ETUDE DES CHAINES FERMEES

(1ère partie)

Plan *(Cliquer sur le titre pour accéder au paragraphe)*

* *

1 PRESENTATION....1
1.1 Objectifs....1
1.2 Modèles retenus....1
1.2.1 Concernant les solides et les liaisons....1
1.2.2 Graphe des liaisons d'un mécanisme....1
2 ETUDE DES CHAINES FERMEES....5
2.1 Objectifs....5
2.2 Analyse géométrique des chaînes fermées....5
2.2.1 Objectifs....5
2.2.2 Fermeture géométrique....5
2.2.3 Méthode de résolution....5
2.2.4 Exemple traité : Malaxeur mélangeur....6
2.3 Analyse cinématique des chaînes fermées....8
2.3.1 Intérêt de l'analyse cinématique....8
2.3.2 Objectifs....8
2.3.3 Fermeture cinématique....8
2.3.4 Méthode de résolution....8
2.3.5 Mobilité du mécanisme....9
2.3.6 Exemple traité : Malaxeur-mélangeur....10

* *

1 PRESENTATION

1.1 Objectifs

Analyser les comportements cinématique et statique d'un mécanisme c'est :

- Déterminer les relations entrées sorties du mécanisme.
- Déterminer le degré de mobilité du mécanisme.
- Déterminer le degré d'hyperstaticité du mécanisme.
- Modifier le mécanisme afin de le rendre isostatique si nécessaire.

1.2 Modèles retenus

1.2.1 CONCERNANT LES SOLIDES ET LES LIAISONS

- Les solides sont considérés comme indéformables.
- Les liaisons reliant les solides sont considérées comme parfaites cinématiquement (sans jeu) et statiquement (sans frottement). Les contacts sont bilatéraux.
- La masse de chaque solide est considérée comme nulle. Ainsi les effets dynamiques sont négligés et il est possible d'appliquer le principe fondamental de la statique à tout système matériel issu du mécanisme étudié.

1.2.2 GRAPHE DES LIAISONS D'UN MECANISME

1.2.2.1 Définitions

Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

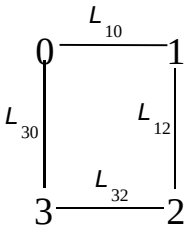
Extrait gratuit de document, le document original comporte 12 pages.

Le graphe des liaisons d'un mécanisme est une représentation plane permettant, à partir du schéma cinématique, d'identifier les liaisons normalisées liant les solides du mécanisme.

On définit ainsi :

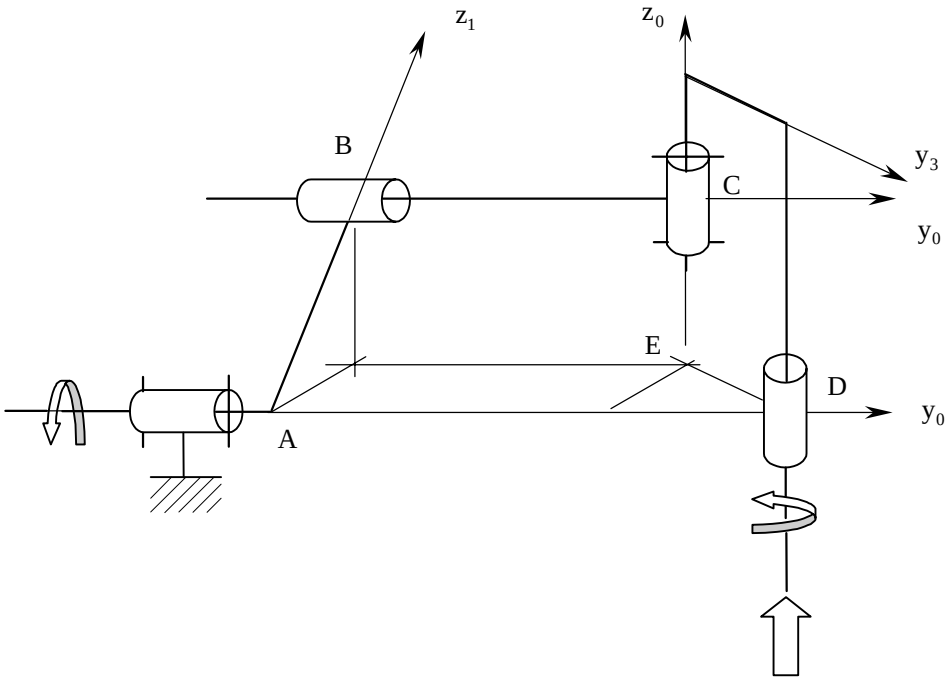
n	Nombre de solides (sauf le bâti) du mécanisme
l	Nombre de liaisons du mécanisme
$\gamma = l -$	Nombre de cycles indépendants

