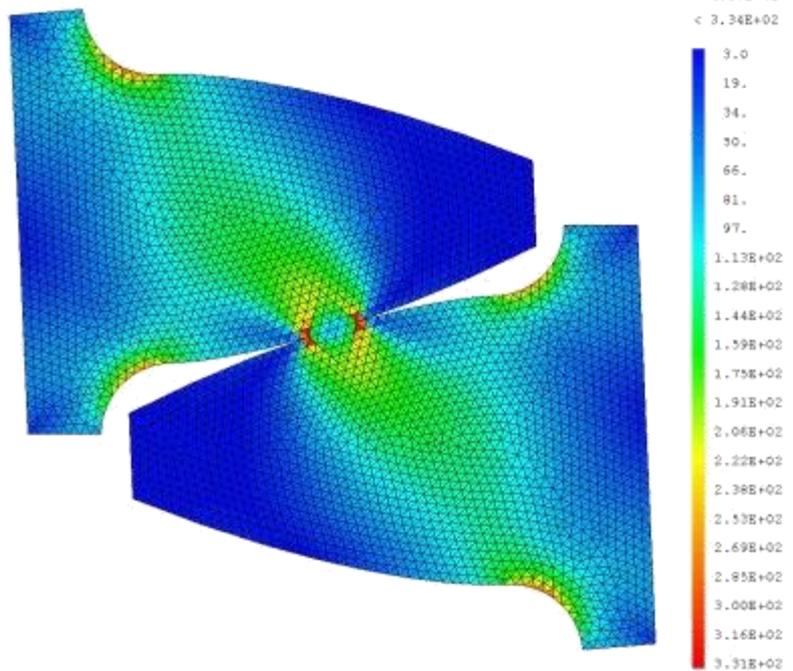
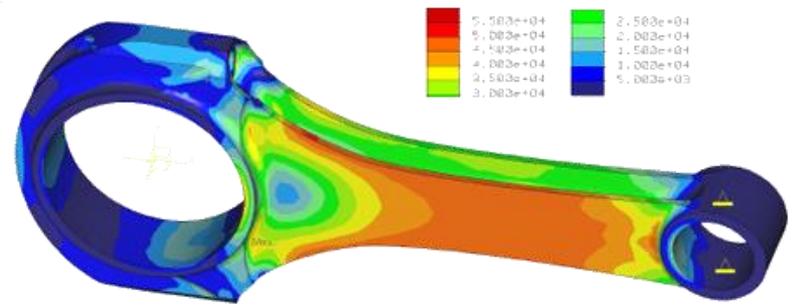


