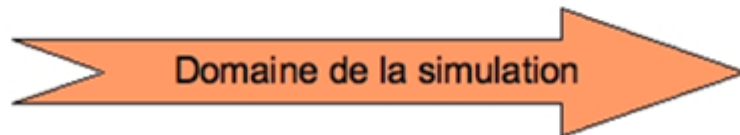
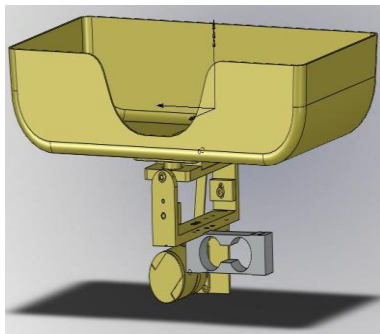


Performances
mesurées



Performances
simulées



Mise en en situation



L'Hemomixer est un automate de prélèvement sanguin dédié aux collectes mobiles.

Présentation



Il existe deux méthodes pour effectuer une collecte mobile de dons du sang :

- Utiliser un véhicule spécifique, un camion de collecte qui se rend sur le lieu de prélèvement,
- Ou mettre en place au sein d'un lieu public (Lycée Jules FERRY par exemple) ou privé, une structure de collecte pour une journée ou une demi-journée.

Dans les deux cas, il est nécessaire que l'automate de prélèvement soit compact, rapide à mettre en œuvre et autonome en énergie (absence de câbles d'alimentation au sol).

Présentation



Pour assurer sa fonction principale, l'hémomixer doit:

- Peser le prélèvement de sang,
- Agiter le plateau pour éviter la coagulation du sang,
- Clamper le tube en fin de prélèvement.

Clamper : terme médical consistant à comprimer le tube afin de stopper le prélèvement.

Question



Pour assurer sa fonction principale, l'hémomixer doit:

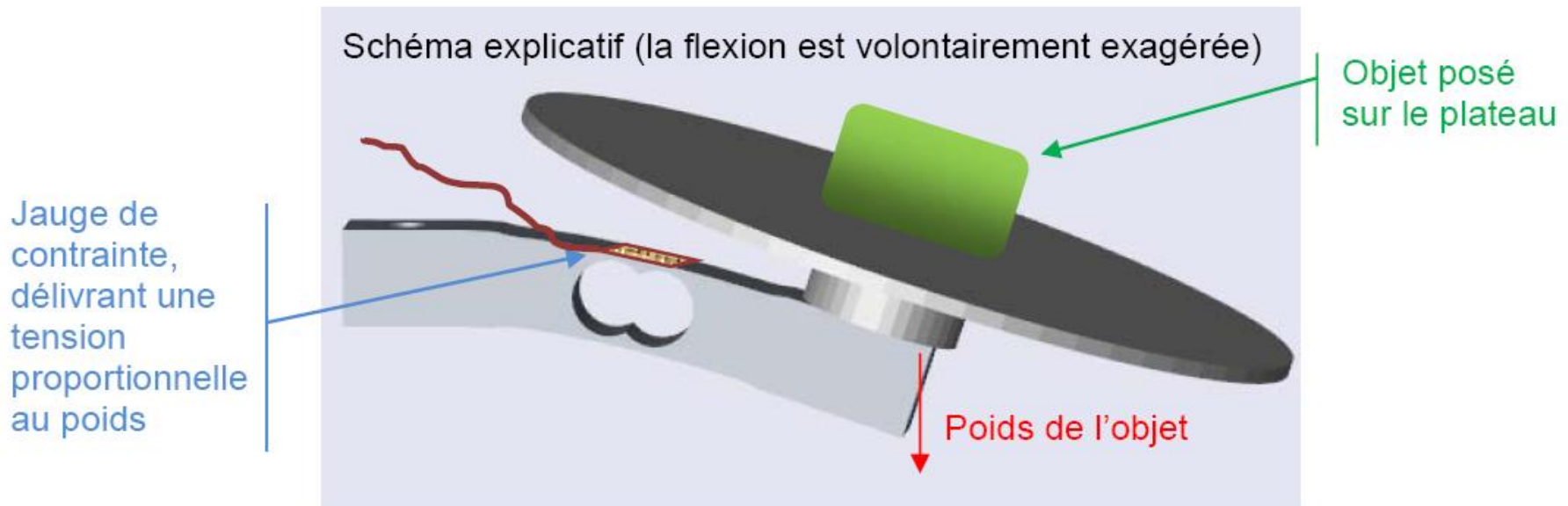
- Peser le prélèvement de sang,

Comment connaître à tout instant la masse dans le plateau de l'hémomixer et donc, le volume de sang prélevé ?

