

Construction Mécanique	<i>MECANIQUE APPLIQUEE</i>	L.P. AULNOYE
<i>COURS</i>	<i>Statique des Solides</i>	<i>Page 1</i>

1. Solide réel :

Solide dont les atomes et les molécules occupent des positions relativement stables.

C'est à dire :
 - La masse du solide reste
 - Il est (très peu de déformation malgré les sollicitations qu'il peut recevoir).

2. Solide déformable :

Solide voyant sa **forme varier** suivant les sollicitations qu'il peut recevoir.

C'est à dire:
 - La masse du solide reste
 - Il est

On distingue parmi les solides déformables:

- Les solides
- Les solides
- Les solides

3. Solide parfait :

- La masse du solide reste
- Il est
- Géométriquement parfait
- Homogène.
- Isotrope

DEFINITIONS.

HOMOGENE : Corps dont tous les constituants sont de **même** nature.

ISOTROPE : Corps dont les propriétés mécaniques sont identiques dans toutes les **directions**.

A RETENIR



.....

.....

Construction Mécanique	<i>MECANIQUE APPLIQUEE</i>	L.P. AULNOYE
<i>COURS</i>	<i>Statique des Solides</i>	<i>Page 2</i>

Définition :

.....

4. Les actions mécaniques :

On appelle action mécanique toutes causes susceptibles de :



Une action mécanique est modélisable par un vecteur.

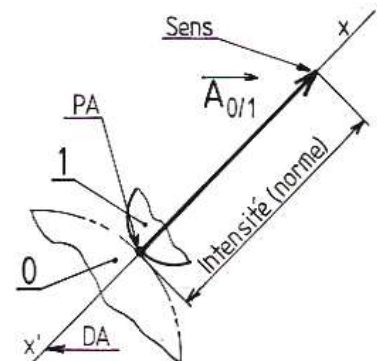
5. Les vecteurs :

5.1-Définition d'un vecteur, représentation graphique

Un vecteur est complètement défini si l'on connaît ses 4 paramètres:

-
-
-
-

Une force est représentée par un



5.2-Unités

L'unité utilisée pour les forces est le symbole

On utilise aussi beaucoup son multiple le symbole

Construction Mécanique	MECANIQUE APPLIQUEE	L.P. AULNOYE
COURS	Statique des Solides	Page 3

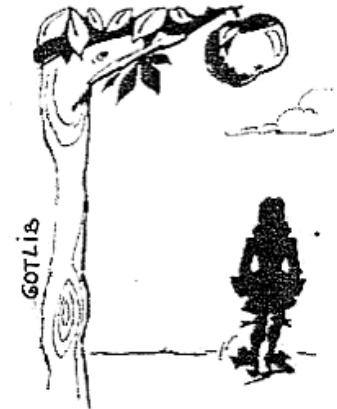
6. Classification des actions mécaniques :

Il existe deux types d'action mécanique :

6.1- Actions à distances :

Actions dues à des objets éloignés de l'élément étudié.

Exemples :



➤ L'aimantation :

- L'aiguille d'une boussole est soumise à l'action du magnétisme terrestre.
- Le rotor d'un moteur électrique est soumis à l'action de l'électromagnétisme créée par le stator.

➤ L'attraction entre deux corps :

- Le système solaire.
- L'attraction terrestre, un corps proche de la terre est soumis au champ de gravité de celle-ci.



Cette action est appelée ou, elle est représenté par un vecteur dirigé vers le, appliqué au centre de, dont l'intensité est définie par la formule :



Avec : - P :
 - m :
 - g :

Construction Mécanique	<i>MECANIQUE APPLIQUEE</i>	L.P. AULNOYE
<i>COURS</i>	<i>Statique des Solides</i>	<i>Page 4</i>

Représentation du poids d'une pomme de 100 g :

- Point d'application :
- Direction :
- Sens :
- Intensité :



1 kg = 1 000 g

Echelle des actions : 2 cm \Rightarrow 1N



6.2-Actions de contacts (Frottements négligés):

Le fait que deux éléments se touchent, fait apparaître une action mécanique d'un élément sur l'autre.



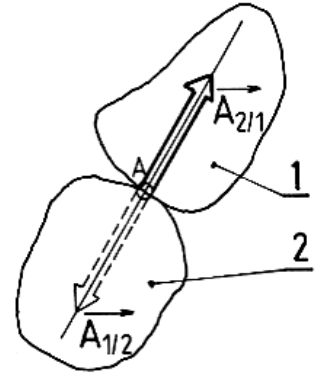
Dans l'étude d'un mécanisme on retrouve les contacts suivants :

- le contact ponctuel
- le contact linéaire
- le contact surfacique

Modélisation : Dans le cas de liaisons parfaites (sans frottements), on représente une action de contact par un vecteur dont deux paramètres sont définis :

- Le point d'application qui est de la surface de contact.
- Le support qui est à la surface tangente au contact.