# RDM

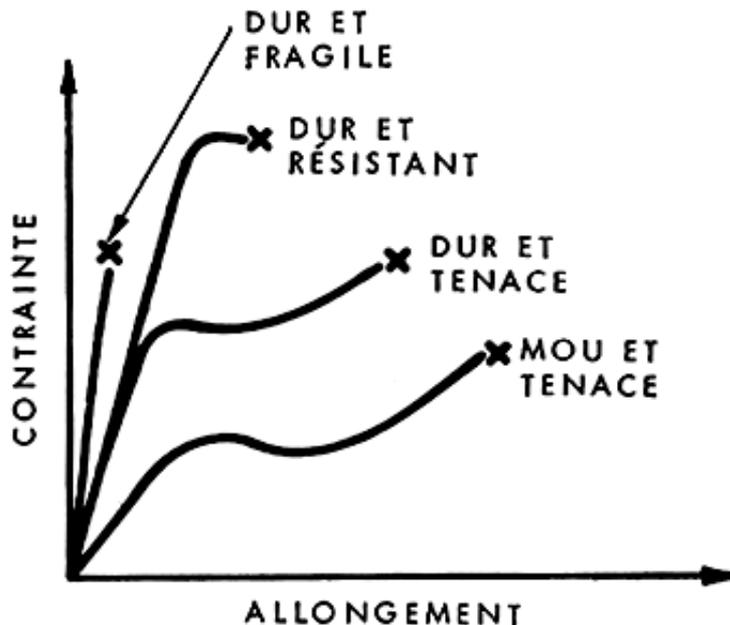
## Résistance des matériaux



# Buts de la RdM

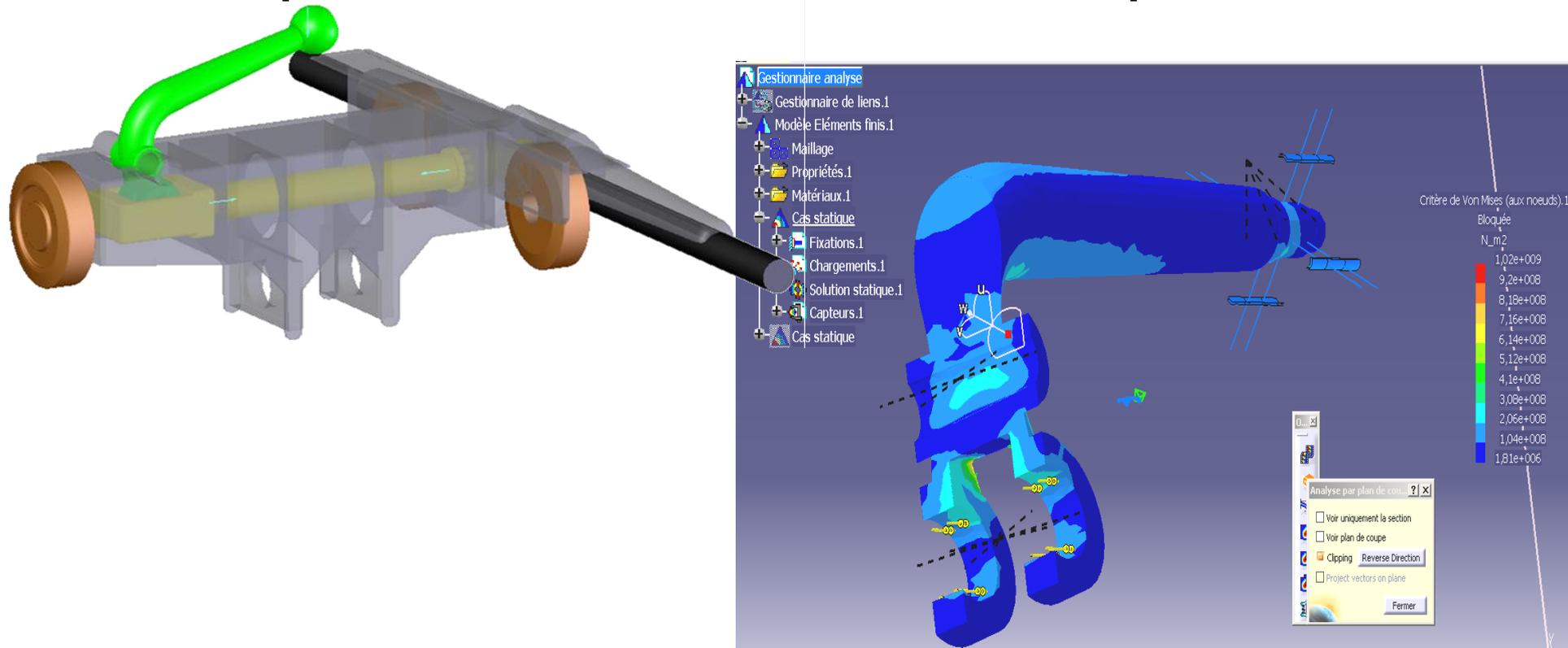
- Connaître les caractéristiques des matériaux

Exemple: résistance en traction



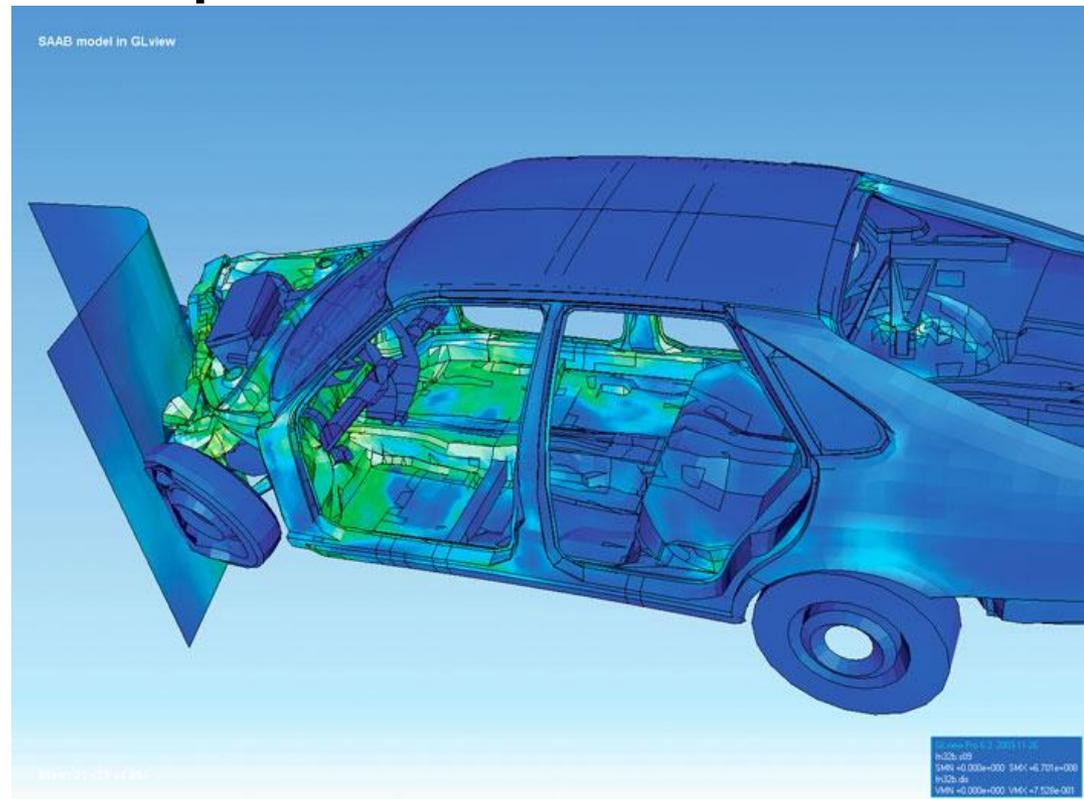
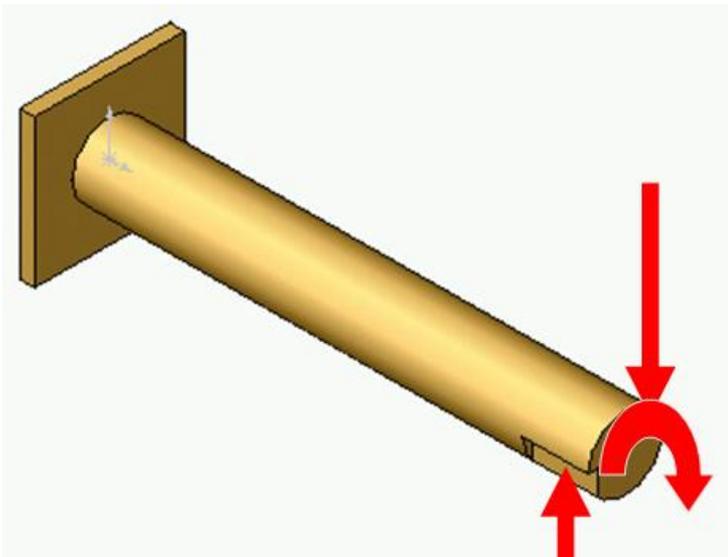
# Buts de la RdM