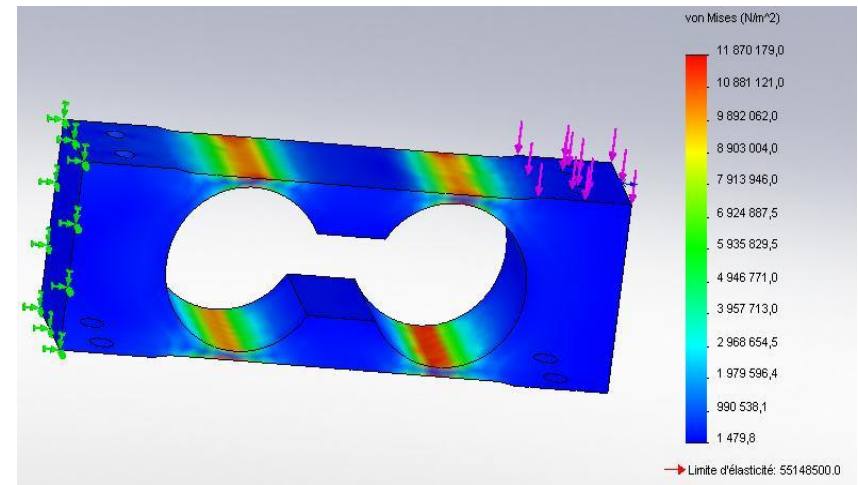
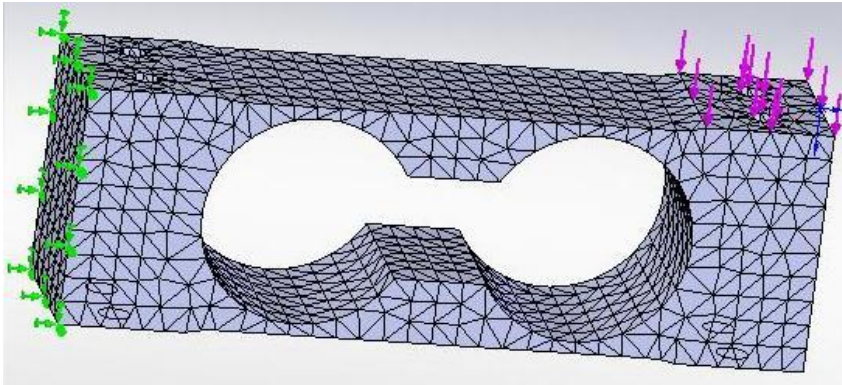
Utilisation d'une jauge de contrainte ou jauge d'extensométrie qui permet de mesurer un effort

La jauge de contrainte

Le capteur de pesée (qu'on appelle une « jauge de contrainte ») est un composant fixé sur une pièce flexible, permettant de générer une tension proportionnelle au poids posé à l'une de ses extrémités, et donc proportionnel à la masse (le poids vaut $P = m.g$ pour un objet de masse m soumis à la gravité $g = 9.81 \text{ m/s}^2$).



