

CLASSE DE PROBLÈMES CIN

PRÉVOIR ET VÉRIFIER LES PERFORMANCES CINÉMATIQUES DES SYSTÈMES

MODÉLISER LES LIAISONS ENTRE SOLIDES
REPRÉSENTER SCHÉMATIQUEMENT UN MÉCANISME
ÉTABLIR LA RELATION ENTRÉE/SORTIE D'UN POINT DE VUE ANALYTIQUE

1 Etude d'un vérin

1.1 Identification des composants

A partir du plan fourni et du mécanisme démonté retrouver le numéro de chacun des composants du document joint et donner sa fonction.

- boîtier central de corps
- tube inférieur de corps
- rotule inférieure
- tube supérieur de corps
- palier de tige
- tige de vérin
- rotule de tige
- vis de déplacement
- écrou de déplacement
- roulements à billes
- tige d'arrêt d'écrou
- potentiomètre
- vis sans fin de capteur
- moteur électrique
- réducteur de vitesse
- génératrice tachymétrique.

1.2 Schéma cinématique du vérin

Représenter le schéma cinématique correspondant uniquement à la transformation du mouvement de rotation du motoréducteur en translation de la tige avec les modélisations suivantes :

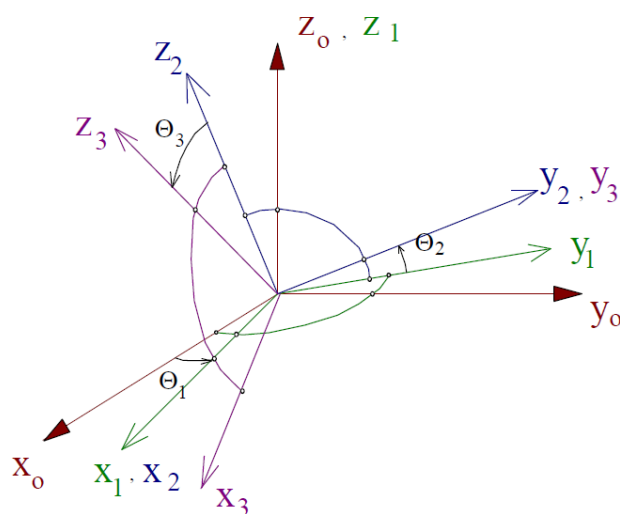
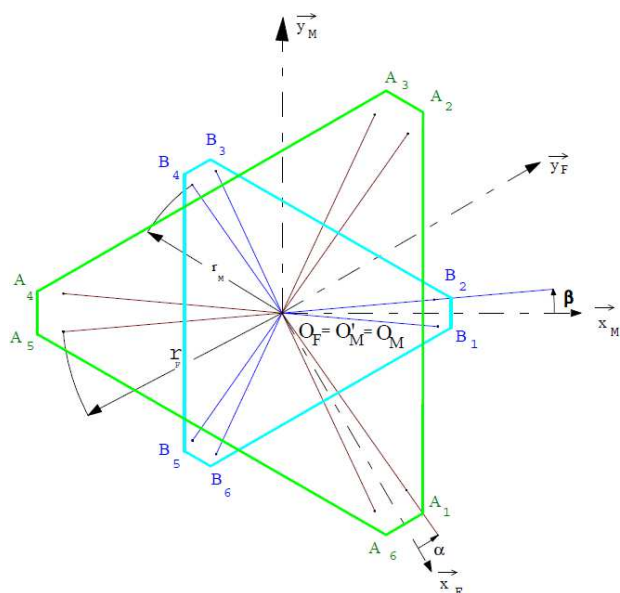
- La tige du vérin est en liaison pivot glissant avec le tube supérieur et sa rotation est supprimée par le contact ponctuel (ou liaison sphère-plan) avec la tige 7. Dessiner la perspective isométrique du schéma.
- L'association de la pivot-glissant et de la ponctuelle est équivalente à une liaison glissière. Dessiner le schéma plan correspondant.