- Etudier la résistance mécanique d'une pièce ou d'un ensemble de pièces



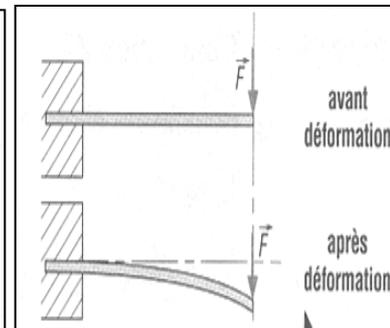
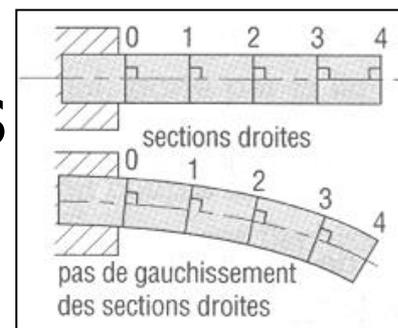
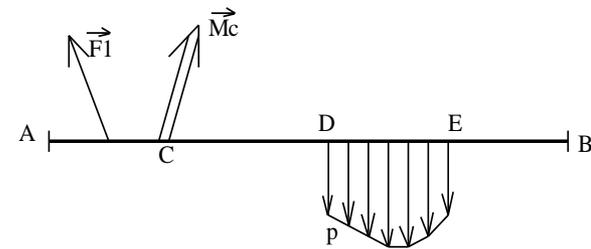
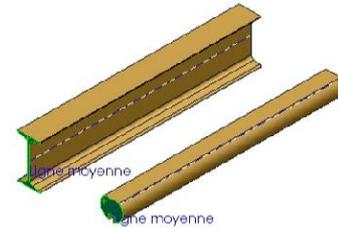
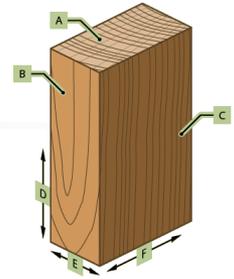
# Buts de la RdM

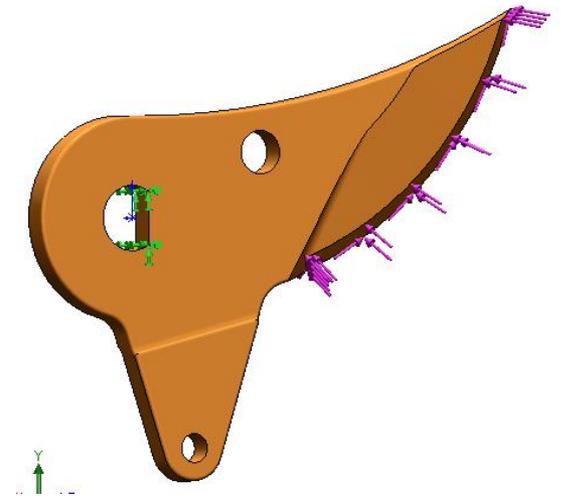
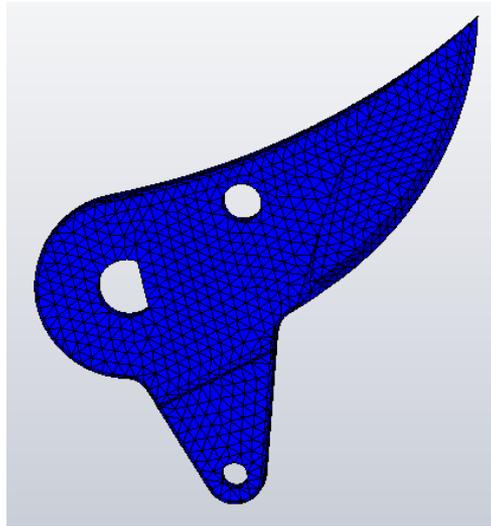
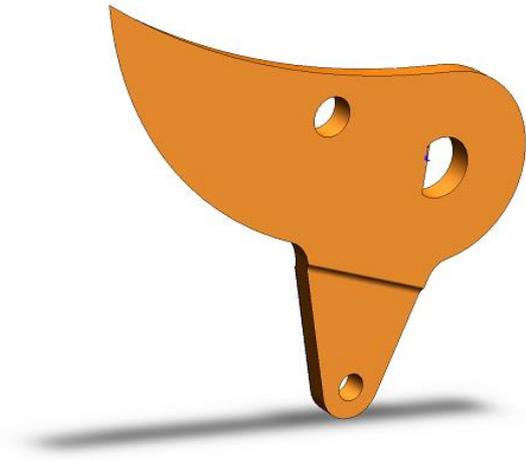
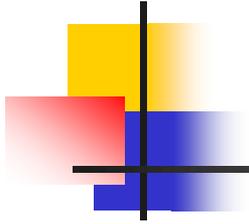
- Etudier la déformation d'une pièce ou d'un ensemble de pièces.



