



Modélisation des FORCES

-1°S.T.I.-

Nous avons déjà vu que les actions mécaniques (et plus particulièrement les forces) peuvent être de deux types :

- les actions mécaniques de contact
- les actions mécaniques à distance

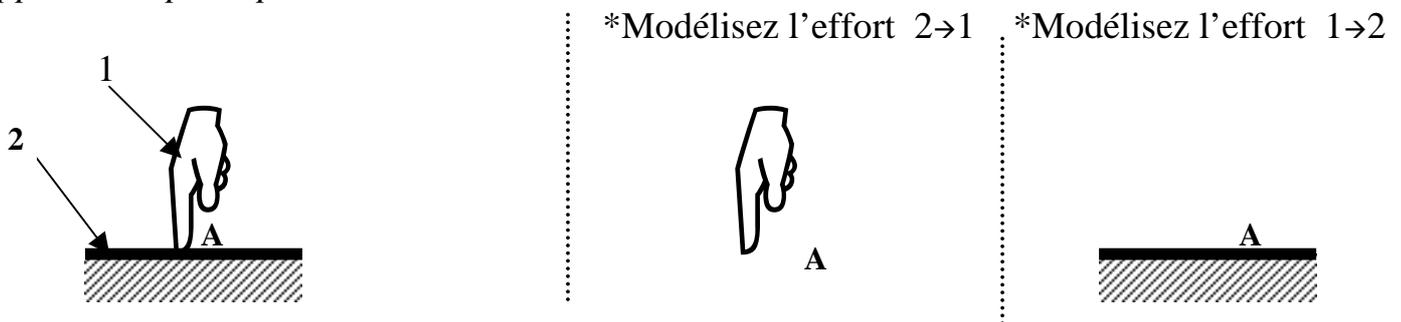
1°-Les actions mécaniques de contact :

C'est l'action d'un corps sur un autre, donc dès qu'il y a contact (et donc liaison), il y aura action.

Hypothèse : le frottement sera négligé.

- Action due à un contact ponctuel (charge concentrée):

Rappel sur le principe des actions mutuelles :



Direction de l'effort :

*Tracez la direction de l'effort sur chaque figure :

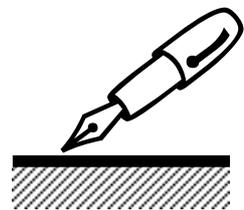


fig.1



fig.2

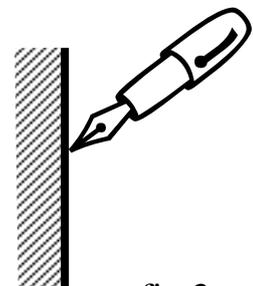


fig.3

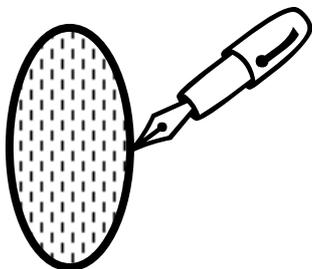


fig.4

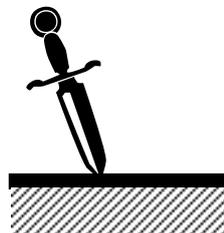


fig.5

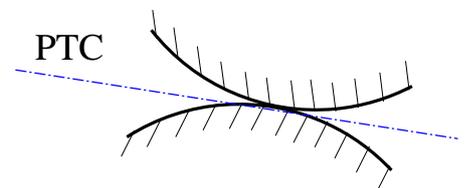


fig.6

PTC : plan tangent commun

Conclusion :



Modélisation des FORCES

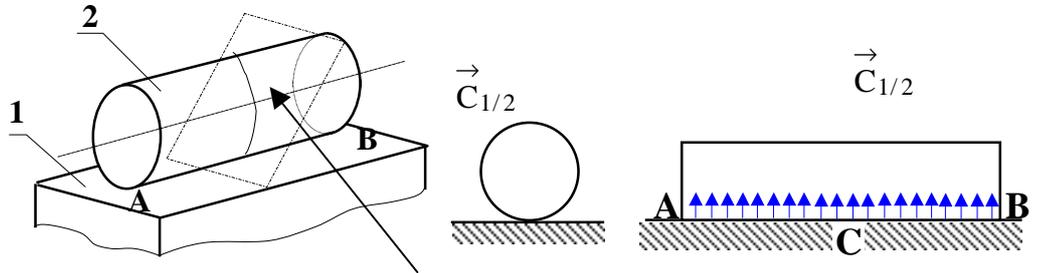
-1°S.T.I-

➤ Action due à un contact linéique (charge concentrée):

-L'action est répartie sur la droite de contact (repassez la en couleur).

-La direction de la résultante se trouve dans le plan perpendiculaire au (idem contact ponctuel).

