

1. Introduction, objectifs de la RdM

La résistance des matériaux a trois objectifs principaux :

- la connaissance des caractéristiques mécaniques des matériaux. (comportement sous l'effet d'une action mécanique)
- l'étude de la résistance des pièces mécaniques. (résistance ou rupture)
- l'étude de la déformation des pièces mécaniques.

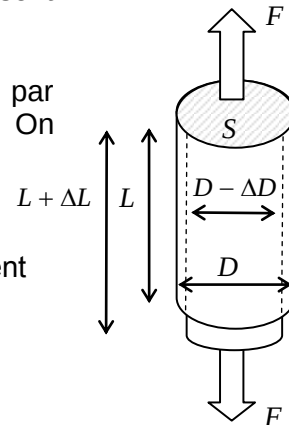
Ces études permettent de choisir le matériau et les dimensions d'une pièce mécanique en fonction des conditions de déformation et de résistance requises.

2. Contraintes

Les contraintes produisent des déformations sur le milieu où elles sont appliquées.

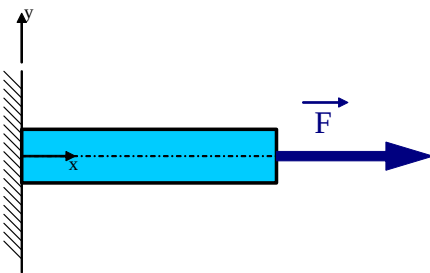
Lorsque l'on exerce une traction ou une compression sur un cylindre par exemple, on constate que sa longueur et sa largeur varient. On distinguera donc :

- Un allongement relatif $\varepsilon_l = \frac{\Delta L}{L}$
- Un élargissement relatif inversement proportionnel à l'allongement
 $\varepsilon_d = \frac{\Delta D}{D}$

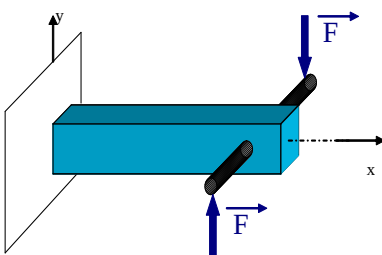


3. Sollicitations simples

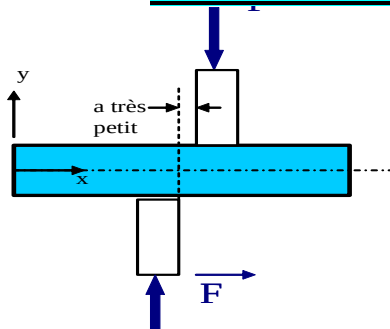
LA TRACTION – COMPRESSION :



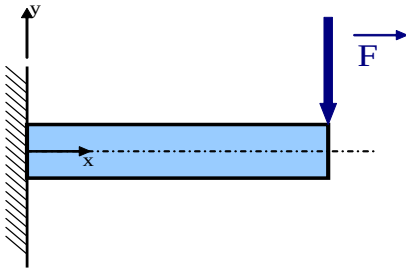
LA TORSION :



LE CISAILEMENT :



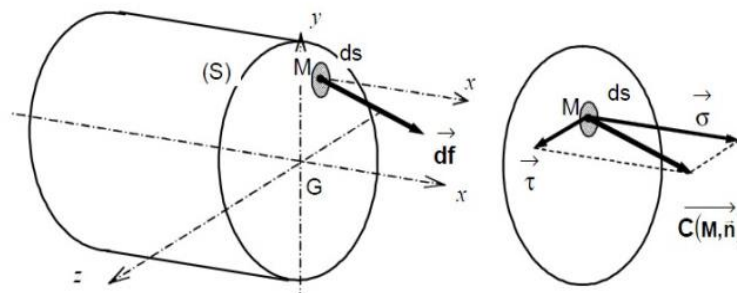
LA FLEXION SIMPLE :



4. Grandeurs mécaniques mises en jeu

Notion de contrainte

Selon la sollicitation à laquelle est soumise la poutre, la contrainte prédominante sera la contrainte normale ou la contrainte tangentielle



Les contraintes normales sont issues de l'effort normal.