# Hypothèse de la RdM

- Sur les matériaux
- Sur la disposition de la matière
- Sur les forces extérieures
- Sur les déformations

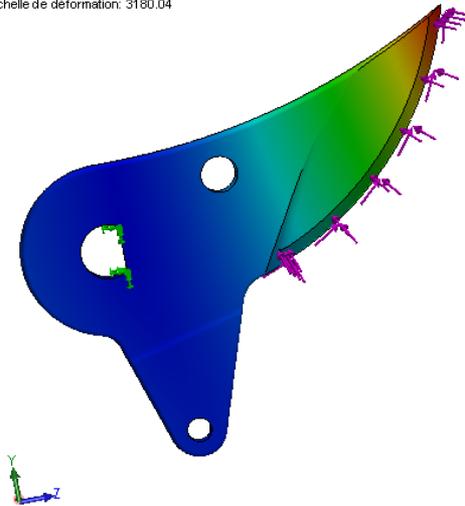




Enlèv. mat.-Extru.1  
 Chanfrein1  
 Boss.-Extru.1  
 Enlèv. mat.-Extru.2  
 Enlèv. mat.-Extru.3  
 Condé1

SimulationXpress Study (-Défaut-)  
 lame mobile (-Acier allié-)  
 Déplacements imposés  
 Fixe-1  
 Chargements externes  
 Force-2 (:Par entité: 1 N:)  
**Résultats**  
 Stress (-vonMises)  
 Displacement (-Dépl. ré.)  
 Deformation (-Déplacement-)  
 Factor of Safety (-Contrain

Nom du modèle: lame mobile  
 Nom de l'étude: SimulationXpress Study  
 Type de tracé: Déplacement statique Displacement  
 Echelle de déformation: 3180.04



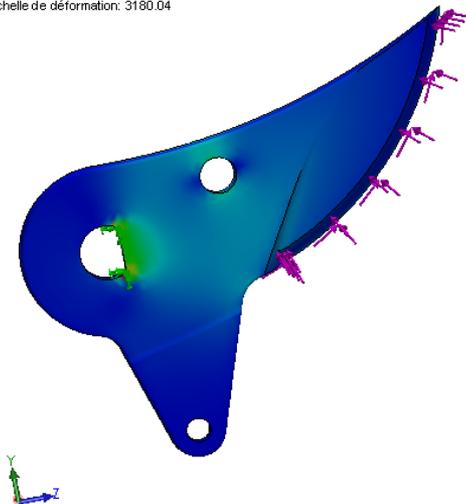
URES (mm)



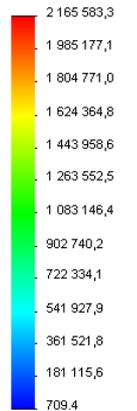
Enlèv. mat.-Extru.1  
 Chanfrein1  
 Boss.-Extru.1  
 Enlèv. mat.-Extru.2  
 Enlèv. mat.-Extru.3  
 Condé1

SimulationXpress Study (-Défaut-)  
 lame mobile (-Acier allié-)  
 Déplacements imposés  
 Fixe-1  
 Chargements externes  
 Force-2 (:Par entité: 1 N:)  
**Résultats**  
 Stress (-vonMises)  
 Displacement (-Dépl. résulta  
 Deformation (-Déplacement-)  
 Factor of Safety (-Contrain

Nom du modèle: lame mobile  
 Nom de l'étude: SimulationXpress Study  
 Type de tracé: Statique contrainte nodale Stress  
 Echelle de déformation: 3180.04