1.2.2.2 Graphe simple fermé : Malaxeur-mélangeur



L_{10} : Pivot d'axe $(A, \vec{y}_0)$
L_{32} : Pivot d'axe $(C, \vec{z}_0)$
L_{30} : Pivot glissant d'axe $(D, \vec{z}_0)$
L_{21} : Pivot glissant d'axe $(B, \vec{y}_0)$

nb de solides (sauf le bâti) $n = 3$
nb de liaisons $l = 4$
nb de cycles indépendants $\gamma = 1$

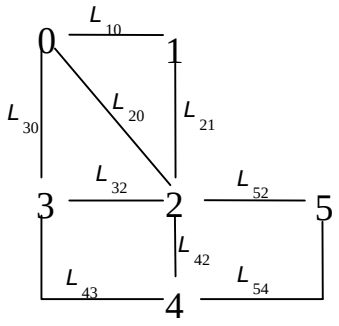


Malaxeur-mélangeur

 © EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

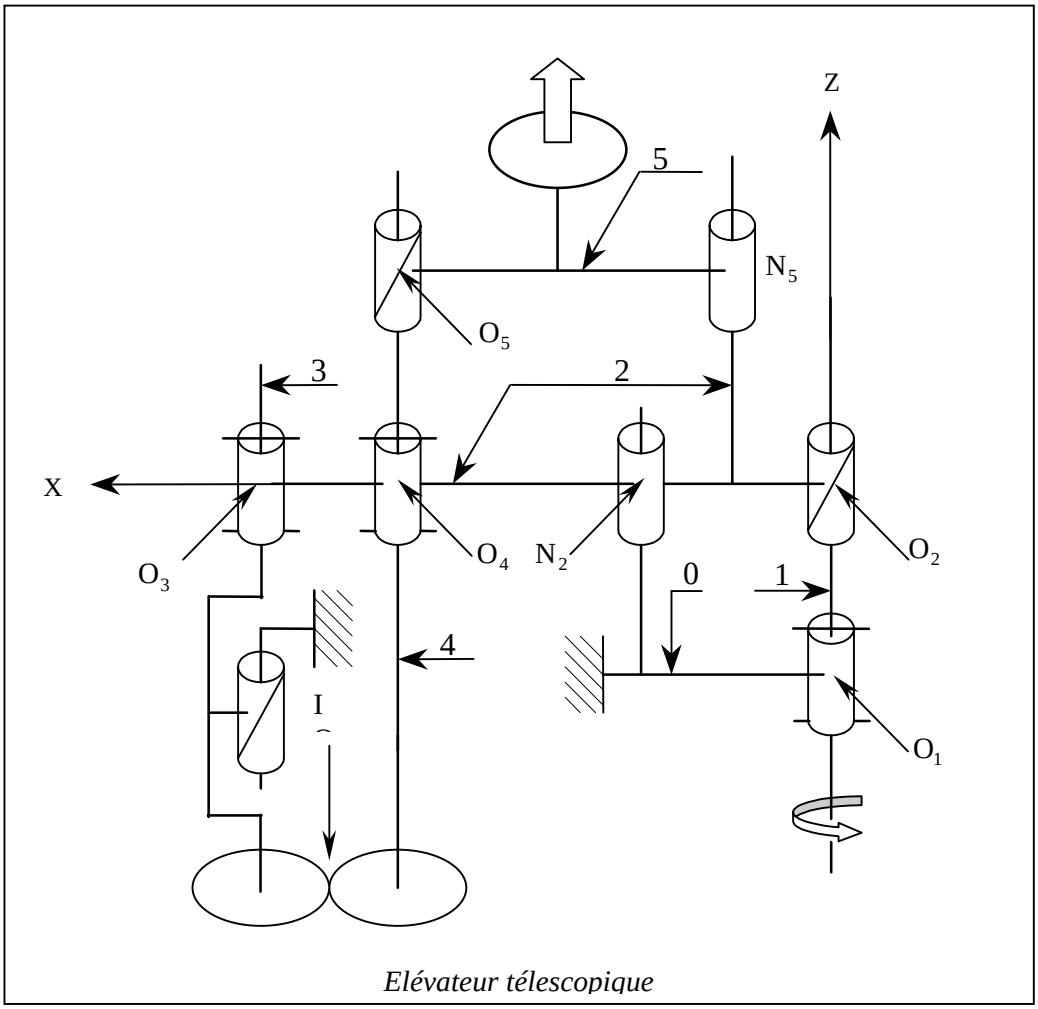
Extrait gratuit de document, le document original comporte 12 pages.

