

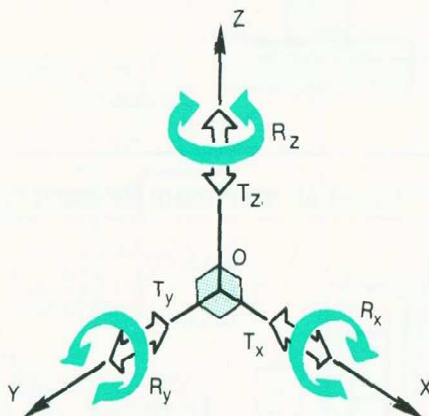
Liaisons entre deux solides

L 0

Nombre de degrés de liberté en rotation(s)	Nombre de degrés de liberté en translation(s)	libertés	liaison	Nom de la liaison correspondante	figure
0	0	0	6	encastrement	1
0	1	1	5	Glissière	3
1	2	3	3	Appui plan	8
1	0	1	5	pivot	2
1	1	2	4	Pivot glissant	5
1	1	2	4	hélicoïdale	4
2	0	2	4	Sphérique à un doigt	6
2	2	4	2	Linéaire rectiligne	9
3	0	3	3	sphérique	7
3	1	4	2	Linéaire annulaire	10
3	2	5	1	sphère plan ou ponctuelle	11

libertés + liaisons = 6

DEGRES DE LIBERTE ET DEGRES DE LIAISON



Pour chaque direction, le déplacement peut se faire dans les deux sens

Dans l'espace, on observe **SIX DIRECTIONS** possibles de déplacement.

Trois translations + Trois rotations
 $(T_x, T_y, T_z) + (R_x, R_y, R_z)$

Degrés de liberté : mobilité relative entre deux solides liés selon la (ou les) direction(s) considérée(s).

T_x = translation possible selon OX R_x = rotation possible selon OX

Degrés de liaison : immobilité relative entre deux solides liés selon la ou les directions considérées.

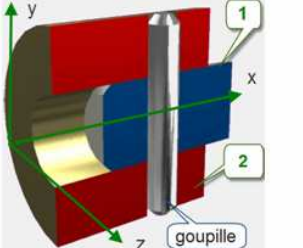
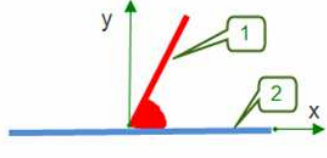
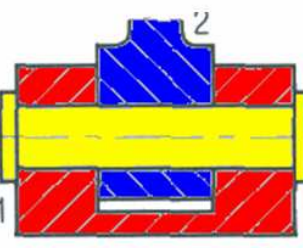
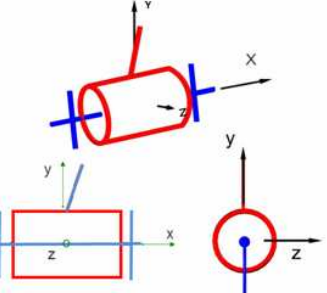
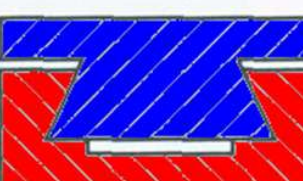
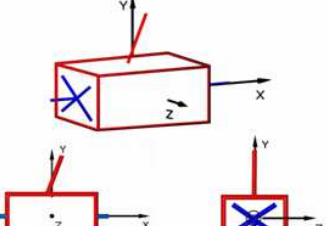
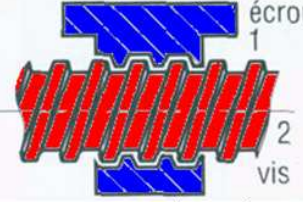
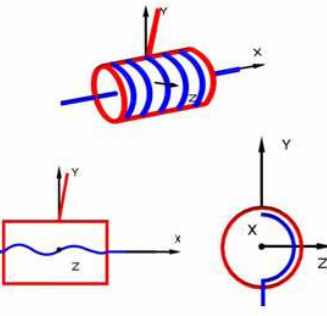
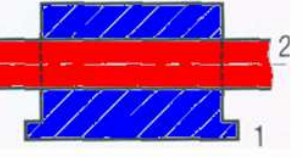
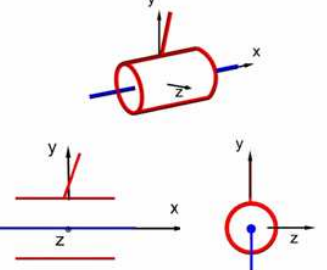
~~T_x~~ = translation impossible selon OX ~~R_x~~ = rotation impossible selon OX