- Exemple :** - Colorier l'action mécanique $\vec{A}_{2/1}$
- Colorier le solide qui est sollicité par cette action
 - Donner la valeur en newtons du module de cette action (1 mm représente 12N)
 - Comparer $\vec{A}_{2/1}$ et $\vec{A}_{1/2}$

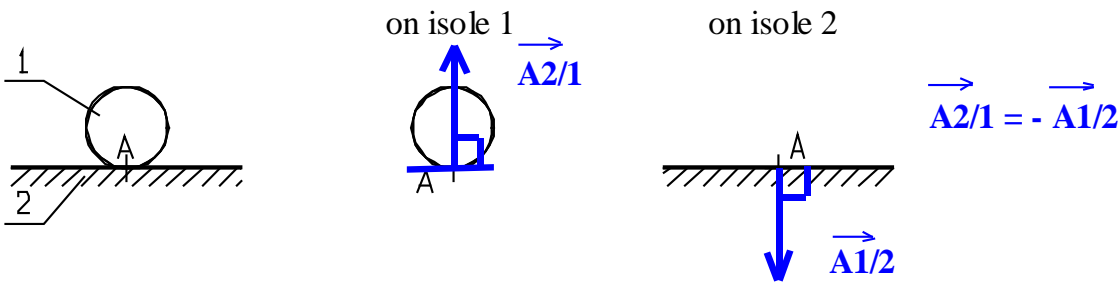


	$\vec{A}_{2/1}$	$\vec{A}_{1/2}$
Point d'application		
Support		
Sens		
Intensité		

6.2.1- Actions ponctuelle ou charge concentrée :

Chaque fois que l'effort de contact est concentré sur un point, l'action peut-être représentée par une force perpendiculaire à la surface de contact et appliquée sur le point de contact.

Exemple : Bille sur plan



6.2.2- Actions répartie sur une ligne :

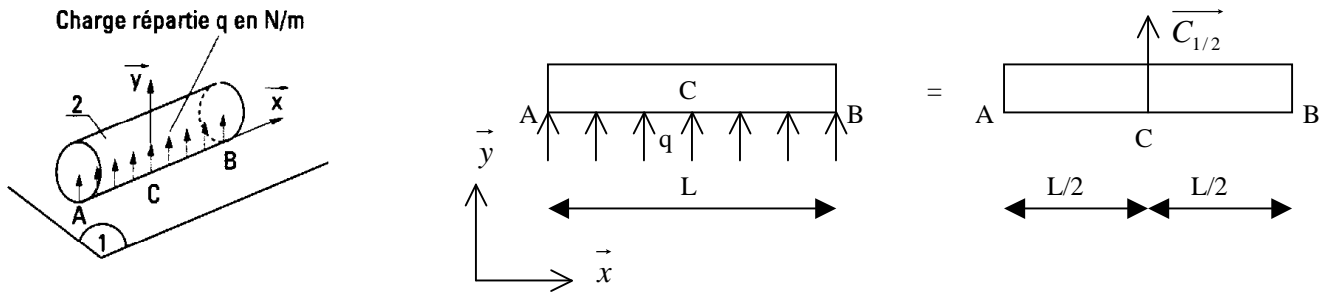
L'effort de contact réparti sur une ligne peut-être représenté par une charge linéique « q » uniforme (unité : N/m). On pourra remplacer une charge linéique uniforme par sa résultante F, telle que :



Cette force sera appliquée au centre de la ligne de contact.

Construction Mécanique	MECANIQUE APPLIQUEE	L.P. AULNOYE
COURS	Statique des Solides	Page 6

Exemple : Cylindre sur plan



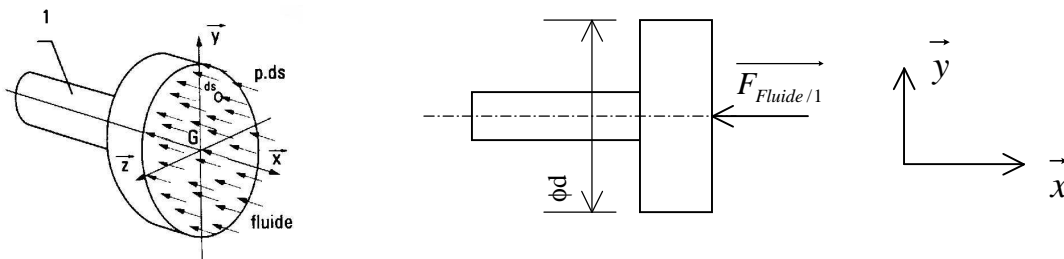
6.2.3-Actions répartie sur une surface :

L'effort de contact réparti sur une surface peut être représenté par une pression de contact « p » uniforme (unité : Bar = 1 daN/cm²). On pourra remplacer une pression de contact uniforme par sa résultante F telle que :



Cette force sera appliquée au centre de gravité de la surface.