1.2.2.3 Graphe complexe fermé : Elévateur télescopique



L_{10} : Pivot d'axe $(O_1, \vec{z})$
L_{21} : Hélicoïdale d'axe $(O_2, \vec{z})$
L_{30} : Hélicoïdale d'axe $(O_3, \vec{z})$
L_{20} : Pivot glissant d'axe $(N_2, \vec{z})$
L_{32}: Pivot d'axe $(O_1, \vec{z})$
L_{43} : Ponctuelle de normale $(I, \vec{x})$
L_{54} : Hélicoïdale d'axe $(O_5, \vec{z})$
L_{52} : Pivot glissant $(N_5, \vec{z})$
L_{42} : Pivot d'axe $(O_4, \vec{z})$

nb de solides $n = 5$
nb de liaisons $l = 9$
nb de cycles indépendants $\gamma = 4$

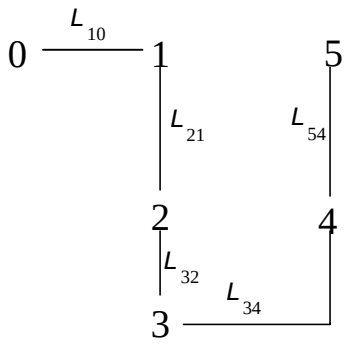


Elévateur télescopique

 © EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

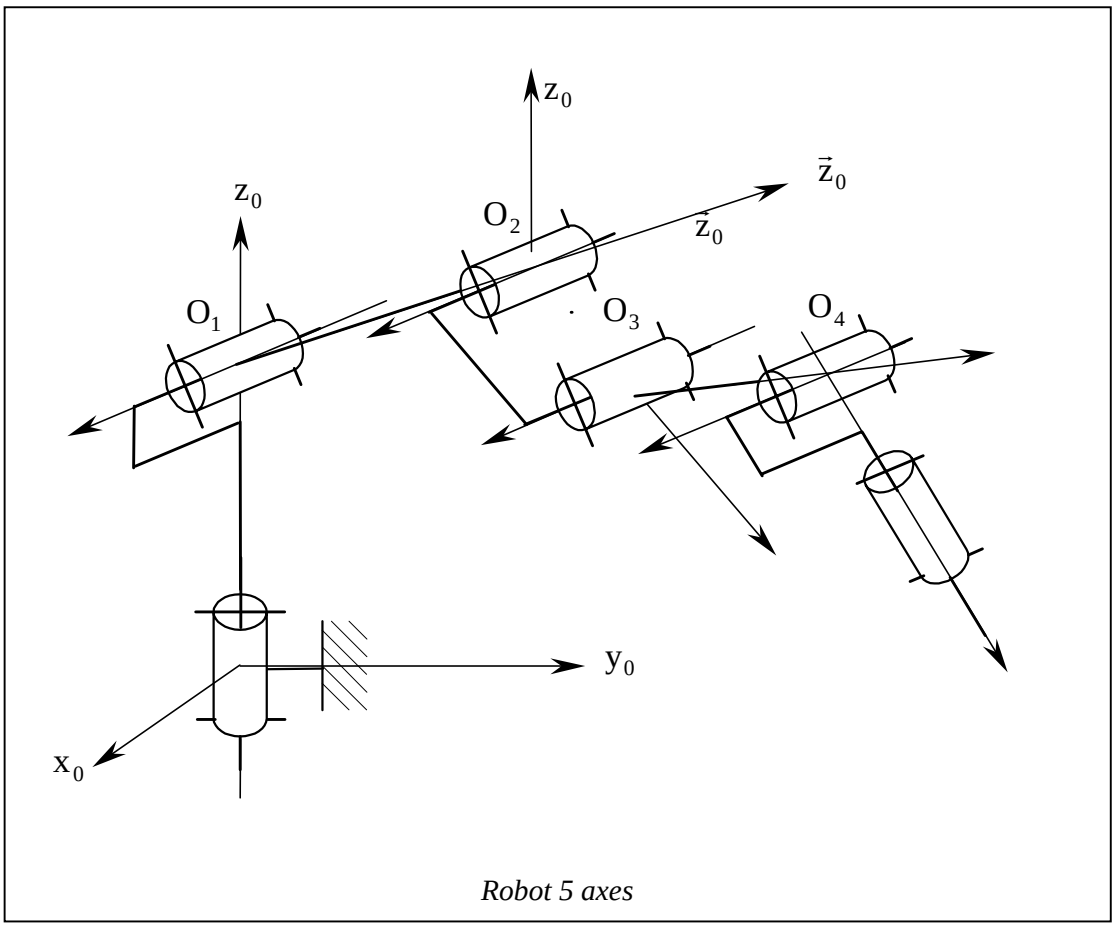
Extrait gratuit de document, le document original comporte 12 pages.

1.2.2.4 Graphe ouvert : Robot Eric 5 axes



L_{10} : Pivot d'axe $(O_1, \vec{z}_1)$
L_{21} : Pivot d'axe $(O_1, \vec{x}_1)$
L_{32}: Pivot d'axe $(O_2, \vec{x}_1)$
L_{43} : Pivot d'axe $(O_3, \vec{x}_1)$
L_{54} : Pivot d'axe $(O_3, \vec{y}_4)$

nb de solides $n = 5$
nb de liaisons $l = 5$



Robot 5 axes

Les trois exemples traités ci-dessus montrent bien la diversité des mécanismes existant. Les chaînes de solides sont donc fermées ou ouvertes. L'étude qui suit est consacrée particulièrement aux chaînes fermées simples ou complexes.

 © EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 12 pages.