-Si par hypothèse la charge est uniformément répartie / plan symétrie, le point d'application se trouvera



plan de symétrie

Fig.a

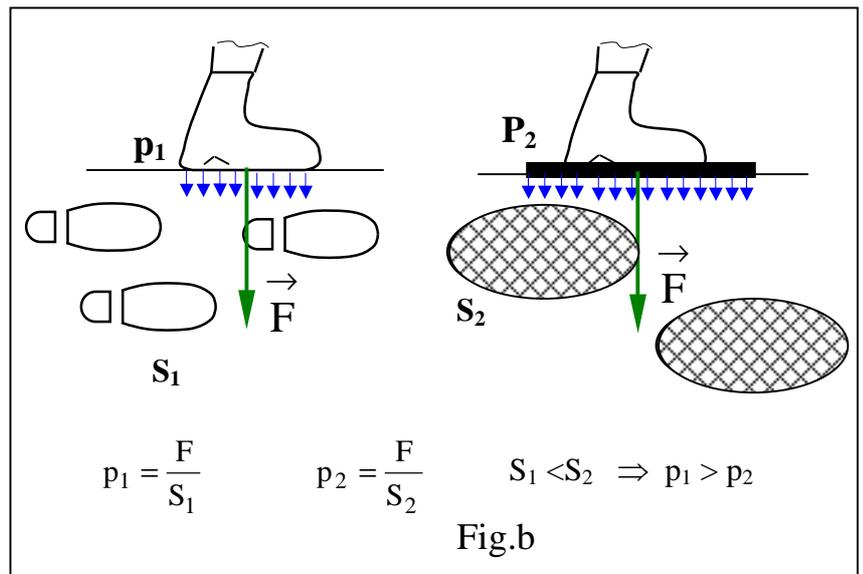
➤ Action due à un contact surfacique (charge surfacique):

-La résultante de tous les efforts répartis sur toute la surface d'appui peut être ramenée à un vecteur force (\vec{F}) au de la surface et au PTC.

-Placez \vec{F}

-Donnez les 2 paramètres qui influent sur l'intensité de la force.

*



Notion de pression : (fig.b)

Un individu marchant dans la neige, **sans** puis **avec** des raquettes, n'exerce pas sur celle-ci la même action mécanique dans les deux cas. Ceci se constate par l'effet de l'action sur la neige (enfoncement plus ou moins important).

La force \vec{F} qu'il exerce est (son poids), seule la surface sur laquelle il applique cette force a changée

$S_1 < S_2$. L'action de contact, répartie sur cette surface, peut être modélisée par une pression :

$$p = \frac{F}{S}$$

p = pression en **MPa**
 F = force en **N**
 S = surface en **mm²**

$F = p \cdot S$ 😊

Il faut donc savoir calculer un surface....

S =

S =

S =

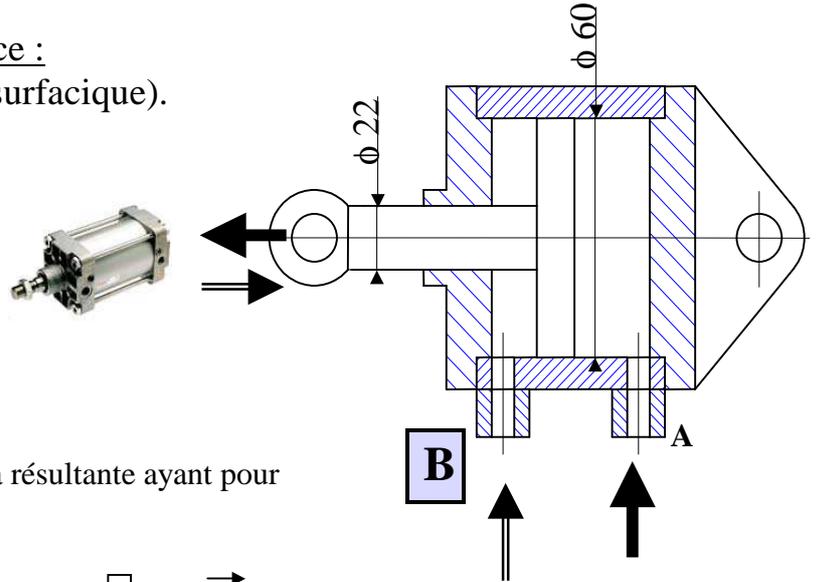


Modélisation des FORCES

-1°S.T.I-

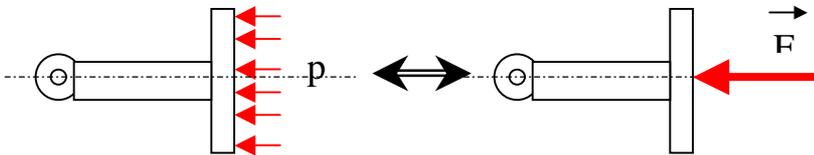
➤ Action due à un fluide sur une surface :
Même cas que précédemment (contact surfacique).
Donnez des exemples d'action d'un fluide sur une surface :

-
-
-
-



Exemple d'un vérin pneumatique :

Pour modéliser l'action du fluide on prendra la résultante ayant pour direction l'axe du piston.



