en force, modèle de compliance	$\underline{F} = \underline{\Gamma} \underline{J}^{-1}$	$\underline{\Gamma} = \underline{F} \underline{J}$

Tableau : Quelques modèles pour la commande de robots. (On comprendra mieux ce tableau après lecture des chapitres 5 à 12.)