La contrainte $\sigma = \frac{F}{S}$ est la force par unité de section, elle est homogène à une pression

Conditions de résistance

Pour des questions de sécurité, la contrainte doit être inférieure à une contrainte limite admissible par le matériau (Résistance Pratique Elastique) :

$$\sigma_{\text{MAX}} \leq R_{pe} = \frac{R_e}{s}$$

R_e est la limite élastique du matériau
 s est un coefficient de sécurité

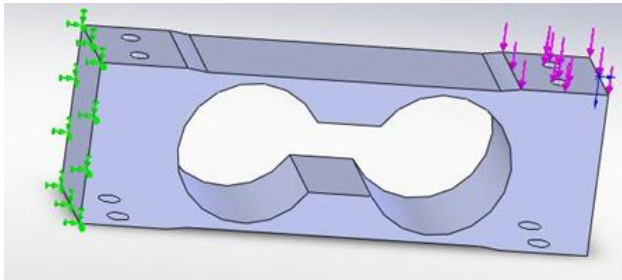
Coefficient de sécurité (s)	Conditions générales de calculs	Exemples
1,5 à 2	Cas exceptionnels de grande légèreté Hypothèses de charges surévaluées	
2 à 3	Construction légère Hypothèses de calculs défavorables	Aviation
3 à 4	Bonne construction Calculs soignés	Haubans fixes
4 à 5	Construction courante Légers efforts dynamiques	Treuil
5 à 8	Calculs sommaires, efforts difficiles à évaluer Chocs, mouvements alternatifs	Appareils de manutention
8 à 10	Matériaux non homogènes Chocs	Elingues de levage
10 à 15	Efforts très mal connus Chocs très importants	Presses, ascenseurs

5. Cas d'une pièce ayant une forme complexe

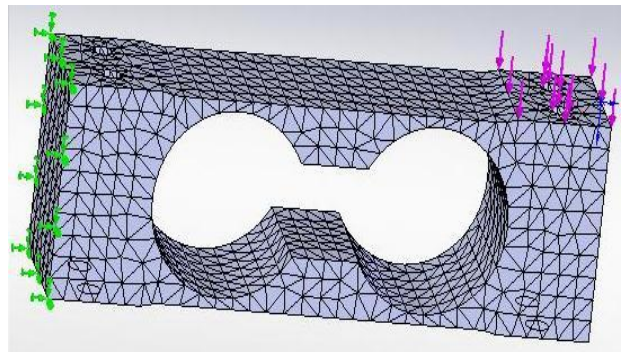
Si la pièce n'est pas une poutre, alors il faut utiliser un logiciel effectuant les calculs par éléments finis

Exemple : Le corps d'épreuve de la jauge de contrainte de l'hémomixer

Définition des liaisons

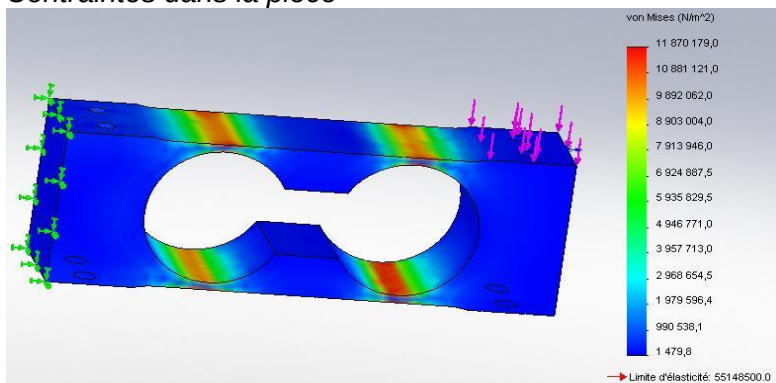


Maillage de la pièce



Interprétation des résultats

Contraintes dans la pièce



Déformations