*Sachant que pour ce vérin la pression d'alimentation en air comprimé est de $p=7\text{bars}$,
Calculer l'intensité de la force F_p du vérin en poussant (pression en A) et F_t en tirant (pression en B).

Unités :

Pascal : 1 N/m^2 ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$)
Mégapascal : 1 N/mm^2 ($1 \text{ MPa} = 10^6 \text{ Pa}$)
Bar : 1 daN/cm^2 ($1 \text{ MPa} = 10 \text{ bars}$)

$$p = \frac{F}{S}$$

Surface en poussant :

dessinez la forme ➡

Surface en tirant :

dessinez la forme ➡

Réponses :

📢 Un conseil très utile (pour les unités):

Lorsque la pression est donnée en **bars**, utilisez le **cm²** et le **daN**
Lorsque la pression est donnée en **MPa**, utilisez le **mm²** et le **N**

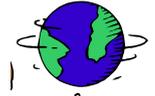


Modélisation des FORCES

-1°S.T.I-

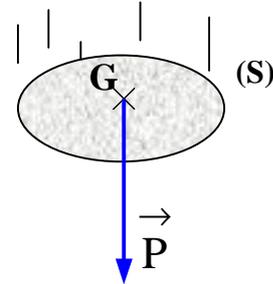
2°-Les actions mécaniques à distance :

- Effet de la gravitation :
Les forces de pesanteur (poids) sont dues à l'attraction de la terre.



Le poids d'un corps, de masse **m**, est représenté par un vecteur dont les caractéristiques sont les suivantes :

- point d'application(centre de gravité du solide) ;
- direction : ;
- sens : ;
- module :



*Unités : **P en Newton** **m en kg** **g en m/s²**.

*Question: -pour une personne un peu "forte", ou vaut il mieux se peser ?

*Remarque :

g est appelé « accélération de pesanteur ». Elle dépend de la latitude du solide sur la terre et de son altitude ,
ici nous prendrons , $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ (souvent arrondi à 10 m/s^2).

- Effets magnétiques et électromagnétiques :

<p>- <u>Magnétique :</u></p>	<p>- <u>Electromagnétique :</u> électro-aimant</p>
-------------------------------------	---

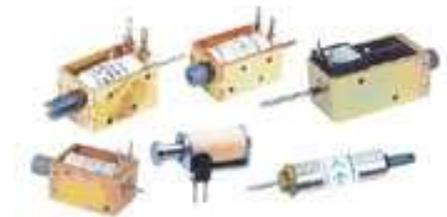
La pièce est attirée vers l'aimant, elle subie donc une force magnétique.

Même chose, mais le champs est électromagnétique.

Remarque : dans les problèmes mécanique, nous trouverons le plus souvent des électroaimant (**actionneur linéaire**), leur tige pouvant pousser ou tirer .

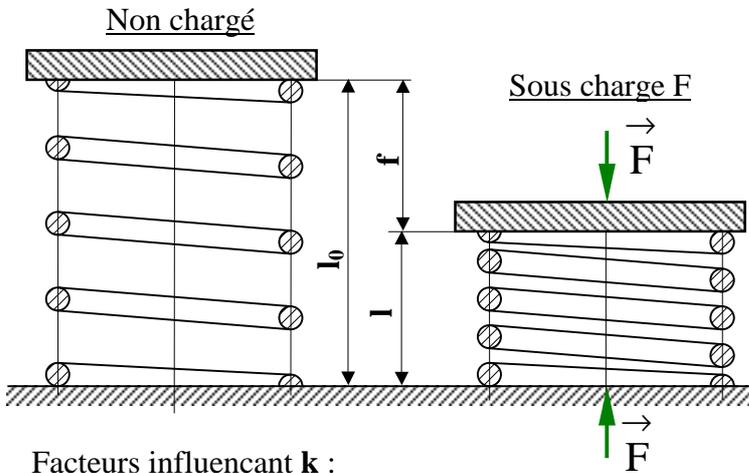


Electroaimants





3° Actions mécaniques dues à un ressort de compression.



Longueur libre (l_0) : longueur du ressort non chargé.

Longueur comprimé (l) : longueur du ressort sous charge F .

Flèche (f) : quantité de ressort comprimée.
 $f = l_0 - l$.

Raideur k : ou coefficient de raideur du ressort (N/m).

$$\vec{F} =$$

Facteurs influençant k :

- si d (ϕ fil) \uparrow $k \uparrow$
- la matière du ressort
- Si $n \uparrow$ $k \downarrow$ n : nombre de spires

La formule reste valable pour les ressorts de traction .

Application :

Le système ci-dessous représente un système de bridage classique. Une action de l'opérateur sur la vis 4, permet une rotation de la pièce 3.

Hypothèse simplifiées : La masse des pièces est négligée.

L'effort de serrage exercé par la vis 4 est supposé égal à 100 daN. La longueur libre du ressort est de 115mm et sa raideur $k=3$ N/m

Travail a faire, modélisez sur le schéma les efforts sur l'ensemble (3+4+5), pas de valeur en I.

