

Introduction :

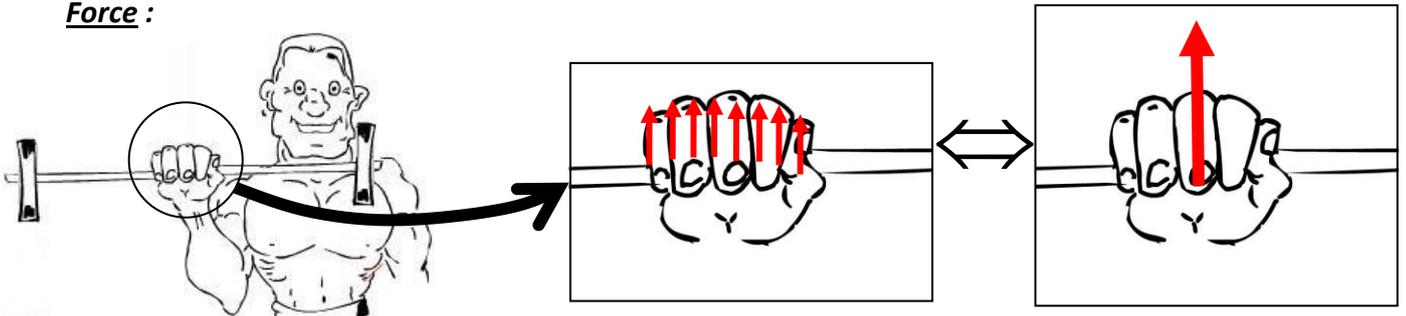
Une action mécanique est un phénomène physique provoquant un mouvement, une immobilisation ou une déformation d'un système matériel. On distingue deux sortes d'action mécanique, les forces et les moments.

Ces actions mécaniques peuvent être :

- à distance (pesanteur et électromagnétisme – champs tournant)
- de contact

Modélisation :

Force :

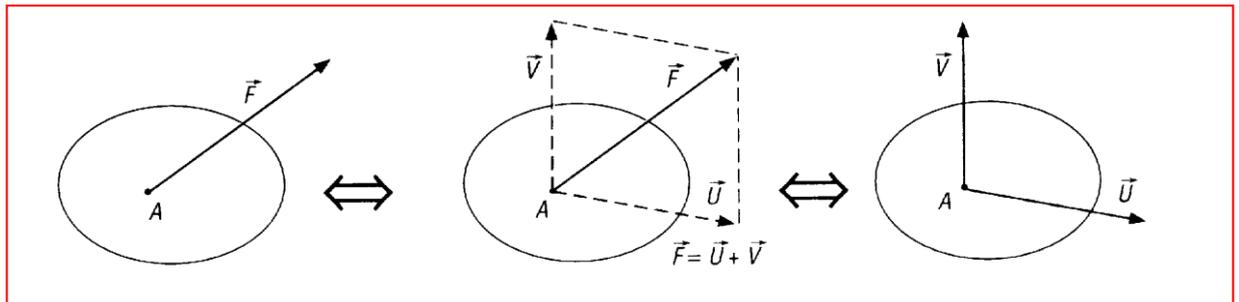


Une force est égale à la somme des petites forces réelles
Une force est modélisée par un vecteur

Définition : Un vecteur force est défini par une intensité ou un module (en newton **N** ou unité dérivée daN, kN, etc.), une direction, un sens et un point d'application.

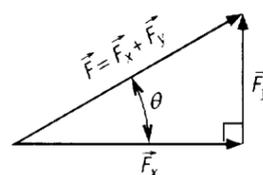
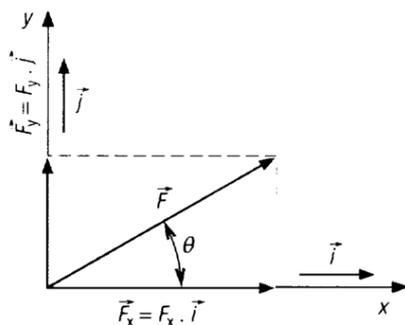
Composante d'une force : Une force \vec{F} agissant en un point A peut toujours être remplacée par deux autres forces (\vec{U} et \vec{V}) agissant au même point et vérifiant la condition $\vec{F} = \vec{U} + \vec{V}$.

Les forces \vec{U} et \vec{V} sont appelées composantes de la force \vec{F} .