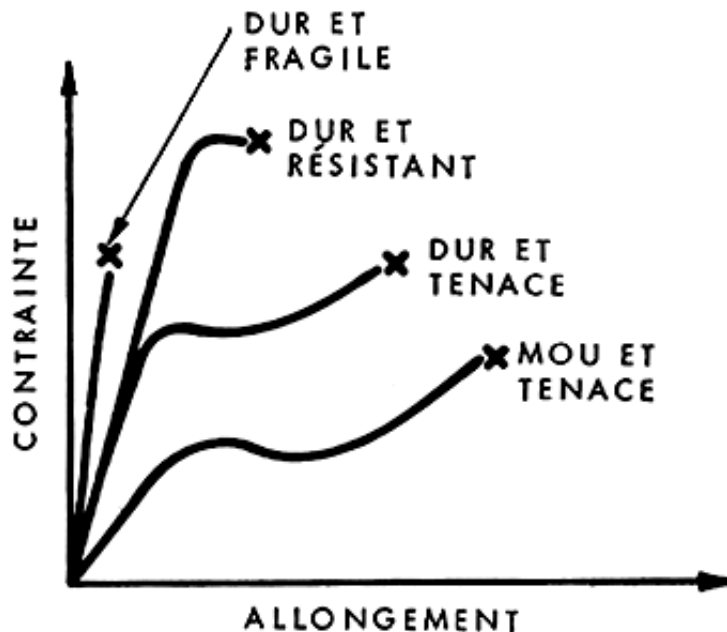
La résistance des matériaux



Objectifs de la RdM

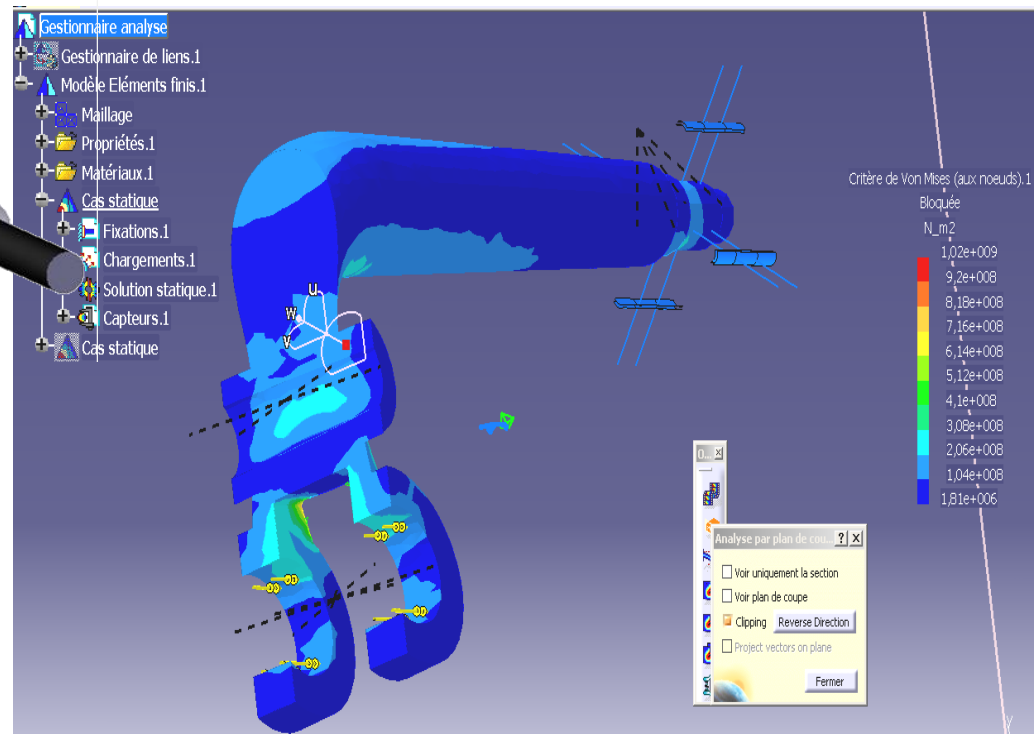
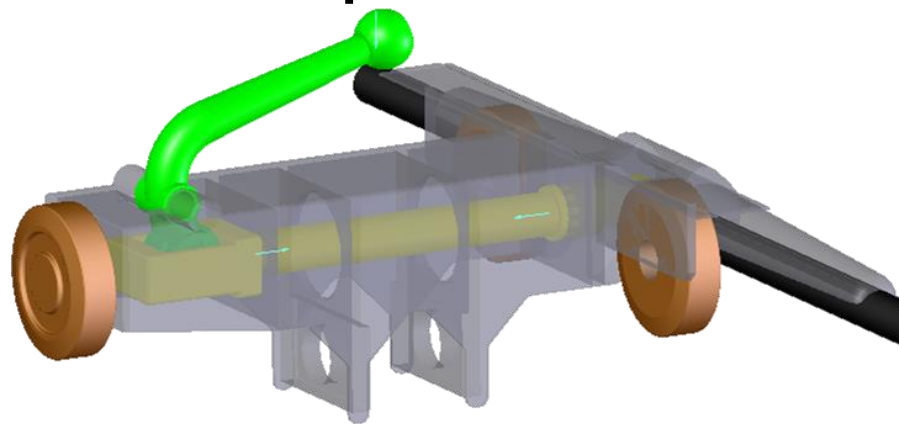
- Connaître les caractéristiques des matériaux

Exemple: résistance en traction

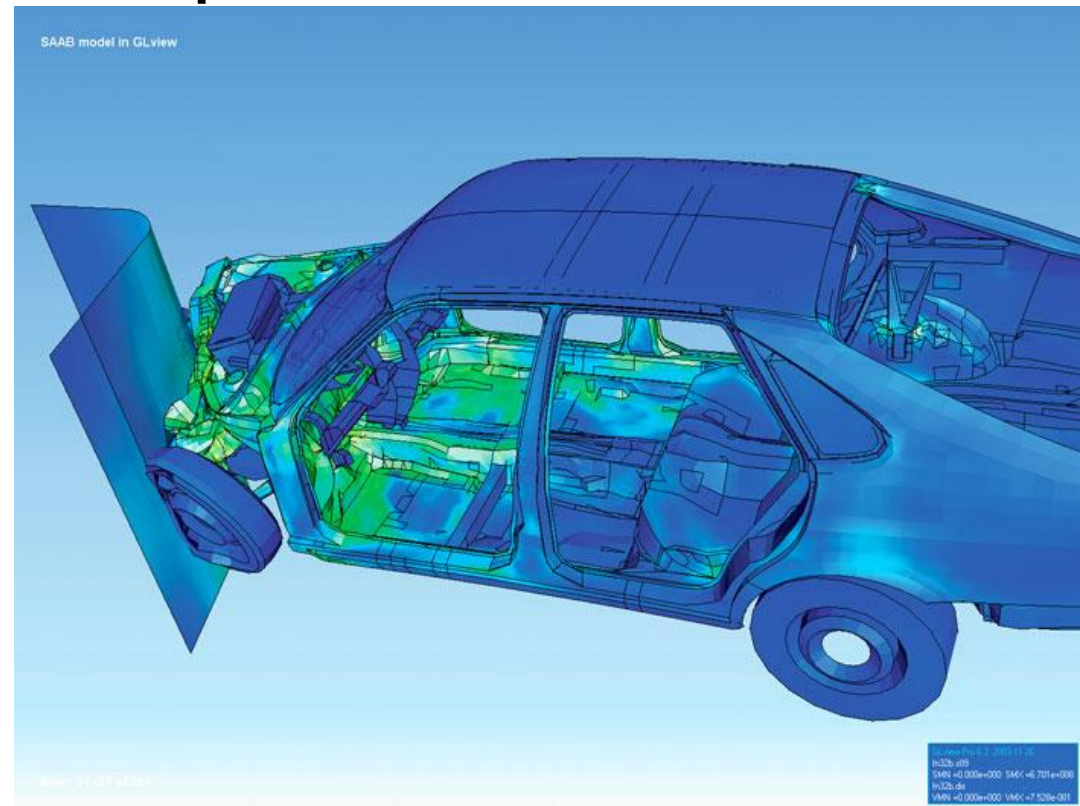
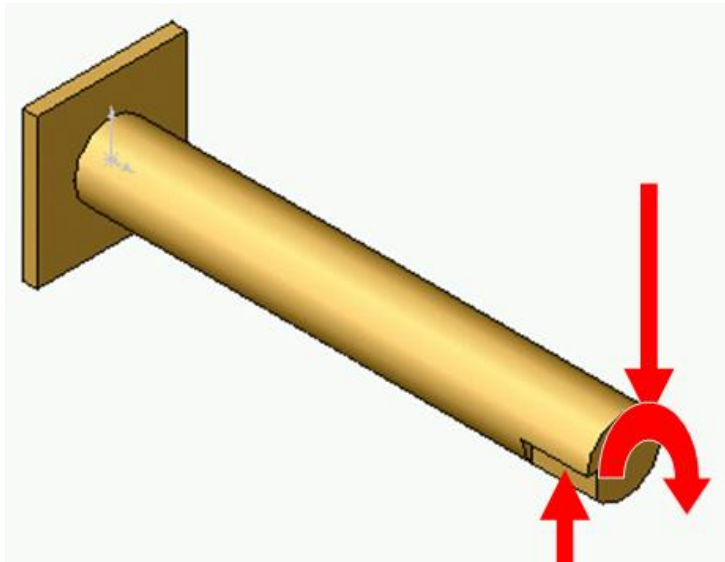


