



**1 – DEFINITION**

On considère deux solides (1) et (2). Si ces solides se touchent, sont en contact, alors il y a liaison.

→ Si les solides ont une seule zone de contact, la liaison est dite simple.

→ Si les solides ont plusieurs zones de contact (au moins 2), la liaison est dite composée.

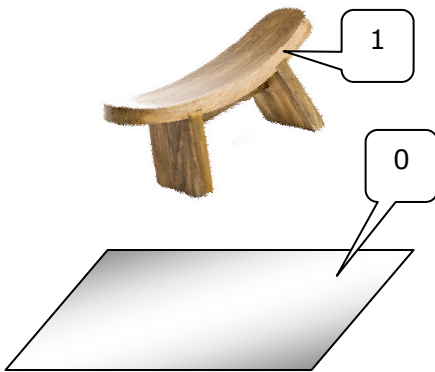


Figure 1  
Les solides (0) et (1) ne sont pas en contact => pas de liaison

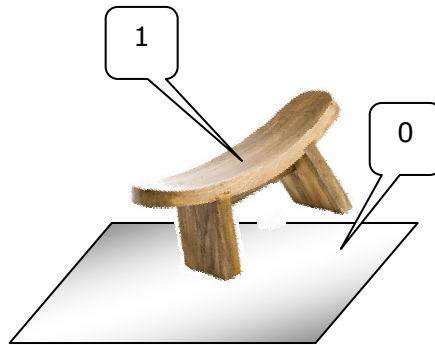


Figure 2  
Les solides (0) et (1) ont 1 contact => il y a une liaison simple

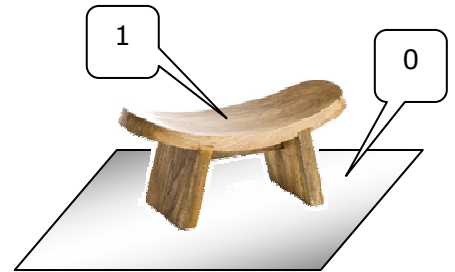
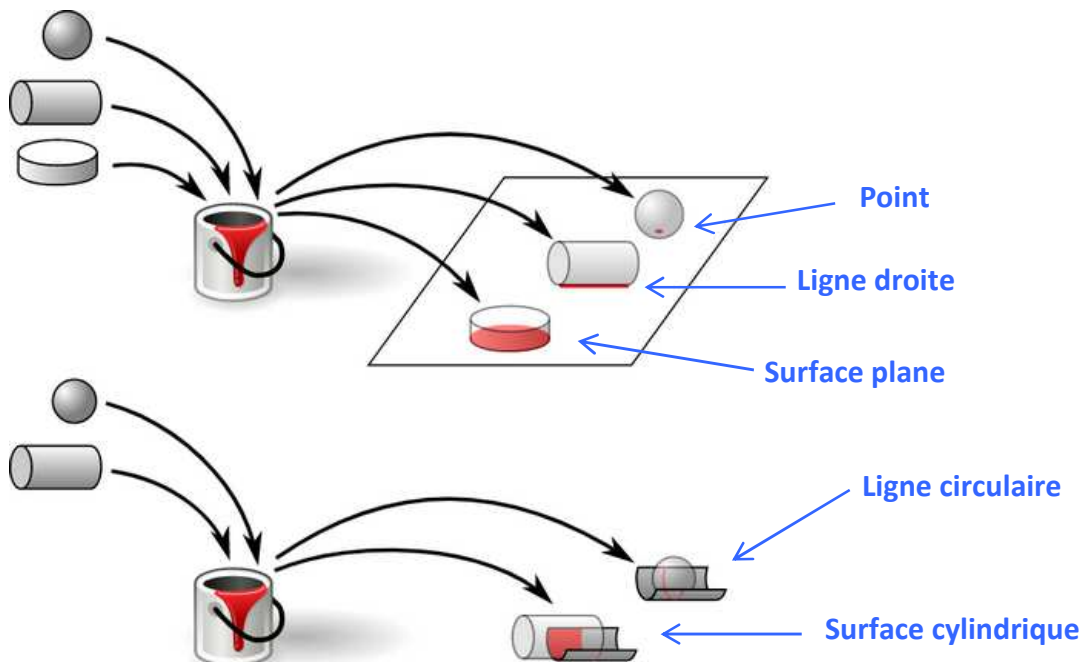
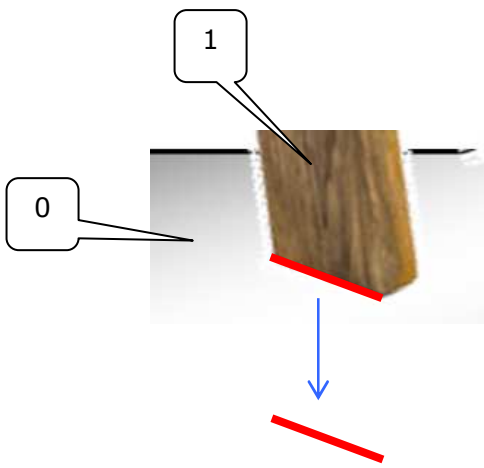


