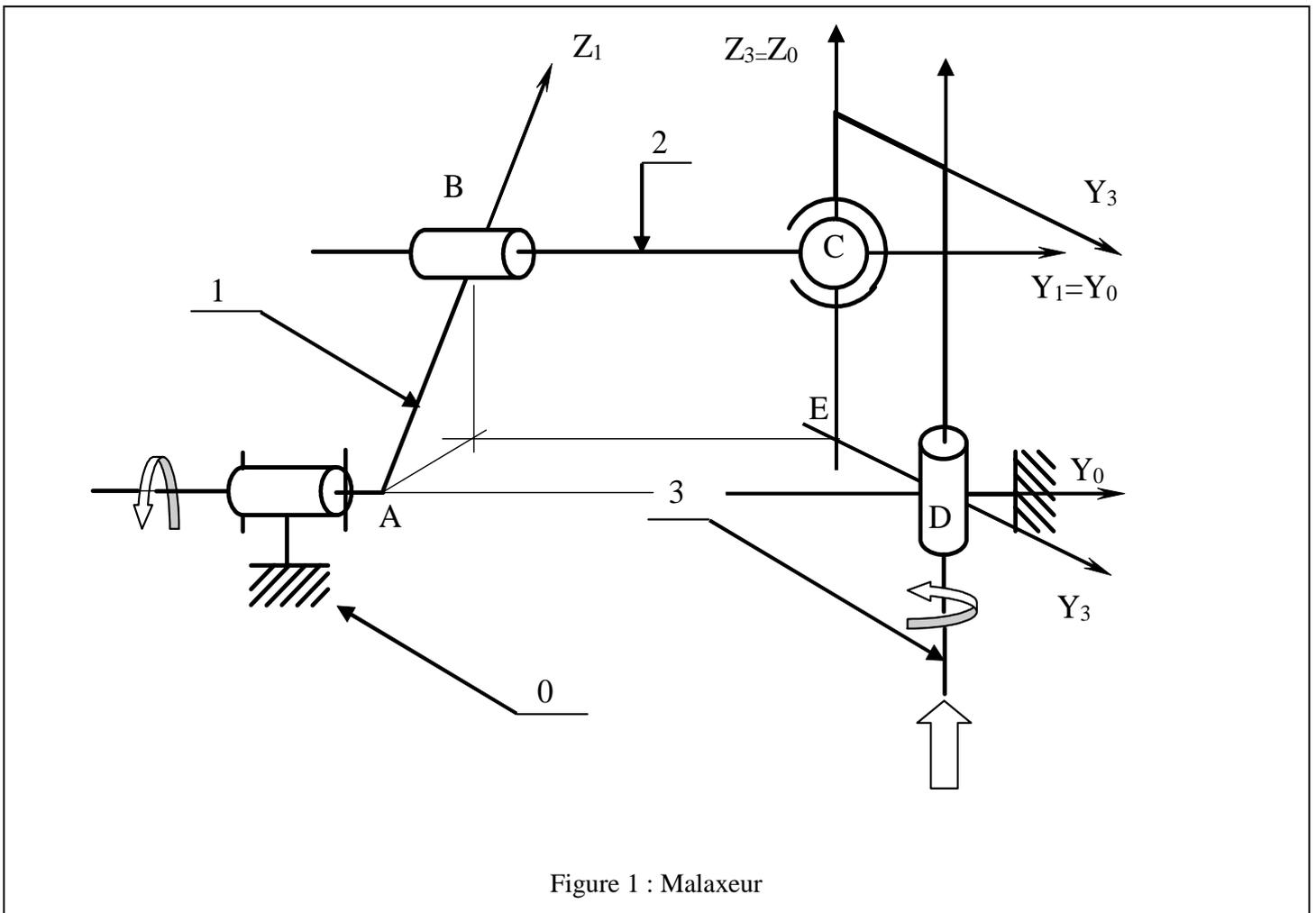


MALAXEUR

1. Description

Le mécanisme dont le schéma cinématique est donné ci-dessous représente un malaxeur de produits de construction (ciments, mortiers). Un moto-réducteur non représenté entraîne le volant **1** en rotation autour de l'axe (A, \vec{y}_0) . Le déplacement de la bielle **2** provoque la rotation et la translation simultanées de la pale **3** par rapport au bâti **0** réalisant ainsi le malaxage correct du produit.