Dans tous les cas :

$$\frac{\text{degrés de liberté (entre deux solides liés)} + \text{degré de liaison}}{= 6}$$


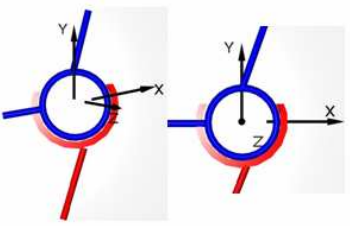
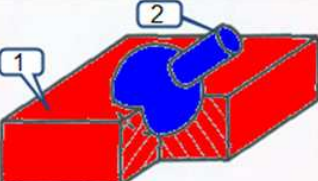
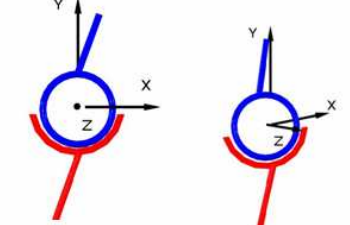
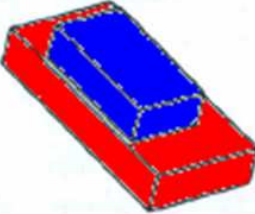
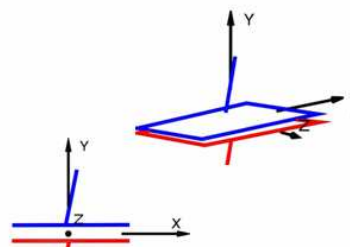
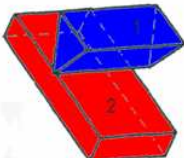
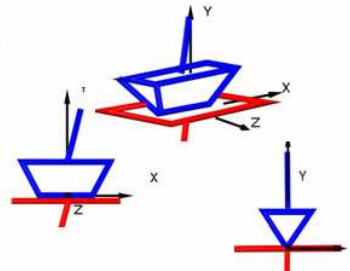
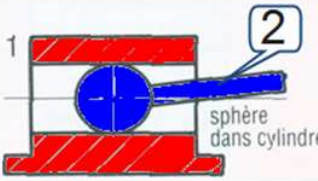
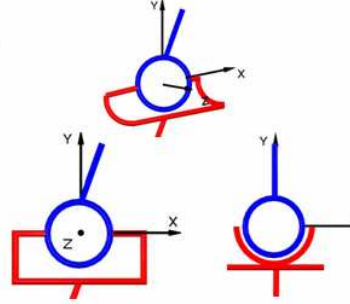
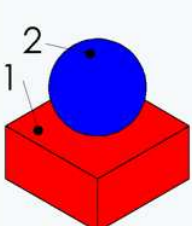
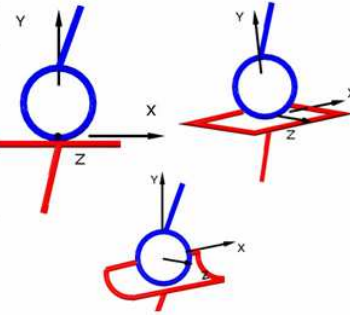
Liaisons entre deux solides L 1-1