Exemple : Piston de vérin



Action résultante due à un effort de pression:

$$\| \vec{F}_{\text{Fluide}/1} \| = p \cdot s = p \cdot \left(\frac{\pi \cdot d^2}{4} \right)$$

\swarrow N \downarrow N/mm² = MPa \searrow mm²

Rappel : 1 bar = 0,1 MPa = 10⁵ Pa = 1 daN/cm²
1 MPa = 10⁶ Pa

Construction Mécanique	MECANIQUE APPLIQUEE	L.P. AULNOYE
COURS	Statique des Solides	Page 7

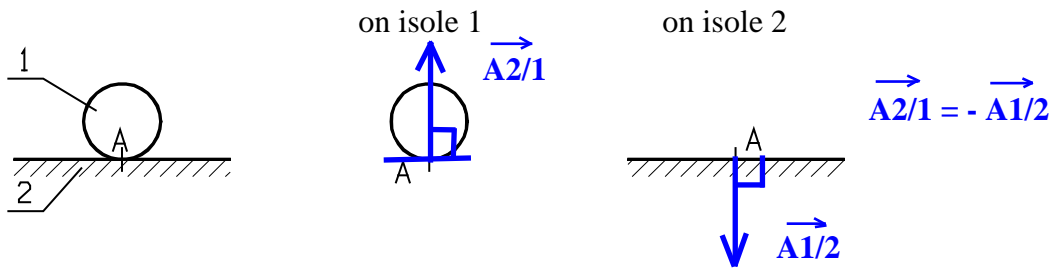
7. Principe des actions mutuelles

Remarque:

.....

.....

Exemple:

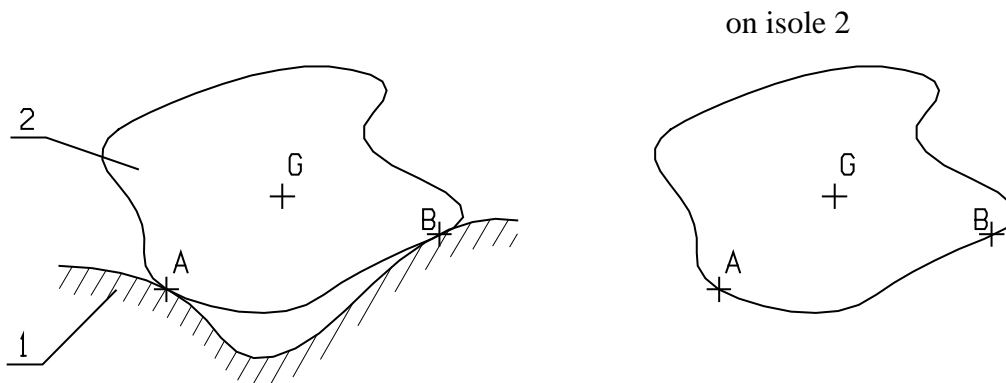


8. Isoler un système

Pour isoler un système:

- a-
- b-
- c-

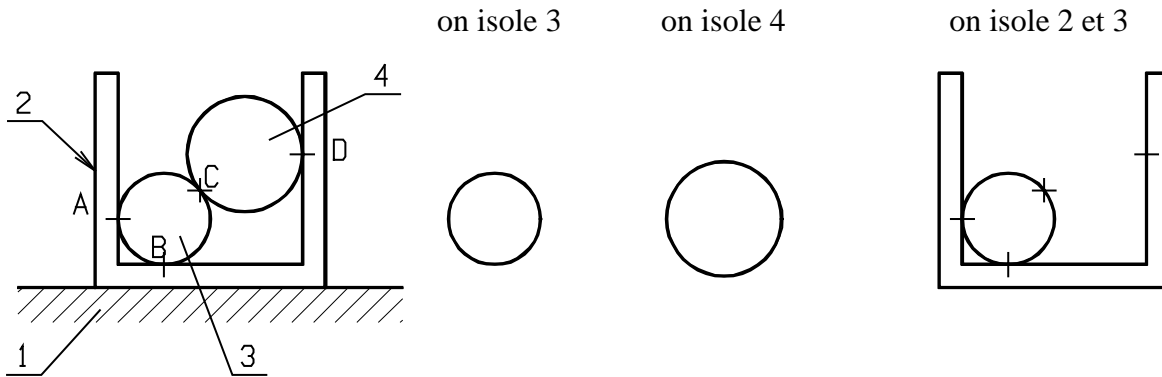
Exemple:



Construction Mécanique	MECANIQUE APPLIQUEE	L.P. AULNOYE
COURS	Statique des Solides	Page 8

