

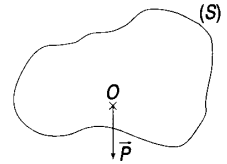


# STATIQUE DU SOLIDE

## I) Déterminer les caractéristiques mécaniques d'une force

Une force est modélisée par un vecteur et un point d'application.

- Exemple le poids  $\vec{P}$  d'un objet (S)
- Direction : verticale.
  - Sens : de haut en bas.
  - Norme ou valeur:  $P = m \times g$
  - Point d'application:  $O$



## II) Conditions d'équilibre

### 1) Conditions d'équilibre d'un système soumis à deux forces

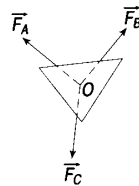
Lorsqu'un solide en équilibre est soumis à l'action de deux forces :

- les forces sont opposées (même direction, sens opposé, même intensité) ;
- les deux forces ont la même droite d'action.

### 2) Conditions d'équilibre d'un système soumis à trois forces

Lorsqu'un solide en équilibre est soumis à l'action de trois forces  $\vec{F}_A$ ,  $\vec{F}_B$  et  $\vec{F}_C$  :

- les directions de ces trois forces sont **concourantes** en un même point  $O$  et coplanaires ;

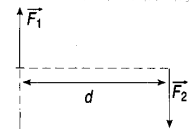


- $\vec{F}_A + \vec{F}_B + \vec{F}_C = \vec{0}$  (la somme vectorielle des forces est égale au vecteur nul).

## II) Mesurer le moment d'un couple de forces - Mesurer le moment d'une force

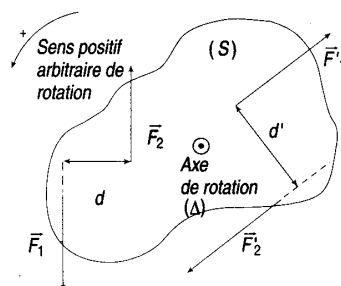
Un couple de forces est constitué par deux forces de valeurs égales et opposées, et de supports différents.

$d$  est appelé « bras de levier » du couple.



### Moment d'un couple de forces orthogonales à un axe ( $\Delta$ )

Le couple fait tourner le solide (S) dans le sens positif



Le couple fait tourner le solide (S) dans le sens négatif

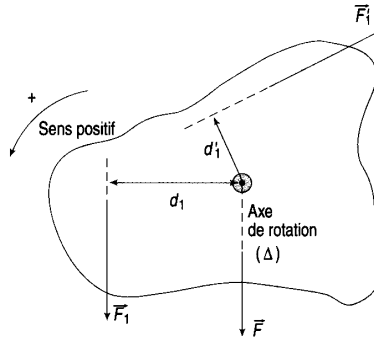
Unité du moment du couple : le N.m.



### Moment d'une force orthogonale à un axe de rotation ( $\Delta$ )

Il est égal au produit de la valeur de la force par la distance  $d$  qui sépare l'axe du support de la force, affecté du signe + si la rotation est dans le sens positif, ou du signe - si la rotation est dans le sens négatif.

$$M_{\Delta}(\vec{F}_1) = F_1 \times d_1 \quad ; \quad M_{\Delta}(\vec{F}'_1) = -F'_1 \times d'_1$$



Lorsque la force  $\vec{F}$  rencontre l'axe, le moment de la force est nul.

### III) Equilibre d'un système autour d'un axe

Lorsqu'un solide mobile autour d'un axe est en équilibre, la somme algébrique des moments des couples et des moments des forces par rapport à l'axe de rotation est nulle.

$$\sum M = 0$$

### IV) Étude du coefficient de frottement d'un solide sur un plan incliné

Lorsque deux solides sont en contact :

- en l'absence de frottements la réaction  $\vec{R}$  exercée par un solide est perpendiculaire au plan de contact entre les solides,
- avec frottements, la réaction  $\vec{R}$  est la somme vectorielle d'une force perpendiculaire  $\vec{R}_N$  et d'une force de frottement  $\vec{R}_T$  (ou  $\vec{f}$ ) telles que  $\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{R}_T$ .

$\mu_s = \tan \varphi = \frac{R_T}{R_N}$  est le **coefficient d'adhérence** ou **rapport de frottement statique**.

$\varphi$  est appelé **l'angle de frottement**.

La condition de l'équilibre se traduit par :  $R_T \leq \mu_s \leq R_N$