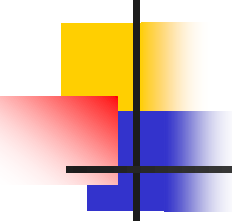
Objectifs de la RdM

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



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



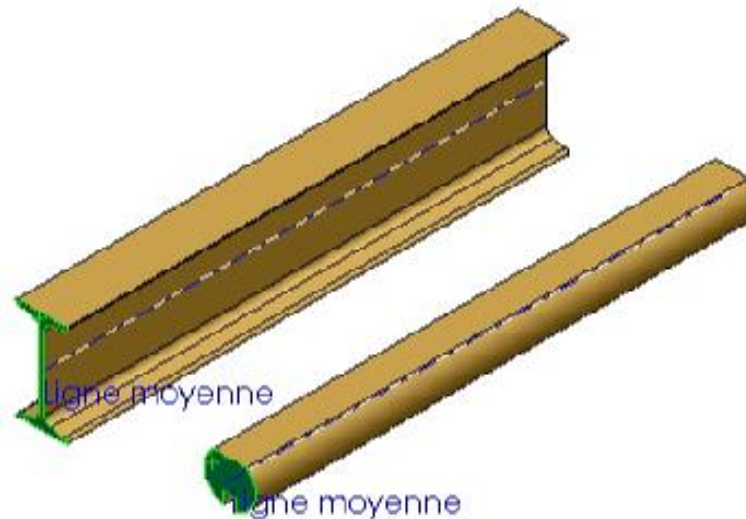


Objectifs de la RdM

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

Hypothèse de la RdM

- La RDM étudie des pièces dont les formes sont relativement simples. Ces pièces sont désignées sous le terme de « poutres ».



- **Poutre** : on appelle *poutre* un solide engendré par une surface plane (S) dont le centre de surface G décrit une courbe plane (C) appelée *ligne moyenne*.

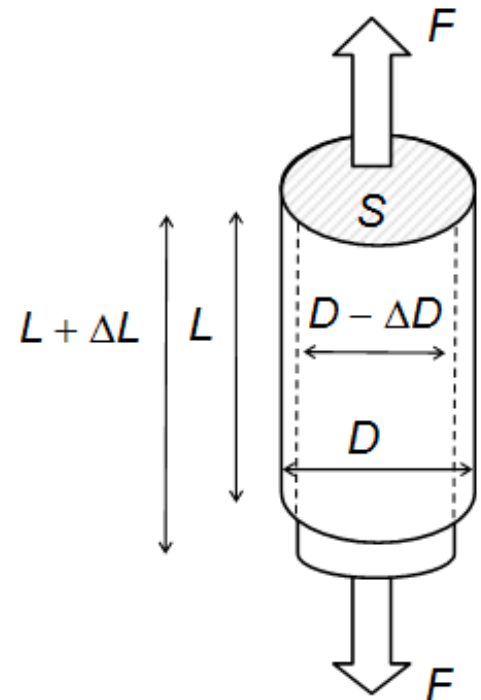
Contraintes

- 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.