1.1. Repères associés aux différents solides

$R_0 = (A; \vec{x}_0; \vec{y}_0; \vec{z}_0)$ lié au bâti **0**

$R_1 = (A; \vec{x}_1; \vec{y}_1; \vec{z}_1)$ lié au volant **1** avec $\theta_{01} = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{z}_0, \vec{z}_1)$

$R_2 = (B; \vec{x}_2; \vec{y}_2; \vec{z}_2)$ lié à la bielle **2** avec $\theta_{12} = (\vec{x}_1, \vec{x}_2) = (\vec{z}_1, \vec{z}_2)$

$R_3 = (C; \vec{x}_3; \vec{y}_3; \vec{z}_3)$ lié à la pale **3** avec $\theta_{03} = (\vec{x}_0, \vec{x}_3) = (\vec{y}_0, \vec{y}_3)$

1.2. Paramétrage

Le paramétrage est le suivant :

$$\overrightarrow{AB} = R\vec{z}_1 \quad \overrightarrow{CB} = -\lambda\vec{y}_0 \quad \overrightarrow{AD} = d\vec{y}_1 \quad \overrightarrow{EC} = h\vec{z}_0 \quad \overrightarrow{ED} = L\vec{y}_3$$

1.3. Torseurs associés aux liaisons L_{ij}

Torseur cinématique de la liaison L_{ij}

$$\left\{ \mathcal{V}(S_i / S_j) \right\} = \left\{ \begin{array}{cc} \alpha_{ij} & u_{ij} \\ \beta_{ij} & v_{ij} \\ \gamma_{ij} & w_{ij} \end{array} \right\}_{A, B_k} \quad \text{avec} \quad \left\{ \begin{array}{l} \vec{\Omega}(S_i / S_j) = \alpha_{ij} \vec{x}_k + \beta_{ij} \vec{y}_k + \gamma_{ij} \vec{z}_k \\ \vec{V}(A, S_i / S_j) = u_{ij} \vec{x}_k + v_{ij} \vec{y}_k + w_{ij} \vec{z}_k \end{array} \right.$$

2. TRAVAIL DEMANDE

2.1. Etude des liaisons

Question 1 : Identifier clairement les liaisons de ce mécanisme en indiquant leurs caractéristiques. Proposer un graphe de liaisons.

Question 2 : Tracer les figures de calcul du mécanisme et exprimer les vecteurs taux de rotation correspondants $\vec{\Omega}(S_i / S_j)$ en fonction de $\dot{\theta}_{ji}$.

2.2. Analyse cinématique

Question 3 : A l'aide des notations imposées au point 1.3, exprimer, dans la base B_0 , les torseurs cinématiques des quatre liaisons L_{10} , L_{21} , L_{32} et L_{30} respectivement aux points A, B, C et D.

Question 4 : A l'aide d'une fermeture cinématique exprimée au point D dans la base B_0 , exprimer β_{21} , α_{32} , β_{32} , γ_{32} , γ_{30} , v_{21} et w_{30} en fonction de h , β_{10} , L , R et θ_{01} . Indiquer en quoi l'indétermination d'une des inconnues n'est pas gênante en pratique et correspond à un mouvement libre à l'intérieur du mécanisme.

2.1. Analyse géométrique

Question 5 : A l'aide d'une fermeture géométrique, exprimer h , λ et $\tan \theta_{03}$ en fonction de R , L , d et θ_{01} .

Question 6 : Déterminer les relations cinématiques d'entrée sortie c'est à dire les relations liant les paramètres de sortie $\dot{\theta}_{03}$ et \dot{h} au paramètre d'entrée $\dot{\theta}_{01}$.