Les 11 Liaisons mécaniques normalisées

<p>1- encastrement</p> 		<table border="1"> <tr> <td>0... rotation</td> <td>T_x</td> <td>T_y</td> <td>T_z</td> <td>R_x</td> <td>R_y</td> <td>R_z</td> </tr> <tr> <td>0... translation</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	0... rotation	T_x	T_y	T_z	R_x	R_y	R_z	0... translation	0	0	0	0	0	0							
0... rotation	T_x	T_y	T_z	R_x	R_y	R_z																	
0... translation	0	0	0	0	0	0																	
<p>2-Pivot d'axe ox</p> 		<table border="1"> <tr> <td>1... rotation</td> <td>T_x</td> <td>T_y</td> <td>T_z</td> <td>R_x</td> <td>R_y</td> <td>R_z</td> </tr> <tr> <td>0... translation</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	1... rotation	T_x	T_y	T_z	R_x	R_y	R_z	0... translation	0	0	0	1	0	0							
1... rotation	T_x	T_y	T_z	R_x	R_y	R_z																	
0... translation	0	0	0	1	0	0																	
<p>3-Glissière d'axe ox</p> 		<table border="1"> <tr> <td>0... rotation</td> <td>T_x</td> <td>T_y</td> <td>T_z</td> <td>R_x</td> <td>R_y</td> <td>R_z</td> </tr> <tr> <td>1... translation</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	0... rotation	T_x	T_y	T_z	R_x	R_y	R_z	1... translation	1	0	0	0	0	0							
0... rotation	T_x	T_y	T_z	R_x	R_y	R_z																	
1... translation	1	0	0	0	0	0																	
<p>4-Hélicoïdale d'axe ox</p>  <p>Les mouvements sont conjugués (R_x+T_x)</p>		<table border="1"> <tr> <td>1... rotation</td> <td>T_x</td> <td>T_y</td> <td>T_z</td> <td>R_x</td> <td>R_y</td> <td>R_z</td> </tr> <tr> <td>Les mouvements sont conjugués (R_x+T_x)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1... translation</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	1... rotation	T_x	T_y	T_z	R_x	R_y	R_z	Les mouvements sont conjugués (R_x+T_x)							1... translation	1	0	0	1	0	0
1... rotation	T_x	T_y	T_z	R_x	R_y	R_z																	
Les mouvements sont conjugués (R_x+T_x)																							
1... translation	1	0	0	1	0	0																	
<p>5-pivot glissant d'axe ox</p>  <p>Les mouvements sont indépendants (R_x, T_x)</p>		<table border="1"> <tr> <td>1... rotation</td> <td>T_x</td> <td>T_y</td> <td>T_z</td> <td>R_x</td> <td>R_y</td> <td>R_z</td> </tr> <tr> <td>Les mouvements sont indépendants (R_x, T_x)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1... translation</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	1... rotation	T_x	T_y	T_z	R_x	R_y	R_z	Les mouvements sont indépendants (R_x, T_x)							1... translation	1	0	0	1	0	0
1... rotation	T_x	T_y	T_z	R_x	R_y	R_z																	
Les mouvements sont indépendants (R_x, T_x)																							
1... translation	1	0	0	1	0	0																	

Liaisons entre deux solides

L 1-2

<p>6-Sphérique à doigt</p> 		<p>2... rotations</p>	<p>T_x</p>	<p>T_y</p>	<p>T_z</p>	<p>R_x</p>	<p>R_y</p>	<p>R_z</p>	
		<p>0... translation</p>	<p>0</p>	<p>0</p>	<p>0</p>	<p>1</p>	<p>0</p>	<p>1</p>	
<p>7-Sphérique</p> 									
		<p>3... rotations</p>	<p>T_x</p>	<p>T_y</p>	<p>T_z</p>	<p>R_x</p>	<p>R_y</p>	<p>R_z</p>	
		<p>0... translations</p>	<p>0</p>	<p>0</p>	<p>0</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	
<p>8-Appui plan de normale oy</p> 									
		<p>1... rotation</p>	<p>T_x</p>	<p>T_y</p>	<p>T_z</p>	<p>R_x</p>	<p>R_y</p>	<p>R_z</p>	
		<p>2... translations</p>	<p>1</p>	<p>0</p>	<p>1</p>	<p>0</p>	<p>1</p>	<p>0</p>	
<p>9-Linéaire rectiligne de normale oy</p> 									
		<p>1... rotations</p>	<p>T_x</p>	<p>T_y</p>	<p>T_z</p>	<p>R_x</p>	<p>R_y</p>	<p>R_z</p>	
		<p>2... translations</p>	<p>1</p>	<p>0</p>	<p>1</p>	<p>0</p>	<p>1</p>	<p>0</p>	
<p>10-Linéaire annulaire d'axe ox</p> 									
		<p>3... rotations</p>	<p>T_x</p>	<p>T_y</p>	<p>T_z</p>	<p>R_x</p>	<p>R_y</p>	<p>R_z</p>	
		<p>1... translation</p>	<p>1</p>	<p>0</p>	<p>0</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	
<p>11-ponctuelle de normale oy</p> 									
		<p>3... rotations</p>	<p>T_x</p>	<p>T_y</p>	<p>T_z</p>	<p>R_x</p>	<p>R_y</p>	<p>R_z</p>	
		<p>2... translations</p>	<p>1</p>	<p>0</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	