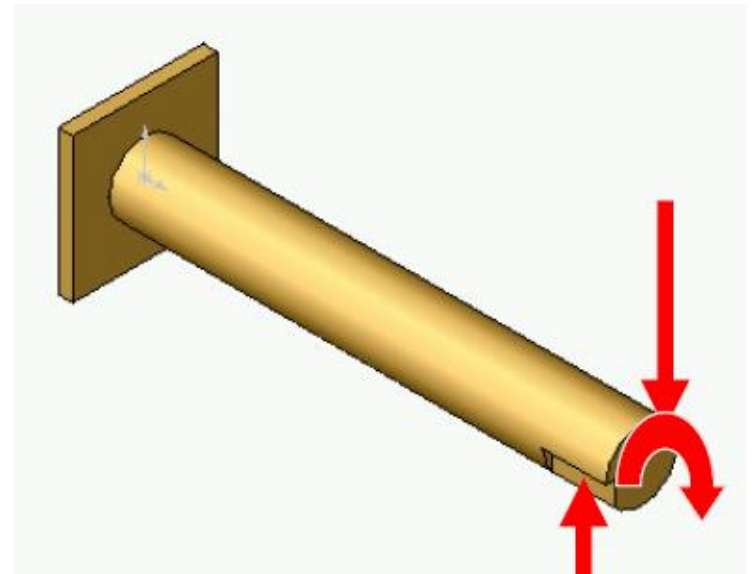
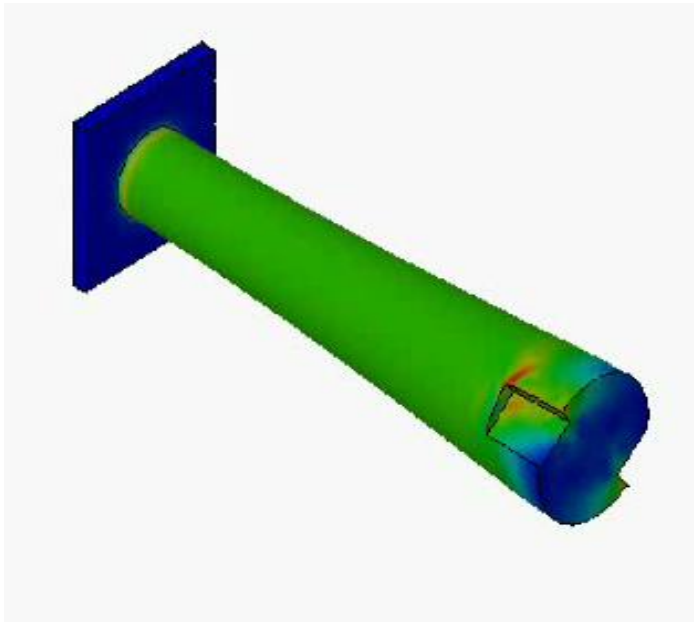
On distinguera donc