Figure 3  
Les solides (0) et (1) ont 2 contacts => il y a liaison composée

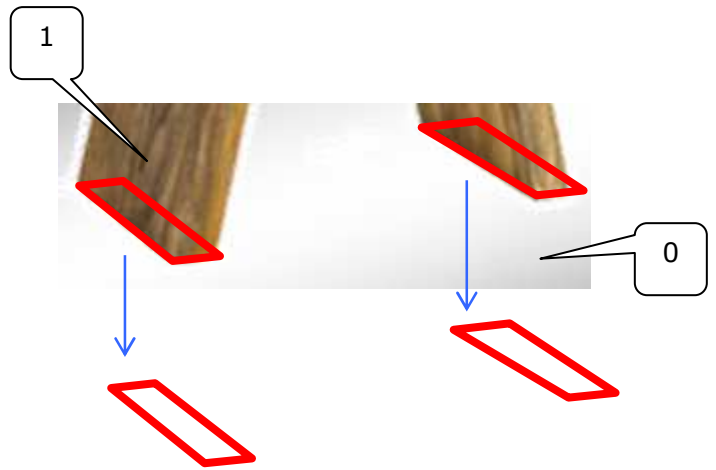
**2 – TYPES DE CONTACT**

Un contact solide peut être de type POINT, LIGNE (droite ou pas) ou SURFACE (plane ou pas).





Zoom de la figure 2  
Un seul contact selon une ligne droite



Zoom de la figure 3  
Deux contacts selon deux surfaces planes

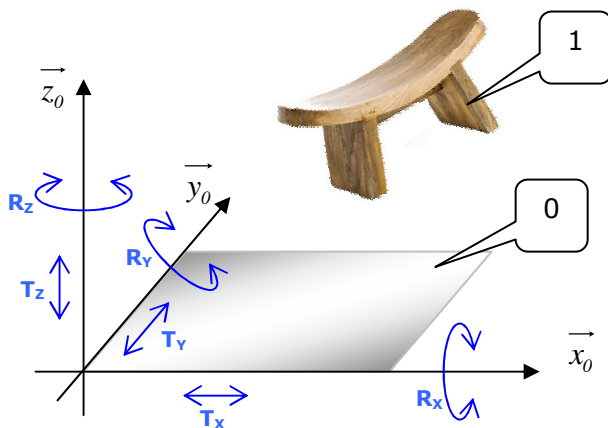
### 3 – DEGRES DE LIBERTE - MOBILITE

**Définition** : on appelle « degré de liberté » (DDL) un mouvement élémentaire.

Dans un espace à 3 dimensions, un solide possède *a priori* 6 DDL :

