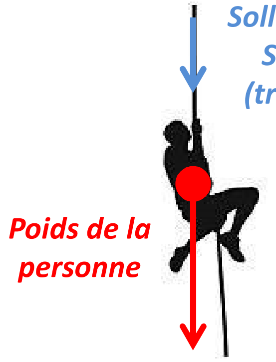
FICHE RESSOURCE

Les sollicitations

1. Qu'est-ce qu'une sollicitation ?

Une sollicitation mécanique est une action mécanique appliquée à une certaine structure considérée comme système matériel. Ces sollicitations peuvent être :
- **Simples**
- **Composées**

<u>Exemple</u> : L'action engendrée par le poids de cette personne engendre une sollicitation simple sur cette corde.

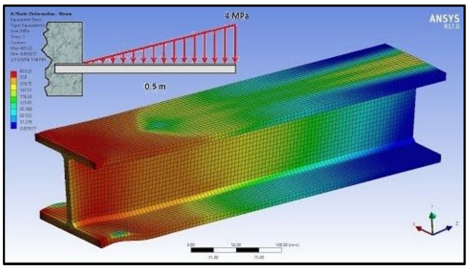


a. Dans quel domaine parle-t-on de sollicitations ?

L'étude des sollicitations fait partie du domaine de **la Résistance Des Matériaux (RDM).**

La RDM est l'étude de la résistance et de la déformation des solides (arbre de transmission, pâle d'éolienne, poutres, poteaux, et autres pièces mécaniques ou éléments structurels du domaine du Bâtiment et des Travaux Publiques).

<u>Exemple</u> : Déformation d'une poutre en porte à faux sur solidworks



Le but est de **déterminer et/ou de vérifier leurs dimensions** afin qu'ils supportent les charges qu'ils subissent, dans des conditions de sécurité satisfaisantes et au meilleur coût (optimisation des formes, des dimensions, des matériaux…).

La résistance des matériaux n'étudie que des solides de formes simples (les poutres par exemple).

b. Les sollicitations simples

On dit qu’une sollicitation est simple quand elle engendre **un torseur des efforts intérieurs ayant une seule composante** de force ou de moment.

c. Les sollicitations composées

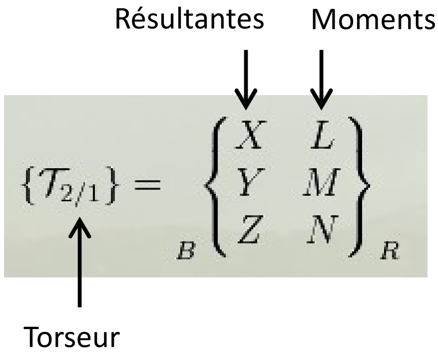
On dit qu’une sollicitation est composée quand elle engendre **un torseur des efforts intérieurs ayant au moins deux composantes** de force ou de moment.

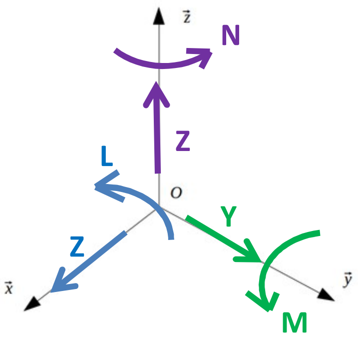
<u>Qu’est ce qu’un torseur ?</u>

*Un torseur est un outil mathématique utilisé principalement en mécanique du solide indéformable, pour **décrire les mouvements des solides et les actions mécaniques** qu'ils subissent de la part d'un environnement extérieur.*

Un torseur s’écrit avec les résultantes des efforts transmis à gauche et les moments à droite.

<u>Exemple</u> : Ci-contre un torseur traduisant l’action mécanique de la pièce 2 sur 1 en un point B, dans un repère R





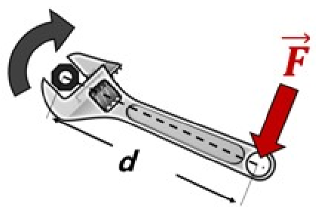
<u>Qu’est ce qu’un moment ?</u>

*Le moment d’une force par rapport à un point donné est **une grandeur physique vectorielle traduisant l’aptitude de cette force à faire tourner un système mécanique autour de ce point**.*
Il s’exprime en N.m.

<u>Exemple</u> : La force F représente l’effort appliqué par la main sur une clé anglaise.

L’effort engendre une rotation autour du point représenté par l’écrou.

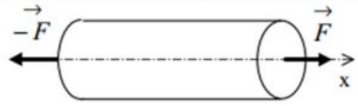
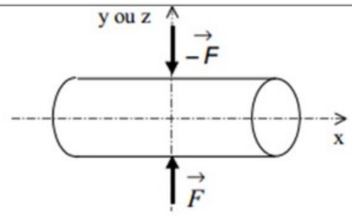
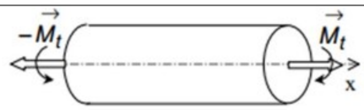
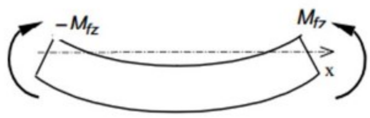
La valeur de cette « force de rotation » est donc un moment dont la valeur est égale à :



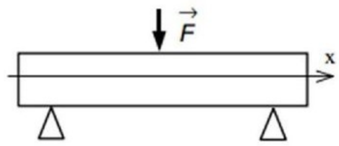
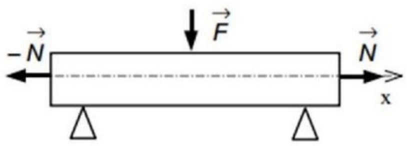
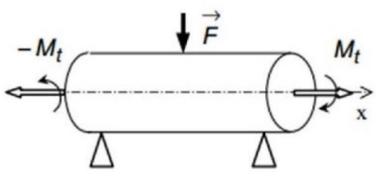
*la norme de $\vec{F}$ x la distance du bras de levier **d**.*

2. Les sollicitations les plus courantes

a. Les sollicitations simples

Torseur de cohésion	Sollicitation	Exemple
$\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} N & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_G$	TRACTION (pour la compression, les vecteurs forces sont en sens inverse)	
$\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ T_y & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_G$ ou $\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ T_z & 0 \end{Bmatrix}_G$	CISAILLEMENT	
$\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & M_t \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_G$	TORSION	
$\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & M_{fy} \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_G$ ou $\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & M_{fz} \end{Bmatrix}_G$	FLEXION PURE	

b. Les sollicitations composées

Torseur de cohésion	Sollicitation	Exemple
$\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & M_{fy} \\ T_z & 0 \end{Bmatrix}_G$ ou $\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ T_y & 0 \\ 0 & M_{fz} \end{Bmatrix}_G$	***FLEXION PLANE SIMPLE***	
$\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} N & 0 \\ 0 & M_{fy} \\ T_z & 0 \end{Bmatrix}_G$ ou $\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} N & 0 \\ T_y & 0 \\ 0 & M_{fz} \end{Bmatrix}_G$	***FLEXION + TRACTION***	
$\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & M_t \\ 0 & M_{fy} \\ T_z & 0 \end{Bmatrix}_G$ ou $\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & M_t \\ T_y & 0 \\ 0 & M_{fz} \end{Bmatrix}_G$	***FLEXION + TORSION***	
$\{\tau_{Coh}\}_G = \begin{Bmatrix} N & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & M_{fz} \end{Bmatrix}_G$	***FLAMBAGE***