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

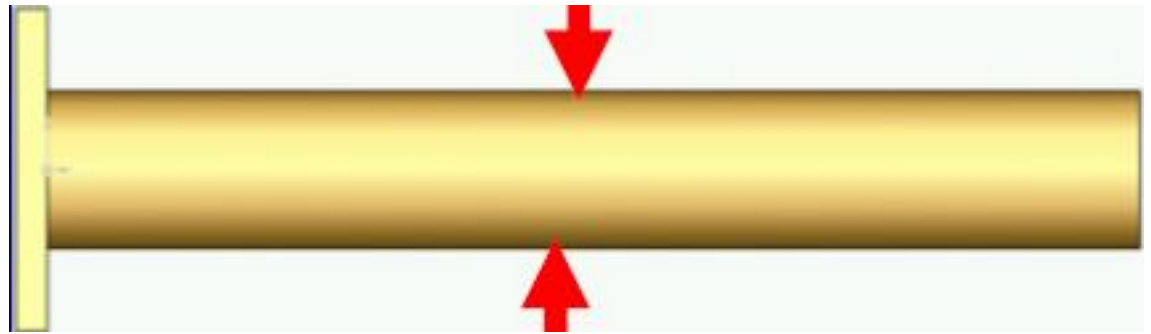


Autre sollicitation simple

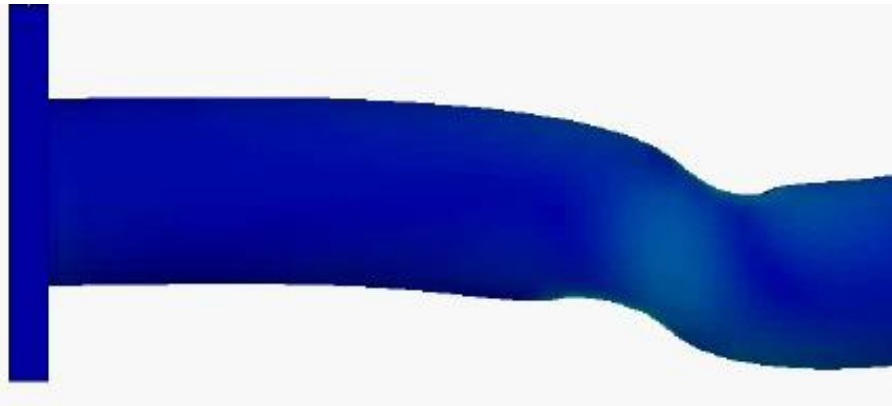
- Torsion



Autre sollicitation simple



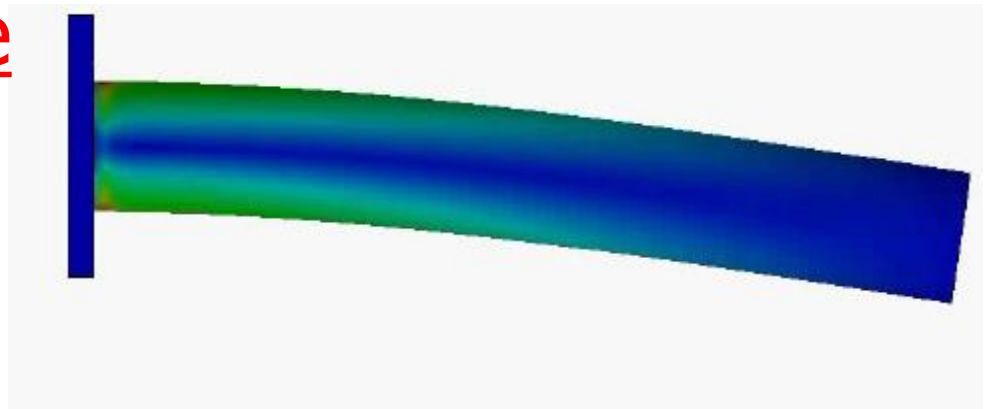
- Cisaillement



Autre sollicitation simple



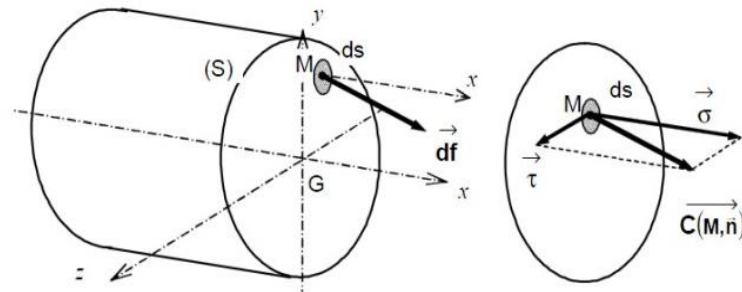
- Flexion simple



Grandeurs mécaniques mises en jeu

- Notion de contrainte

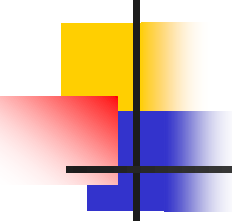
Selon la sollicitation à laquelle est soumise la poutre, la contrainte prédominante sera la contrainte normale ou la contrainte tangentielle



- 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

Grandeurs mécaniques mises en jeu



- Conditions de résistance

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

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

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

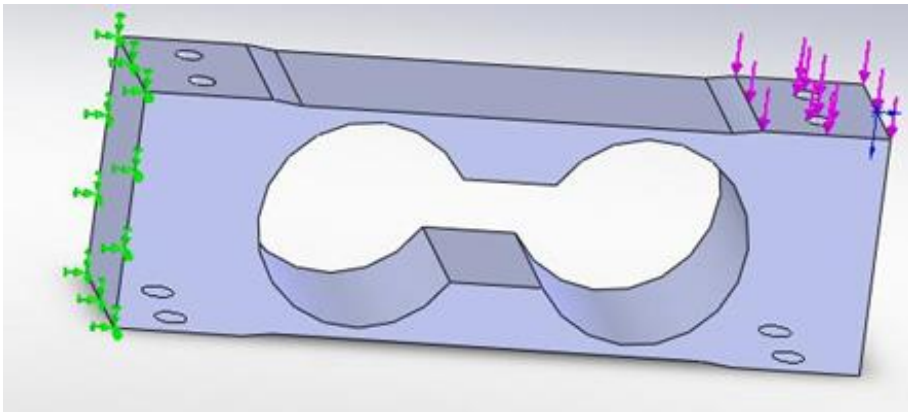
Grandeurs mécaniques mises en jeu

- Conditions de résistance

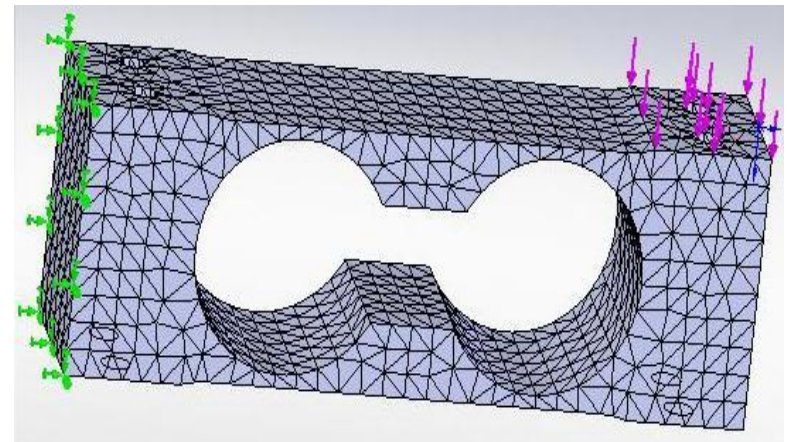
Coefficient de sécurité (s)	Conditions générales de calculs	Exemples
1,5 à 2	Cas exceptionnels de grande légèreté Hypothèses de charges surévaluées	
2 à 3	Construction légère Hypothèses de calculs défavorables	Aviation
3 à 4	Bonne construction Calculs soignés	Haubans fixes
4 à 5	Construction courante 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

Cas des pièces ayant une forme complexe

- Si la pièce n'est pas une poutre, alors il faut utiliser un logiciel.
- Exemple : Le corps d'épreuve de la jauge de contrainte de l'hémomixer