→ 3 translations élémentaires :  $T_x$ ,  $T_y$  et  $T_z$

→ 3 rotations élémentaires :  $R_x$ ,  $R_y$  et  $R_z$

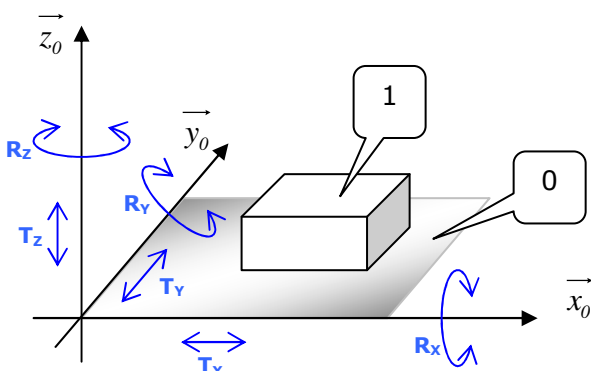


MOBILITES DE 1 / 0	
$T_x = 1$	$R_x = 1$
$T_y = 1$	$R_y = 1$
$T_z = 1$	$R_z = 1$

Figure 4 : les 6 DDL possibles dans un espace à 3 dimensions

### 4 – DEGRES DE LIAISON

**Définition** : on appelle « degré de liaison » un degré de liberté qui est supprimé par un ou plusieurs contacts.

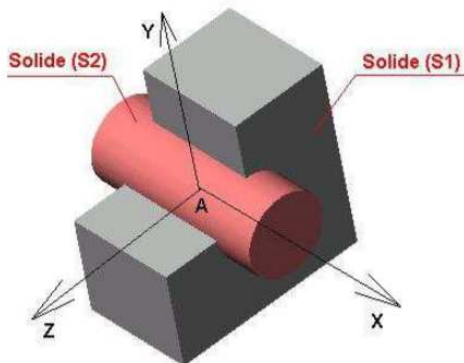


MOBILITES DE 1 / 0	
$T_x = 1$	$R_x = 0$
$T_y = 1$	$R_y = 0$
$T_z = 0$	$R_z = 1$

## 5 – LIAISONS MECANIQUES SIMPLES

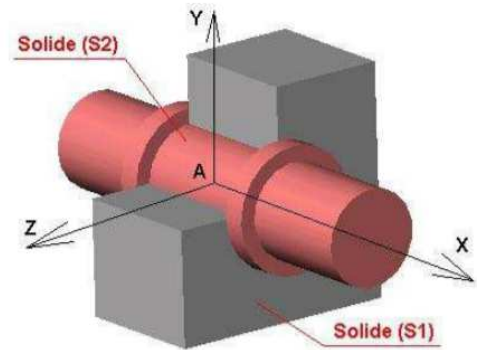
**Définition** : lorsqu'entre deux solides un ou plusieurs DDL sont supprimés, alors il y a liaison. Selon les DDL supprimés, on se retrouve dans des cas remarquables : ce sont les liaisons simples.

**Exemple 1** : liaison PIVOT GLISSANT



MOBILITES DE S2 / S1	
$T_X = 1$	$R_X = 1$
$T_Y = 0$	$R_Y = 0$
$T_Z = 0$	$R_Z = 0$

**Exemple 2** : liaison PIVOT



MOBILITES DE S2 / S1	
$T_X = 0$	$R_X = 1$
$T_Y = 0$	$R_Y = 0$
$T_Z = 0$	$R_Z = 0$



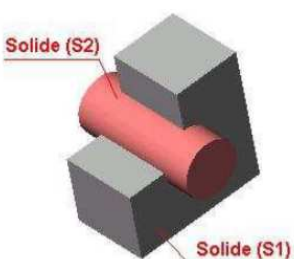
L'annexe A1 donne toutes les liaisons simples.

## 6 – LIAISONS MECANIQUES COMPOSEES

**Définition** : on parle de liaison composée dans le cas où plusieurs contacts existent entre deux solides. Il est parfois possible de ramener une liaison composée à une liaison simple.

