



TD 3 : Elévateur télescopique

1 PRESENTATION

L'élévateur télescopique présenté ci dessous équipe une chaîne de production automobile et permet le transfert d'un composant (carrosserie, moteur, etc..) du niveau d'un convoyeur à celui d'un poste de production.

Compte tenu du déplacement à réaliser, de l'espace disponible entre le convoyeur et le sol et des travaux de génie civil à minimiser, une solution télescopique par vérin à vis (figure 1) a été retenue.

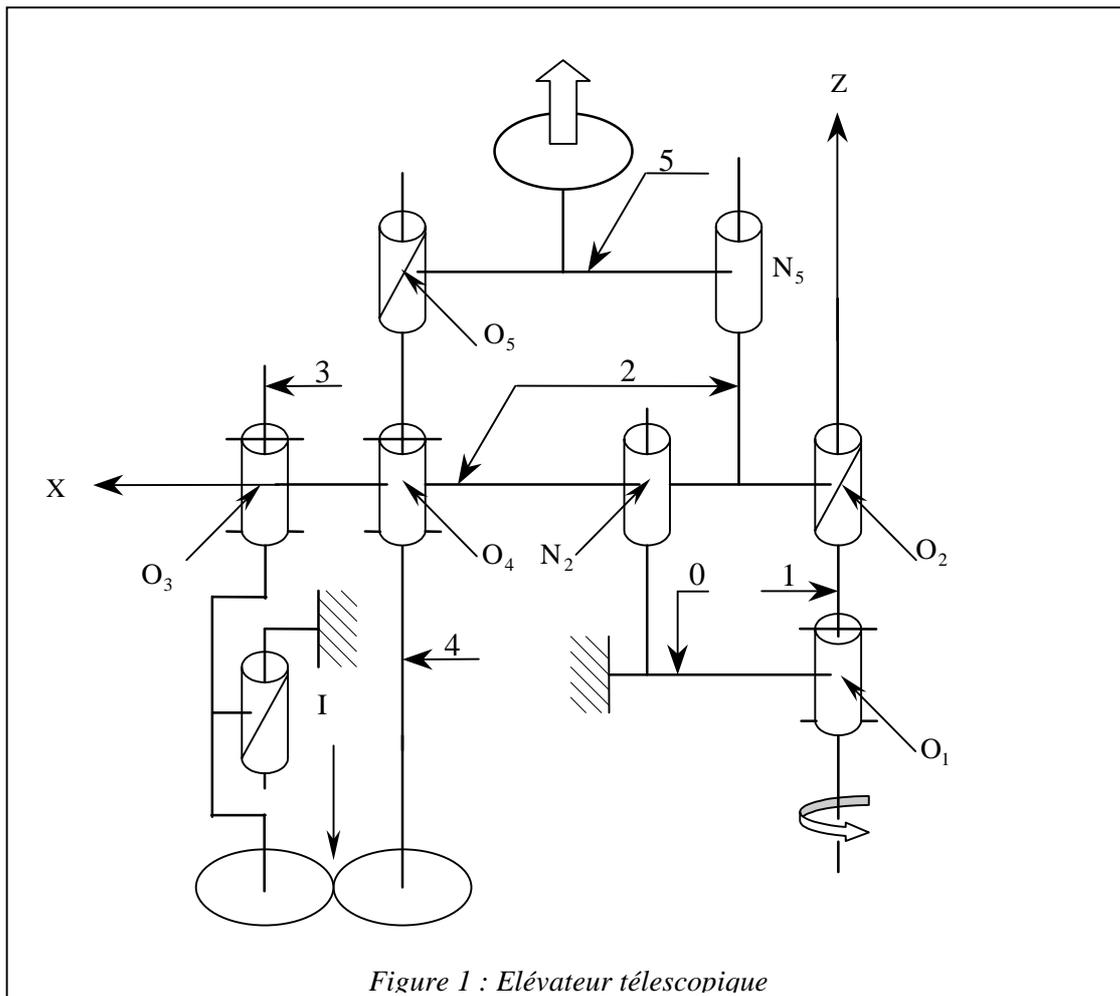


Figure 1 : Elévateur télescopique

2 FONCTIONNEMENT

Le moteur M entraîne la vis 1 en rotation autour de l'axe (O_2, \vec{z}) ce qui produit la translation verticale du solide 2 grâce à la liaison hélicoïdale existant entre 1 et 2. Les solides 3 et 4 sont en liaison pivot avec 2, respectivement autour des axes (O_3, \vec{z}) et (O_4, \vec{z}) . Le solide 3 en liaison hélicoïdale avec le bâti 0 roule sans glisser au point I avec le solide 4.

Le déplacement du porte plateau 5 et donc de la charge est assuré grâce à la liaison hélicoïdale entre 5 et 4.

3 PARAMETRAGE ET NOTATIONS

3.1 Liaisons entre solides

Les liaisons entre les différents solides sont regroupées dans le tableau ci dessous.

L_{10} : Pivot d'axe (O_1, \bar{z})	L_{52} : Pivot glissant (N_5, \bar{z})
L_{21} : Hélicoïdale d'axe (O_2, \bar{z}) de pas p_1	L_{42} : Pivot d'axe (O_4, \bar{z})
L_{30} : Hélicoïdale d'axe (O_3, \bar{z}) de pas p_0	L_{54} : Hélicoïdale d'axe (O_5, \bar{z}) de pas p_4
L_{20} : Pivot glissant d'axe (N_2, \bar{z})	L_{32} : Pivot d'axe (O_1, \bar{z})
L_{43} : Ponctuelle de normale (I, \bar{x}) avec roulement sans glissement au point I	

$\vec{O_2N_2} = a_2 \bar{x}$	$\vec{O_2O_3} = a_3 \bar{x}$	$\vec{O_2O_4} = a_4 \bar{x}$
$\vec{O_5N_5} = -a_5 \bar{x}$	$\vec{O_3I} = -h \bar{z} - r_3 \bar{x}$	$\vec{O_4I} = -h \bar{z} + r_4 \bar{x}$

3.2 Torseur cinématique associé au mouvement de S_i par rapport à S_j

$$\left\{ \vec{v}(S_i / S_j) \right\}_A = \begin{Bmatrix} p_{ij} & u_{ij} \\ q_{ij} & v_{ij} \\ r_{ij} & w_{ij} \end{Bmatrix}_A \quad \text{avec} \quad \begin{cases} \vec{\Omega}(S_i / S_j) = p_{ij} \bar{x} + q_{ij} \bar{y} + r_{ij} \bar{z} \\ \vec{V}(A, S_i / S_j) = u_{ij} \bar{x} + v_{ij} \bar{y} + w_{ij} \bar{z} \end{cases}$$

4 TRAVAIL DEMANDE

4.1 Etude des liaisons

Question 1 : Tracer le graphe des liaisons de l'élévateur. Quel est le nombre de cycles indépendants ?

4.2 Etude cinématique

4.2.1 FERMETURES CINEMATIQUES

Question 2 : Effectuer les fermetures cinématiques des chaînes 0-1-2-0, 0-2-3-0, 2-4-5-2 et 2-3-4-2.

4.2.2 LOI ENTREE SORTIE

Question 3 : Déterminer la mobilité de l'élévateur et exprimer tous les paramètres cinématiques inconnus en fonction de γ_{10} et des dimensions données.

Question 4 : En déduire le torseur cinématique du solide 5 en mouvement par rapport à 0.