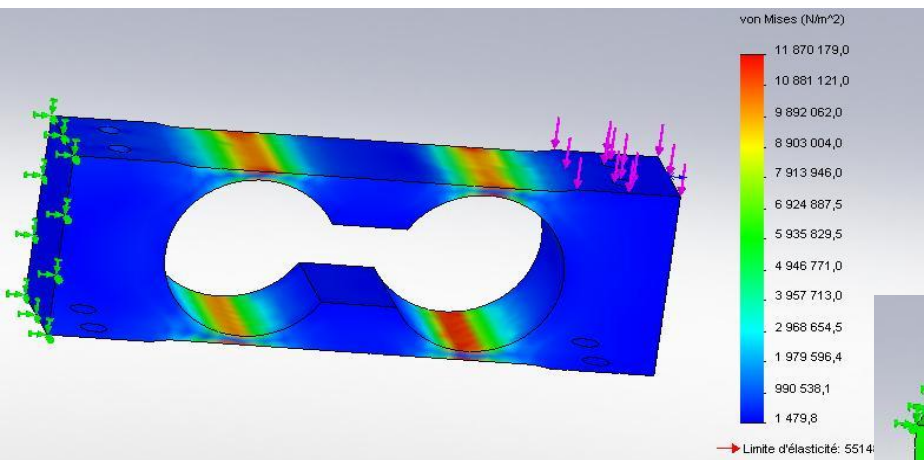
Définition des liaisons



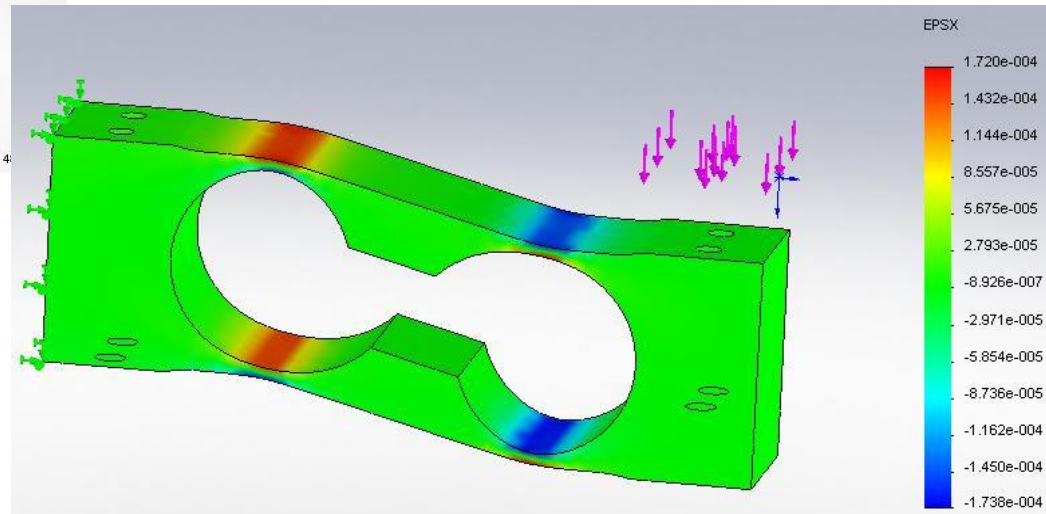
Maillage de la pièce

Cas des pièces ayant une forme complexe

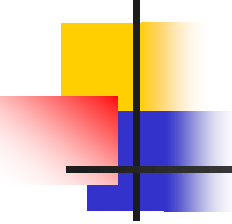
- Interprétation des résultats



Contraintes dans la pièce



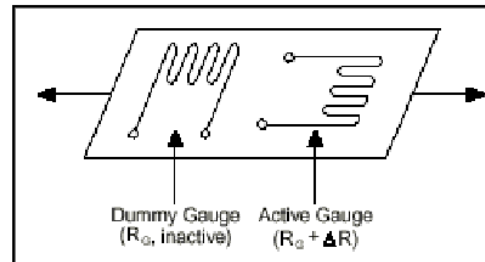
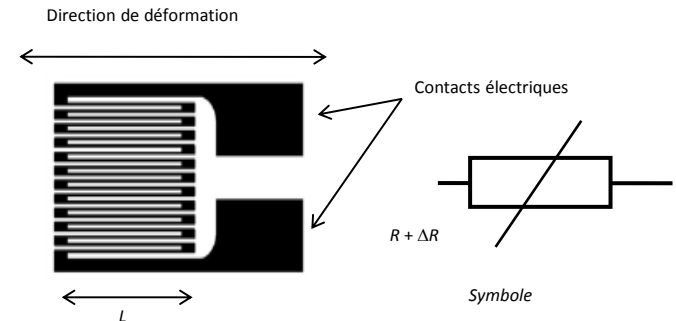
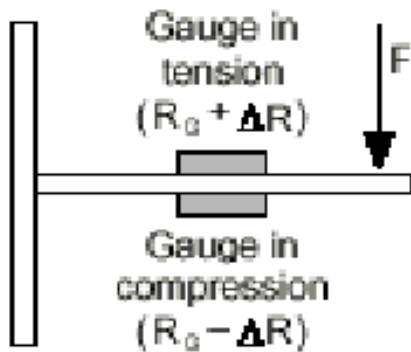
Déformations



Applications

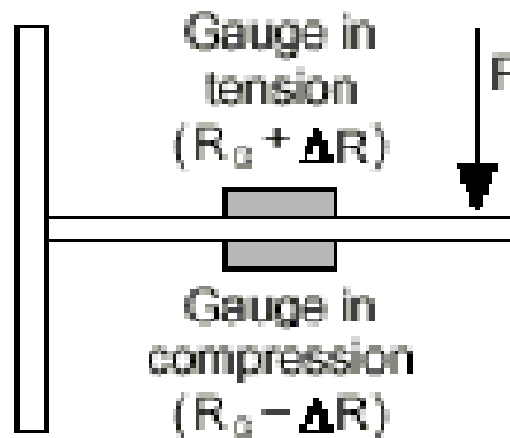
- Sèche mains DYSON
- Toit escamotable de la 206CC