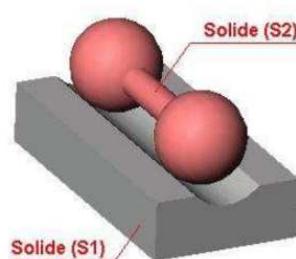
**Exemple 1** : liaison PIVOT GLISSANT

CYLINDRE - CYLINDRE



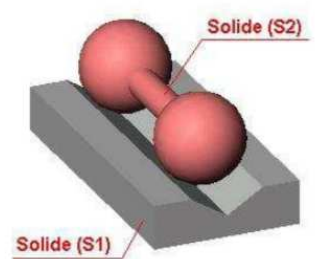
1 seul contact surfacique  
**Liaison simple**

2 SPHERES - CYLINDRE

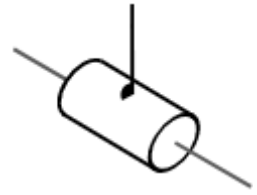
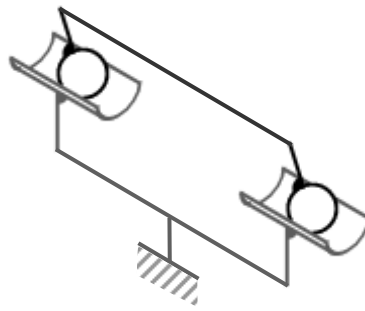
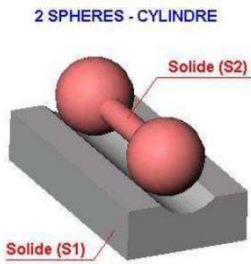


2 contacts linéiques circulaires  
**Liaison composée**

2 SPHERES - 2 PLANS



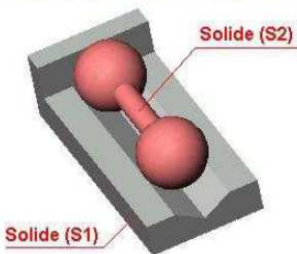
4 contacts ponctuels  
**Liaison composée**



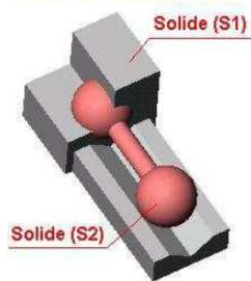
**LINEAIRE ANNULAIRE + LINEAIRE ANNULAIRE = PIVOT GLISSANT**

**Exemple 2 : liaison PIVOT**

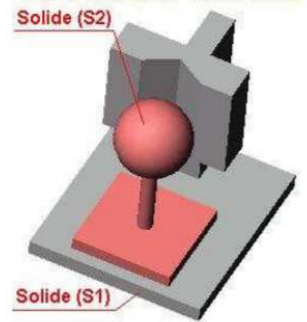
PIVOT GLISSANT + PONCTUEL



ROTULE + L.ANNULAIRE



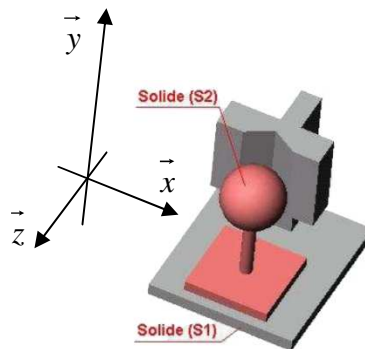
PLAN + LINEAIRE ANNULAIRE



**7 – SCHEMA MINIMAL – SCHEMA NON MINIMAL**

→ **L'analyse des mouvements** possibles entre deux solides amène à la liaison simple

→ **L'analyse des contacts** entre deux solides amène à la liaison composée.



MOBILITES DE S2 / S1	
$T_x = 0$	$R_x = 0$
$T_y = 0$	$R_y = 1$
$T_z = 0$	$R_z = 0$

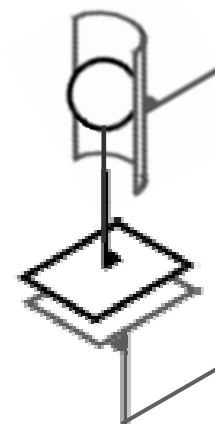


Schéma non minimal

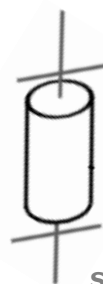


Schéma minimal