2 Etude de la plateforme complète

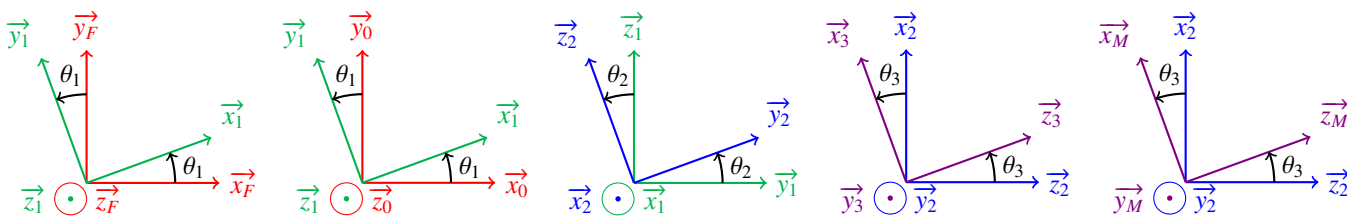
2.1 Paramétrage (figures 1, 2, 3 et 4)

- Repères associés aux pièces :
Embase fixe : $\mathcal{R}(O_F, \vec{x}_F, \vec{y}_F, \vec{z}_F)$; Plate-forme mobile : $\mathcal{R}(O_M, \vec{x}_M, \vec{y}_M, \vec{z}_M)$

- **Paramétrage des barres $A_i B_i$** : numérotation de (1) à (6) ; on leur associe une longueur L_i .
- **Paramétrage de l'embase fixe** :
 - Les barres sont ancrées aux points A_i répartis sur un cercle de rayon r_F .
 - Les points A_i sont positionnés par couple tous les 120° .
 - Les deux points formant le couple sont séparés angulairement d'un angle 2α .
- **Paramétrage de la plate-forme mobile** :
 - Les barres sont ancrées aux points B_i répartis sur un cercle de rayon r_M .
 - Les points B_i sont positionnés par couple tous les 120° .
 - Les deux points formant le couple sont séparés angulairement d'un angle 2β .



- **Paramétrage de la position de la plate-forme par rapport à l'embase (figures 3 et 4)** : On passe de la base fixe à la base mobile par trois rotations d'angle θ_1 , θ_2 et θ_3 . On note : $\vec{O}_F O_M = \vec{O}_F O'_M + \vec{O}'_M O_M = h \cdot \vec{z}_F + x_M \cdot \vec{x}_F + y_M \cdot \vec{y}_F + z_M \cdot \vec{z}_F$.



- **Position de référence** : O_M est situé en $O'M$ ($x_M = y_M = z_M = 0$) et la plate-forme mobile est parallèle à l'embase fixe ($\theta_1 = \frac{\pi}{3}, \theta_2 = \theta_3 = 0$).

Les paramètres $\theta_1, \theta_2, \theta_3, x_M, y_M$ et z_M sont appelés : **coordonnées cartésiennes**.

Les longueurs L_i des six vérins sont appelées : **coordonnées articulaires**.

A partir de la définition d'un mouvement de la plate-forme par les coordonnées cartésiennes l'ordinateur, qui pilote le système, calcule les coordonnées articulaires correspondantes et commande en conséquence les moteurs de chaque vérin.

2.2 Expression de la longueur L_1 du vérin A_1B_1

Q - 1 : *Ecrire le vecteur $\overrightarrow{O_M B_1}$ dans la base \mathcal{B}_M .*

Q - 2 : *Écrire le vecteur position $\overrightarrow{O_F B_1}$ après translation et rotation du plateau mobile par rapport au plateau fixe (on donnera l'expression écrite à la fois dans la base \mathcal{B}_M et \mathcal{B}_F).*

Q - 3 : *Exprimer les vecteurs \vec{x}_M et \vec{y}_M dans \mathcal{B}_F (figure 4). On notera C les cosinus et S les sinus.*

Q - 4 : *Déterminer les composantes du vecteur $\overrightarrow{O_F A_1}$ dans \mathcal{B}_F .*

Q - 5 : *Déterminer les composantes du vecteur $\overrightarrow{A_1 B_1}$ dans \mathcal{B}_F .*

Q - 6 : *Comment pourrait-on calculer L_1 ? (on appellera X , Y et Z les composantes de $\overrightarrow{A_1 B_1}$)*