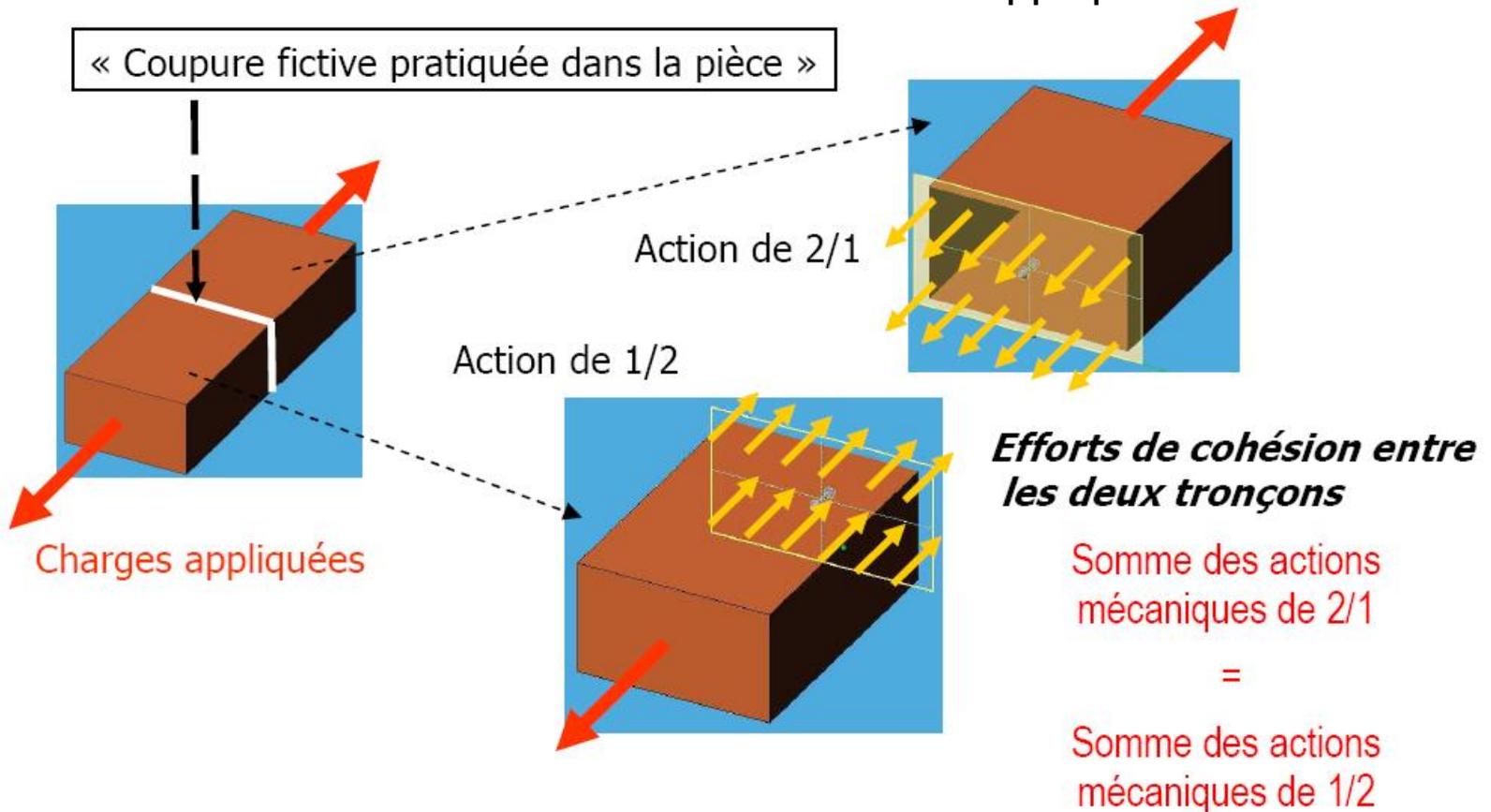
von Mises (N/m<sup>2</sup>)



→ Limite d'élasticité: 620422000.0

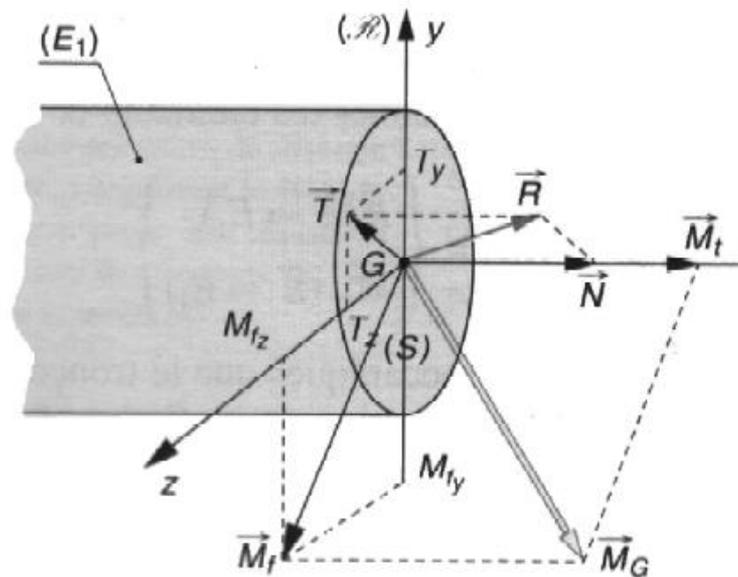
# Efforts de cohésion

Les efforts de cohésion représentent la capacité de la structure de la pièce à ne pas se « disloquer » sous l'effet des charges appliquées.



La RdM permet de vérifier que ces efforts de cohésion ne dépassent pas les capacités de résistance du matériau.