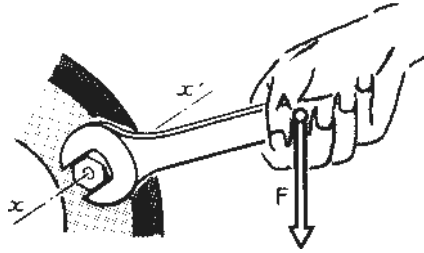
9. Exercice

Soit l'ensemble ci-dessous composé des 4 pièces 1, 2, 3 et 4, le poids de la pièce 2 étant négligé.
On vous demande d'isoler les systèmes suivants:

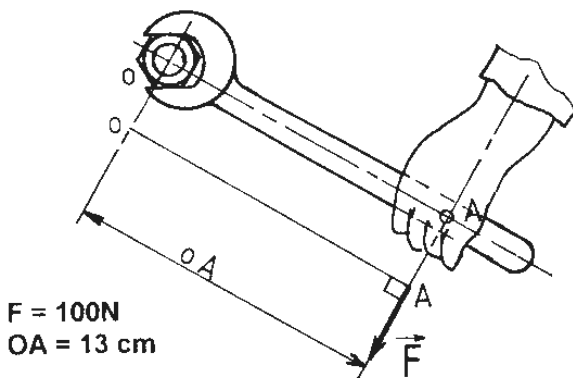


Construction Mécanique	MECANIQUE APPLIQUEE	L.P. AULNOYE
COURS	Statique des Solides	Page 9

10. Moment



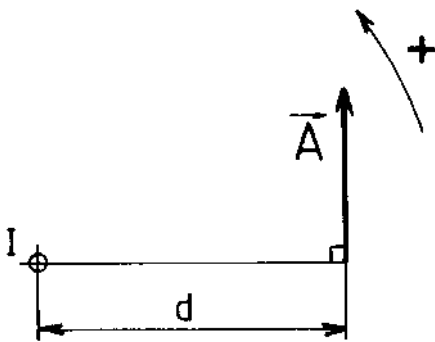
10.1- Moment d'une force par rapport à un point



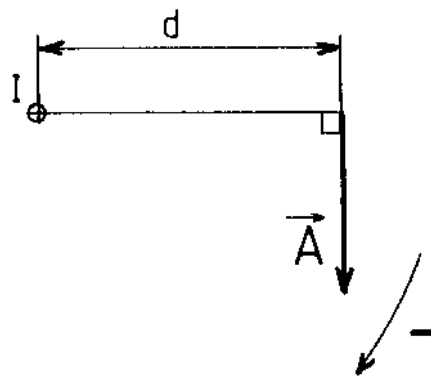
On appelle moment d'une force F par rapport à un point O , noté $M_O(F)$ le produit de la force par la distance de la force au point (bras de levier)

Unité: N.m (Newton x mètre)

10.2- Convention de signe



$$M_{I(\vec{A})} > 0$$



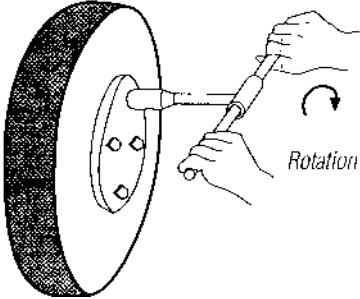
$$M_{I(\vec{A})} < 0$$

10.3- Moment résultant de plusieurs forces

Le moment résultant en un point O de plusieurs forces F_1, F_2, \dots, F_n est égal à la somme algébrique des moments en O de chacune des forces

Construction Mécanique	<i>MECANIQUE APPLIQUEE</i>	L.P. AULNOYE
<i>COURS</i>	<i>Statique des Solides</i>	<i>Page 10</i>

10.4- Couple de forces



Un couple de force est un système formé de deux forces ayant même direction, même intensité et sens contraire, appliquées en deux points différents non situés sur la même ligne d'action.

On appelle moment d'un couple C par rapport à un point O le produit de l'intensité de la force par la distance entre les droites d'action.

❶ Actions réparties autour d' un axe :	❷ Couple de forces :	❸ Force(s) distante(s) de l'axe de rotation:
--	----------------------	--

<p><u>Exemples :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Transmission d' énergie par cannelures par un ajustement serré - Action d' une main sur un tournevis 	<p><u>Exemples :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Action sur un volant, sur une clé de mandrin de tour, sur une vrille . 	<p><u>Exemples :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Transmission d' énergie par clavette - Serrage d' un écrou avec une clé - Entraînement d' une poulie par courroie
<p>Le moment du couple est noté : C</p> <p>Il vaut la somme des moments de toutes les actions réparties</p>	<p>Le moment du couple vaut :</p> <p style="text-align: center;">C = F x d</p>	<p>Le moment du couple vaut :</p> <p style="text-align: center;">C = F x R</p>