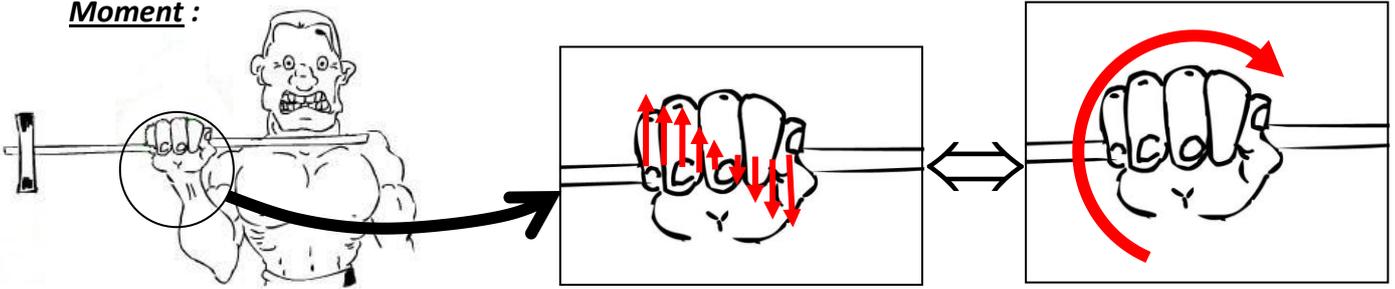
Nota : Une force peut être définie dans l'espace et comportera alors trois composantes orthogonales sur les axes x, y et z.

Coordonnées cartésiennes d'une force : comme vous l'avez vu pour les vecteurs, une force peut être définie par des coordonnées cartésiennes suivant les directions x et y (et z pour les problèmes spatiaux).



$$\begin{aligned} \vec{F}_x &= \vec{F} \cos \theta \\ \vec{F}_y &= \vec{F} \sin \theta \\ \tan \theta &= \frac{F_y}{F_x} \\ F^2 &= F_x^2 + F_y^2 \\ \|\vec{F}\| &= \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \end{aligned}$$

Moment :



Un moment résultant par rapport au point de réduction égal à la somme des moments des petites forces réelles par rapport à ce point.

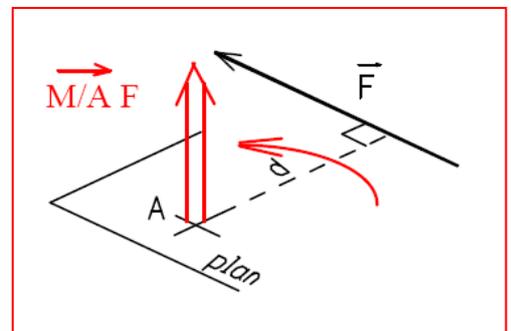
Définition mathématique :

Le moment d'une force F par rapport à un point A s'écrit $M_{/A} \vec{F}$.

C'est un vecteur, comme une force, il est donc défini par les mêmes 4 paramètres :

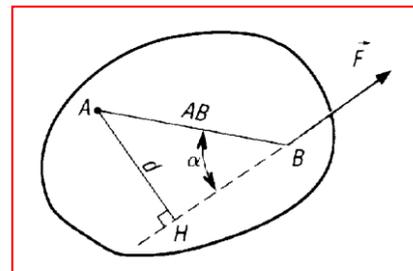
- 1 point d'application le point A .
- 1 direction **perpendiculaire au plan** $[A, F]$.
- Intensité = $F \times d$ en m.N
- Un sens

- # Son sens est positif si la force fait tourner la pièce dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- # Son sens est négatif si la force fait tourner la pièce dans le sens des aiguilles d'une montre.

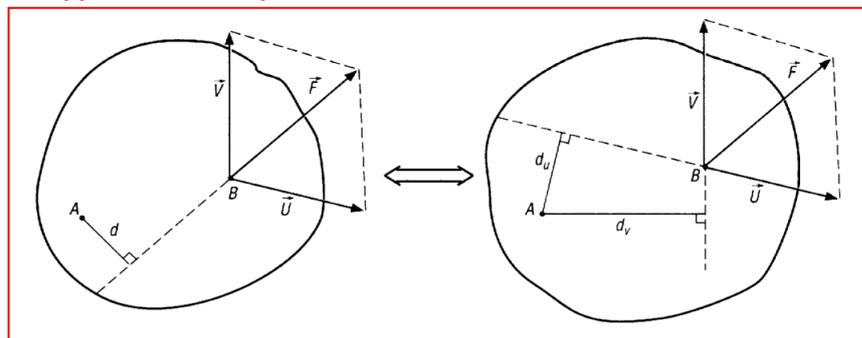


Si B est le point d'application de \vec{F} et si la distance AB est connue, $M_{/A}(\vec{F})$ peut être calculé par :

$M_{/A}(F) = F \cdot AB \cdot \sin \alpha$ (ici $AB \cdot \sin \alpha = d$)



Théorème de Varignon : Le moment d'une force au point A est égal à la somme des moments de ses composantes par rapport au même point A .



$M_{/A} \vec{F} = M_{/A} \vec{U} + M_{/A} \vec{V}$
 $F \times d = U \times d_u + V \times d_v$

Si \vec{U} est porté par \vec{x} et \vec{V} par \vec{y} alors :
 $M_{/A} \vec{F} = M_{/A} \vec{F}x + M_{/A} \vec{F}y$

Cas du moment nul :

Un moment est nul quant le bras de levier est nul. C'est-à-dire, quand le point de réduction est situé sur la direction de la force.

$M_{/A} \vec{F} = \vec{0}$