# Efforts de cohésion



$$\vec{R} \begin{vmatrix} N \\ T_y \\ T_z \end{vmatrix}$$

Résultante :

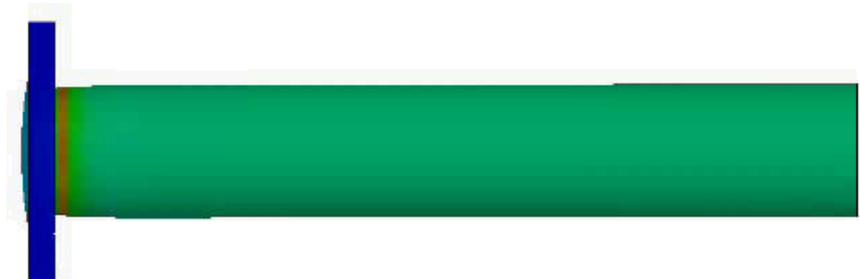
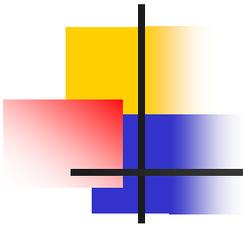
- $N$  : effort normal
- $T_y$  et  $T_z$  : efforts tranchants

Moment :

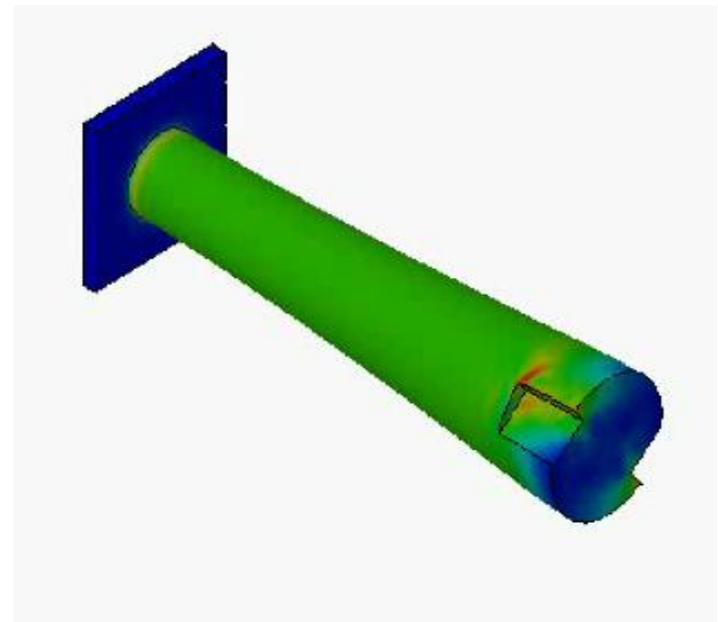
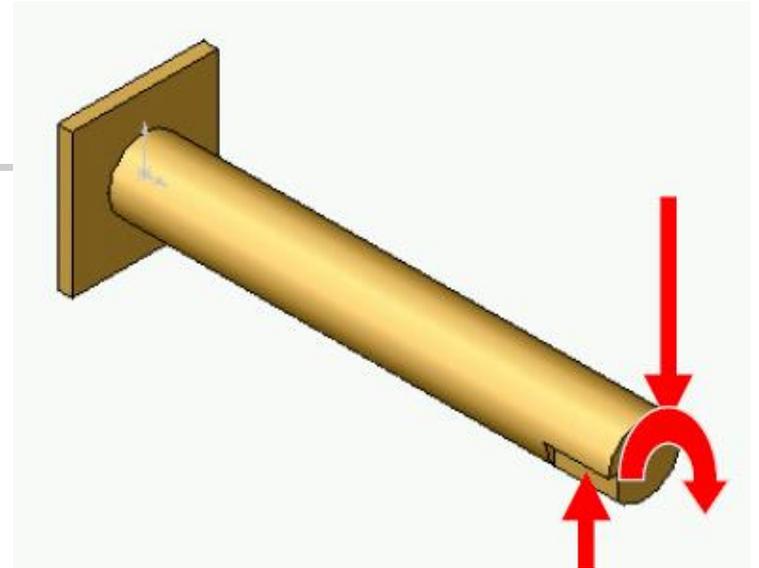
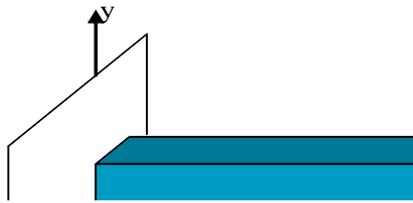
$$\vec{M}_G \begin{vmatrix} M_t \\ M_{fy} \\ M_{fz} \end{vmatrix}$$

