



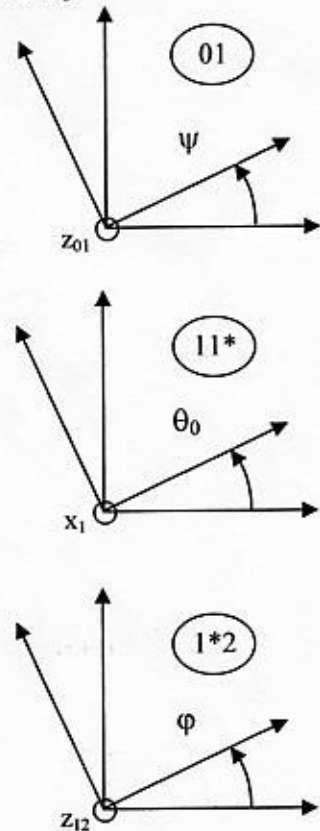
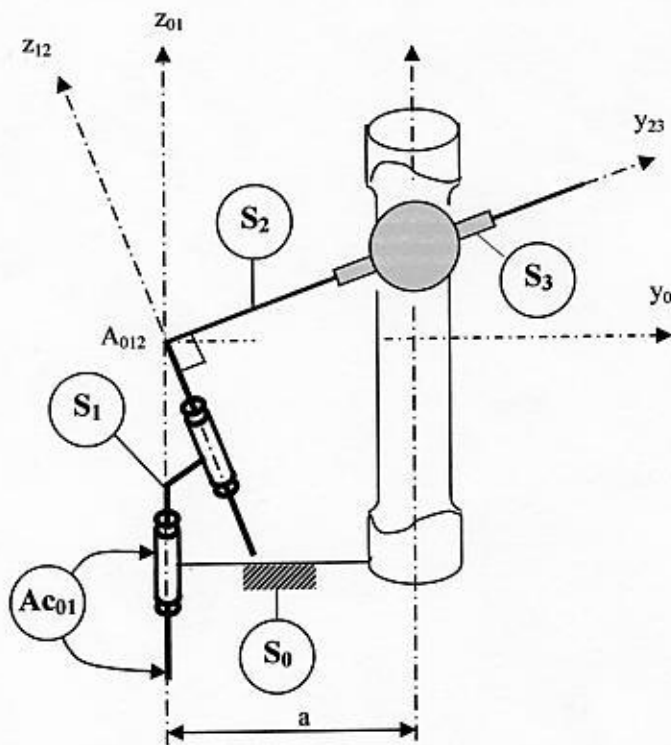
Signature	Nom : Prénom :	N o t e	/ 20
------------------	---------------------------------	--	------

Durée de l'épreuve : 1 h 45 – Répondre directement sur le sujet en reportant uniquement les résultats.
Hormis cette copie-sujet, aucun autre document ne sera rendu.

On se propose d'étudier un dispositif de transformation de mouvement.

1. Construire le modèle géométrique textuel et le schéma cinématique associé

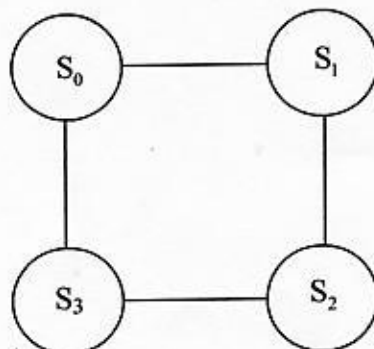
On donne le schéma cinématique qui met en évidence 4 solides et 4 liaisons. S_1 est relié par une liaison pivot au bâti S_0 , S_2 est relié à S_1 par une liaison pivot et par une liaison glissière à S_3 . S_3 est relié à S_0 par une liaison linéaire annulaire. Un actionneur (Ac_{01}) disposé en parallèle sur la liaison ($S_0 - S_1$) imprime une vitesse relative supposée connue et constante ω_0 .



2. Construire un modèle géométrique vectoriel

2.1. Rechercher et positionner les invariants géométriques des liaisons

Tracer le graphe des liaisons et identifier les invariants géométriques sur la figure ci-dessus.



2.2. Lier un repère à chacun des solides

$$\begin{aligned}
 R_0 &= R_0 \left[\begin{array}{c} ;(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}) \\ \end{array} \right] \\
 R_1 &= R_1 \left[\begin{array}{c} ;(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}) \\ ;(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}) \\ \end{array} \right] \\
 R_2 &= R_2 \left[\begin{array}{c} ;(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}) \\ \end{array} \right] \\
 R_3 &= R_3 \left[\begin{array}{c} ;(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}) \\ \end{array} \right]
 \end{aligned}$$

2.3. Paramétrer les repères liés :

- exploiter un graphe minimum interbases ;



- exploiter un graphe minimum interpoints (on choisit de privilégier la liaison 2-3 devant la liaison 0-3).



→ =

— =

2.4. Rechercher les équations de liaison :

- exploiter les liaisons non prises en compte ;

- exploiter les caractéristiques non encore prises en compte de certaines liaisons ;

- exploiter les lois de comportement de type cinématique imprimées par les actionneurs.

2.5. Définir les paramètres indépendants :

- nombre de paramètres indépendants ;

Nombre =

- définir les paramètres initiaux en fonction du temps.

3. Calculer les grandeurs cinématiques pertinentes pour l'étude :

(Dans la suite de l'étude, conserver les paramètres initiaux).

- *torseurs cinématiques des solides (S_1), (S_2) et (S_3) par rapport au bâti (S_0) ;*

$$\{V_{01}(\cdot)\} = \left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right.$$

$$\{V_{02}(\cdot)\} = \left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right.$$

$$\{V_{03}(\cdot)\} = \left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right.$$

- *vitesse : \vec{V}_{02} (centre de la sphère) ;*

$$\vec{V}_{02} \text{ (centre de la sphère)} =$$

On suppose maintenant que le dispositif étudié est utilisé dans la conception d'une pompe volumétrique à piston axial. Les pompes volumétriques sont généralement basées sur une chambre dont le volume varie. Elle est alternativement reliée à l'aspiration lorsque le volume augmente et au refoulement lorsqu'il diminue. Le modèle étudié exploite la transformation du mouvement de rotation de S_1 par rapport à S_0 , en un mouvement de translation alternatif du centre de la sphère de S_3 par rapport à S_0 , qui est exploité pour animer le mouvement du piston par rapport au corps de pompe solidaire de S_0 .

- *calculer la course du piston de la pompe ;*

$$\text{Course} =$$

- *calculer le débit instantané de la pompe (produit de la vitesse relative du piston par rapport au corps de pompe, dans la phase de refoulement, et de la section S du piston) ;*

$$\text{Débit instantané} =$$

- *calculer le débit moyen de la pompe.*

$$\text{Débit moyen} =$$