LIAISON COMPLÈTE (C)

La liaison est complète lorsqu'aucun mouvement relatif entre les pièces liées n'est possible.

Exemples :

A - B - C - D

LIAISON PARTIELLE (C̄)

La liaison est partielle lorsque, dans une direction au moins, un mouvement relatif entre les pièces liées est possible.

Exemples :

E - F

LIAISON RIGIDE (r)

La liaison est rigide lorsqu'elle n'est élastique dans aucune direction. (Voir liaison élastique)

Exemples :

A - B - C - D - E

LIAISON ÉLASTIQUE (r̄)

La liaison est élastique lorsque, dans une direction au moins, le déplacement provoque, directement ou indirectement, la déformation d'un élément élastique.

Exemple :

F

LIAISON DÉMONTABLE (dé)

La liaison est démontable lorsqu'il est possible de supprimer la liaison sans provoquer la détérioration des pièces liées ou des éléments de liaison.

Exemples :

C - D - E - F

LIAISON NON DÉMONTABLE (dē)

La liaison est non démontable lorsqu'il n'est pas possible de supprimer la liaison sans provoquer la détérioration des pièces liées ou des éléments de liaison.

Exemples :

A - B

LIAISON PAR ADHÉRENCE (a)

La liaison est «par adhérence» lorsqu'un phénomène d'adhérence s'oppose à la suppression de la liaison.

Exemples :

C - D

LIAISON PAR OBSTACLE (ā)

La liaison est par obstacle lorsque la rupture d'un obstacle est nécessaire pour supprimer la liaison.

Nous dirons également que la liaison est par obstacle lorsqu'elle n'est pas par adhérence.

Exemples :

A - B

LIAISON (ā ou a) DIRECTE (dī)

La liaison par obstacle ou par adhérence est directe lorsque la forme des pièces liées participe directement à la liaison.

Exemples :

B : Liaison par obstacle, directe

D : Liaison par adhérence, directe

LIAISON (ā ou a) INDIRECTE (d̄i)

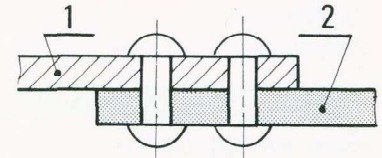
La liaison par obstacle ou par adhérence est indirecte lorsqu'elle nécessite un élément ou un ensemble d'éléments intermédiaires pour assurer la liaison.

Exemples :

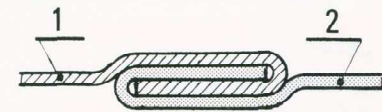
A : Liaison par obstacle, indirecte

C : Liaison par adhérence, indirecte

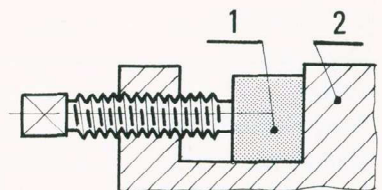
A : Pièces rivées



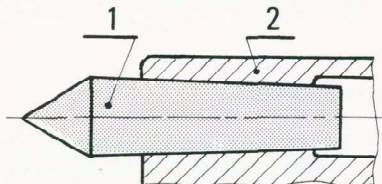
B : Pièces serties



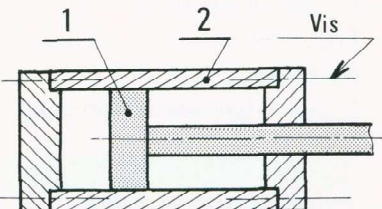
C : Outil sur porte-outil



D : Contrepointe et poupée mobile de tour



E : Cylindre et piston de pompe



F : Cylindre et piston avec ressort de rappel