Jauges d'extensométrie



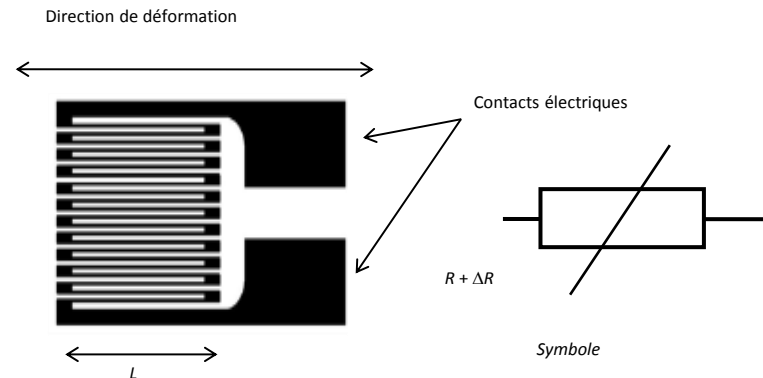
Jauges d'extensométrie

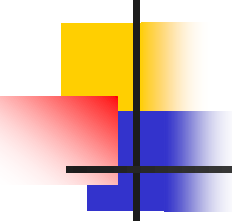
- On n'utilise pas directement une jauge pour mesurer une masse (ou une force), la jauge est placée sur un « corps d'épreuve » dont la déformation est fonction de la masse (ou de la force). La jauge permet donc en réalité de mesurer la déformation du « corps d'épreuve » qui est bien sur fonction de la masse (ou de la force).



Jauges d'extensométrie

- Une jauge d'extensométrie est constituée d'un fil conducteur disposé sur un support souple tel que l'essentiel de sa longueur soit parallèle à une même direction. La déformation du corps d'épreuve où sera collé cet élément engendre une compression ou une extension du fil conducteur qui se traduit par une évolution de son comportement résistif





Jauges d'extensométrie

- On admet que la variation de résistance de la jauge soumise à une déformation $\frac{\Delta L}{L}$ a pour expression :

$$\frac{\Delta R}{R} = K \frac{\Delta L}{L} = K \varepsilon \quad \text{où } K \text{ est appelé le facteur de jauge.}$$

ΔR : variation de résistance de la jauge

ΔL : variation de longueur de la jauge

R : résistance initiale de la jauge

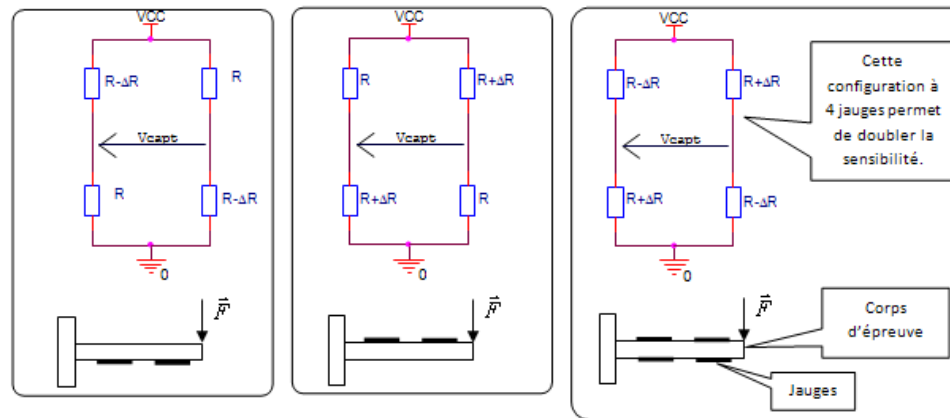
L : longueur initiale de la jauge

ε : déformation de la jauge (et du matériau sur lequel est collée la jauge)

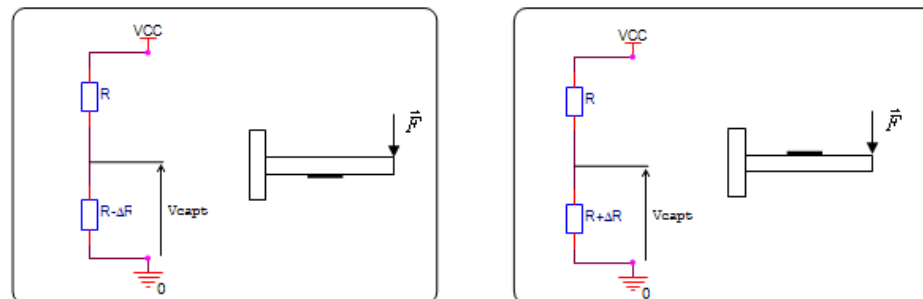
Jauges d'extensométrie

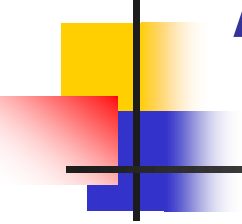
- La méthode la plus précise pour mesurer une variation de résistance consiste à placer la jauge dans un pont de Wheatstone.

- Pont de wheatstone complet



- Demi Pont





Applications

- Hémomixer