Mécanisme = Association de pièces reliées entre elles par des liaisons

Modélisation = Créer un outil de calcul simplifié qui peut s'apparenter à la réalité

Liaisons Simples

Surfaces en Contact	Sphère	Cylindre	Plan
Sphère	Rotule	Linéaire Annulaire	Ponctuelle
Cylindre	Linéaire Annulaire	Pivot Glissant	Linéaire Rectiligne
Plan	Ponctuelle	Linéaire Rectiligne	Appui Plan

Graphe des liaisons = Représentation qui décrit les liaisons entre les pièces / classes d'équivalence d'un mécanisme.

Schéma cinématique = Représentation géométrique plane ou spatiale du graphe des liaisons.

Force = Action d'un corps sur un autre qui peut modifier la vitesse, la trajectoire et même aller jusqu'à déformer un ou des corps impliqués. **Unité :** Newton (N) ou kg.m.s^-2

Force → à contact direct

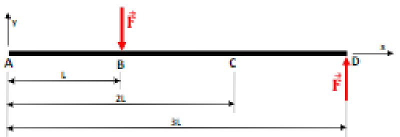
→ à distance

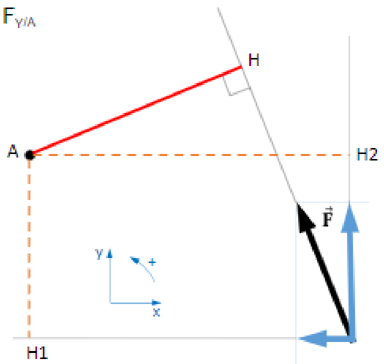
Le **moment** d'une force mesure l'effet à causer une rotation aux solides sur lesquels elle agit.

Théorème de Varignon :

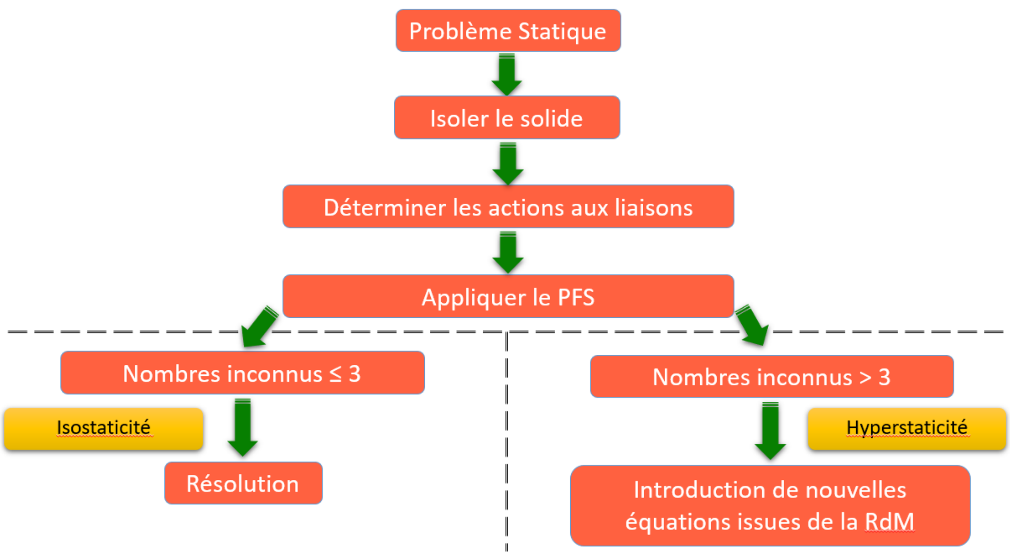
Moment de $F_{/A}$ = Moment de $F_{X/A}$ + Moment de $F_{Y/A}$

$AH \cdot F = AH2 \cdot F_Y - AH1 \cdot F_X$





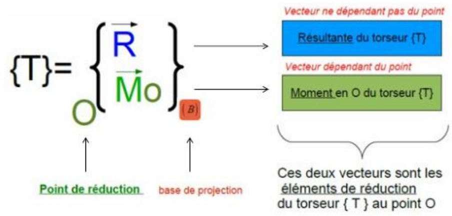
Un système matériel indéformable isolé est en équilibre si le torseur des actions mécaniques extérieures qui lui est appliquée est nul.



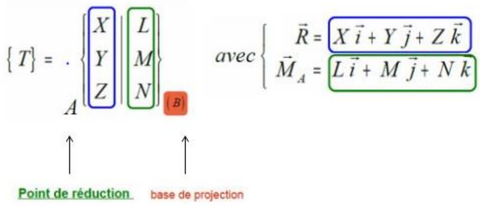
$$\text{(S) en équilibre} \Leftrightarrow \begin{cases} \sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} \\ \sum \vec{M}_{\vec{F}_{ext}/P} + \sum \vec{M}_i = \vec{0} \end{cases}$$

Le torseur est un outil mathématique particulièrement bien adapté aux calculs de mécanique du solide indéformable.