- $M_T$  : moment de torsion
- $M_{fy}$  et  $M_{fz}$  : moments de flexion

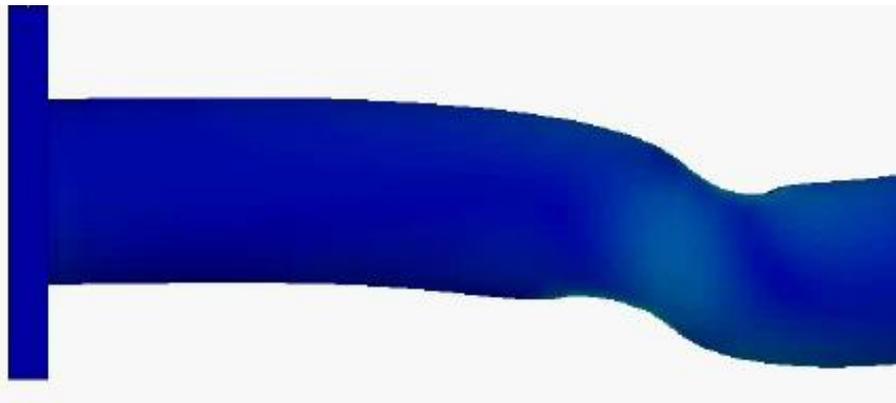
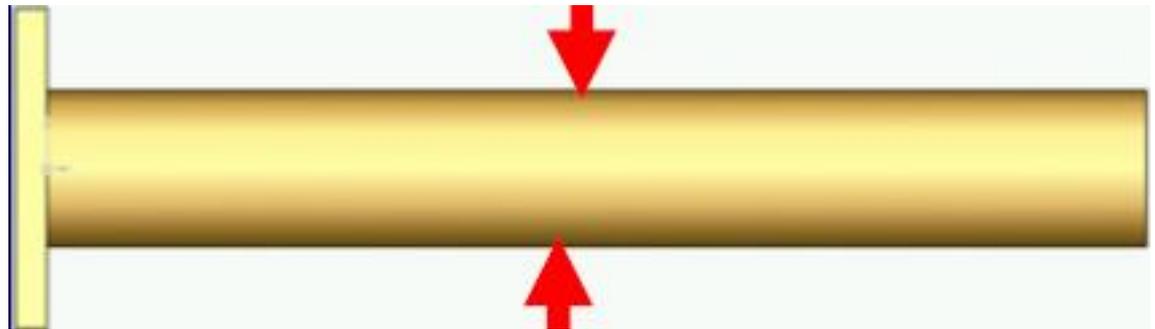
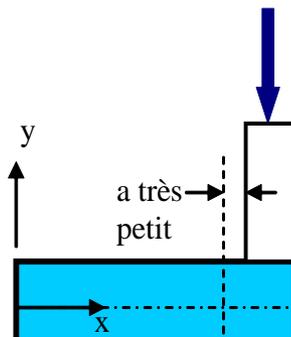
# Traction, compression



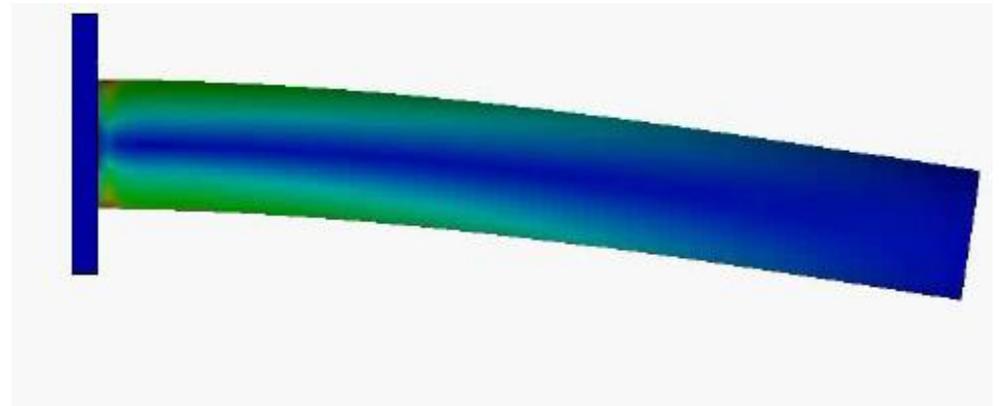
# Torsion

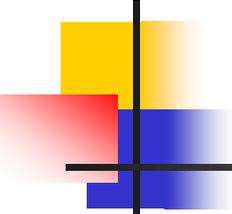


# Cisaillement



# Flexion simple



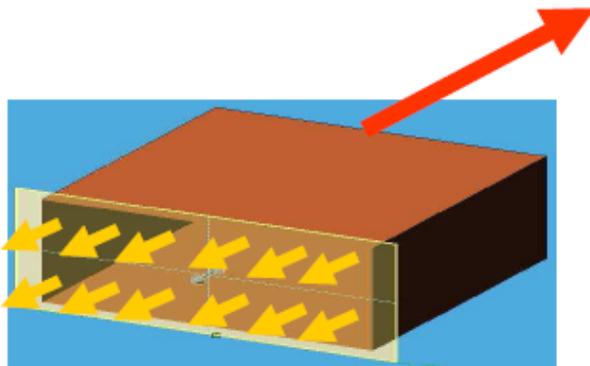


# Résumé

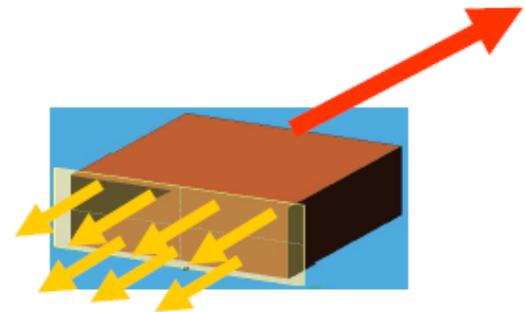
<b>Composantes</b>		<b>Sollicitation</b>
N	$> 0$	<b>Traction</b>
	$< 0$	<b>Compression</b>
Ty		<b>Cisaillement</b>
Tz		
Mt		<b>Torsion</b>
Mfy		<b>Flexion</b>
Mfz		

# Contraintes normales

- Une contrainte représente la « **pression interne** » qui s'exerce au sein de la matière. Elle est proportionnelle aux charges appliquées et à la taille de la surface considérée. A sollicitation égale, lorsque la section diminue, la pression interne augmente proportionnellement.