Notation vectorielle :



Notation analytique :



Changement de point du torseur :

$$_A\begin{Bmatrix} \vec{R} \\ \vec{M}_A \end{Bmatrix} \quad et \quad _B\begin{Bmatrix} \vec{R} \\ \vec{M}_B = \vec{M}_A + \vec{BA} \wedge \vec{R} \end{Bmatrix}$$

Torseurs statiques :

Liaison	Degré de mobilité		Schéma spatial	Schémas plan	Torseur statique
Encastrement	0 0 0 0 0 0	L-6		variante 1 variante 2	$\begin{Bmatrix} X_{S2/S1} & L_{S2/S1} \\ Y_{S2/S1} & M_{S2/S1} \\ Z_{S2/S1} & N_{S2/S1} \end{Bmatrix}$
Pivot d'axe x	0 Rx 0 0 0 0	L-5			$\begin{Bmatrix} X_{S2/S1} & 0 \\ Y_{S2/S1} & M_{S2/S1} \\ Z_{S2/S1} & N_{S2/S1} \end{Bmatrix}$
Glissière d'axe x	Tx 0 0 0 0 0	L-5			$\begin{Bmatrix} 0 & L_{S2/S1} \\ Y_{S2/S1} & M_{S2/S1} \\ Z_{S2/S1} & N_{S2/S1} \end{Bmatrix}$
Hélicoïdale d'axe x	Tx Rx 0 0 0 0	L-5 Tx=kRx			$\begin{Bmatrix} X_{S2/S1} & L_{S2/S1} \\ Y_{S2/S1} & M_{S2/S1} \\ Z_{S2/S1} & N_{S2/S1} \end{Bmatrix}$
Pivot glissant d'axe x	Tx Rx 0 0 0 0	L-4			$\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{S2/S1} & M_{S2/S1} \\ Z_{S2/S1} & N_{S2/S1} \end{Bmatrix}$
Sphérique à doigt d'axe x	0 0 0 Ry 0 Rz	L-4			$\begin{Bmatrix} X_{S2/S1} & L_{S2/S1} \\ Y_{S2/S1} & 0 \\ Z_{S2/S1} & 0 \end{Bmatrix}$
Appui plan de normale y	Tx 0 0 Ry Tz 0	L-3			$\begin{Bmatrix} 0 & L_{S2/S1} \\ Y_{S2/S1} & 0 \\ 0 & N_{S2/S1} \end{Bmatrix}$
Rotule de centre A	0 Rx 0 Ry 0 Rz	L-3			$\begin{Bmatrix} X_{S2/S1} & 0 \\ Y_{S2/S1} & 0 \\ Z_{S2/S1} & 0 \end{Bmatrix}$
Linéaire annulaire d'axe x	Tx Rx 0 Ry 0 Rz	L-2			$\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{S2/S1} & 0 \\ Z_{S2/S1} & 0 \end{Bmatrix}$
Linéaire rectiligne d'axe x de normale y	Tx Rx 0 Ry Tz 0	L-2			$\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{S2/S1} & 0 \\ 0 & N_{S2/S1} \end{Bmatrix}$
Ponctuelle de normale y	Tx Rx 0 Ry Tz Rz	L-1			$\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ Y_{S2/S1} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$

Torseurs cinématiques :

Liaison	Degré de mobilité		Schéma spatial	Schémas plan	Torseur cinématique
Encastrement	0 0 0 0 0 0	L-6		variante 1 variante 2	$\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$
Pivot d'axe x	0 Rx 0 0 0 0	L-5			$\begin{Bmatrix} \omega x & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$
Glissière d'axe x	Tx 0 0 0 0 0	L-5			$\begin{Bmatrix} 0 & Vx \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$
Hélicoïdale d'axe x	Tx Rx 0 0 0 0	L-5 Tx=kRx			$\begin{Bmatrix} \omega x & Vx \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$
Pivot glissant d'axe x	Tx Rx 0 0 0 0	L-4			$\begin{Bmatrix} \omega x & Vx \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$
Sphérique à doigt d'axe x	0 0 0 Ry 0 Rz	L-4			$\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ \omega Y & 0 \\ \omega Z & 0 \end{Bmatrix}$
Appui plan de normale y	Tx 0 0 Ry Tz 0	L-3			$\begin{Bmatrix} 0 & Vx \\ \omega Y & 0 \\ 0 & Vz \end{Bmatrix}$
Rotule de centre A	0 Rx 0 Ry 0 Rz	L-3			$\begin{Bmatrix} \omega x & 0 \\ \omega Y & 0 \\ \omega z & 0 \end{Bmatrix}$
Linéaire annulaire d'axe x	Tx Rx 0 Ry 0 Rz	L-2			$\begin{Bmatrix} \omega x & Vx \\ \omega Y & 0 \\ \omega z & 0 \end{Bmatrix}$
Linéaire rectiligne d'axe x de normale y	Tx Rx 0 Ry Tz 0	L-2			$\begin{Bmatrix} \omega x & Vx \\ \omega Y & 0 \\ 0 & Vz \end{Bmatrix}$
Ponctuelle de normale y	Tx Rx 0 Ry Tz Rz	L-1			$\begin{Bmatrix} \omega x & Vx \\ \omega Y & 0 \\ \omega z & Vz \end{Bmatrix}$