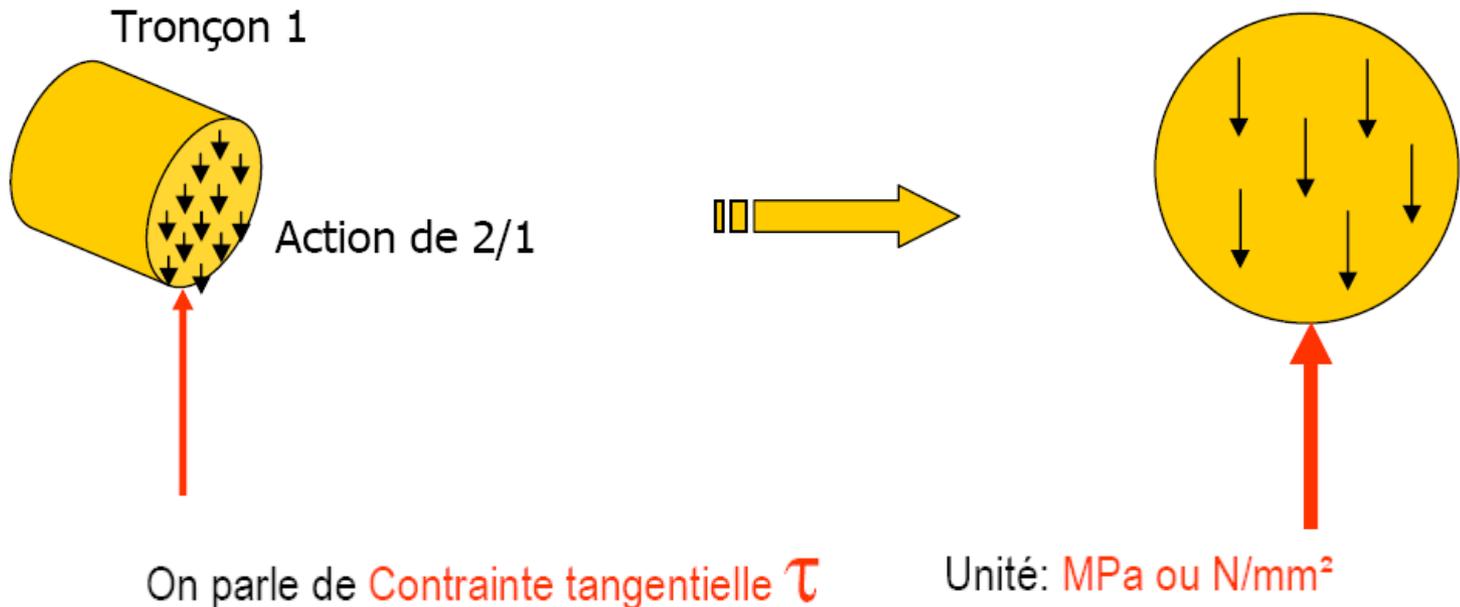
On parle de **Contrainte normale**  $\sigma$



Unité: **MPa** ou **N/mm<sup>2</sup>**

# Contraintes tangentielles

- Les contraintes tangentielles caractérisent la « pression interne » s'exerçant au sein de la matière lorsque les surfaces ont tendance à glisser l'une par rapport à l'autre par exemple lors d'une sollicitation en cisaillement.



# Traction, compression

- Contrainte normale de traction

$$\sigma = \frac{N}{S}$$

- Loi de Hooke

$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$

- Allongement élastique

$$\Delta L = \frac{F \cdot L}{E \cdot S}$$

- Condition de résistance

$$\sigma \leq R_{pe}$$

Carbures métalliques:  $E = 550\,000$

Tungstène:  $E = 420\,000 \text{ N/mm}^2$

Aciers:  $170\,000$  à  $280\,000 \text{ N/mm}^2$

Aciers de construction :  $E = 200\,000$  à  $220\,000 \text{ N/mm}^2$

Cuivre :  $E = 126\,000 \text{ N/mm}^2$

Bronze :  $E = 100\,000$  à  $120\,000 \text{ N/mm}^2$

Fonte :  $E = 100\,000 \text{ N/mm}^2$

Laiton :  $E = 92\,000 \text{ N/mm}^2$

Zinc :  $E = 80\,000 \text{ N/mm}^2$

Etain :  $E = 40\,000 \text{ N/mm}^2$

Bois :  $E = 10\,000$  à  $30\,000 \text{ N/mm}^2$

Caoutchouc :  $E = 7,5 \text{ N/mm}^2$

Elastomère :  $E = 3 \text{ N/mm}^2$

# Phénomène de concentration de contraintes

- Lorsque les poutres étudiées présentent de brusques variations de section (trous, gorges, épaulements,...), il se passe un phénomène particulier.

Au voisinage du changement de section, la répartition des contraintes n'est plus uniforme. Pour tenir compte de ce phénomène, on majore les contraintes par des coefficients de concentration de contraintes: «  $k$  »

