

1. But

L'objectif de la statique est d'étudier **l'équilibre** d'un système mécanique soumis à diverses actions mécaniques. Cet équilibre pouvant se faire à **vitesse constante** ou à **vitesse nulle**.

2. Notion de problème plan.

Un problème est plan si le plan considéré est à la fois:

Conditions pour une résolution plane

- Un plan de symétrie de la géométrie (donc des liaisons)
- Un plan de symétrie des actions mécaniques.

3. Principe fondamental de la statique (P.F.S.).

Un solide indéformable en équilibre sous l'action de n forces extérieures ($\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n$) reste en équilibre si :

Théorème du moment.

$$M_I(\vec{R}) = M_I(\vec{F}_1) + M_I(\vec{F}_2) + \dots + M_I(\vec{F}_n) = 0$$

Le moment résultant M_I en n'importe quel point I de toutes les forces extérieures est nul.

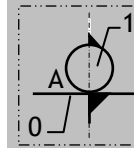
Pour deux solides 0 et 1 en contact, l'action exercée par le solide 0 sur le solide 1 est égale et opposée à l'action exercée par le solide 1 sur le solide 0.

Théorème de la résultante.

La somme vectorielle (donc la résultante) de toute les forces est nulle :

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \vec{0}$$

Principe des actions mutuelles



$$\vec{A}_{0/1} = -\vec{A}_{1/0}$$

4. Méthode de résolution graphique des problèmes de statique.

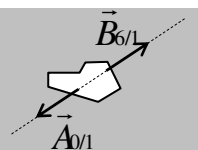
- Il faut :
- **Isoler** un solide ou un ensemble de solides.
 - Faire le **bilan des actions mécaniques extérieures**.
 - **Appliquer** le Principe Fondamentale de la Statique par résolution graphique.

5. Cas d'un solide soumis à l'action de deux forces

PFS

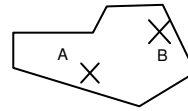
Un solide soumis à l'action de deux forces reste en équilibre si les deux forces sont égales en norme et directement opposées.

$$\vec{A}_{0/1} = -\vec{B}_{6/1}$$



Résolution pour 2 forces

Problème

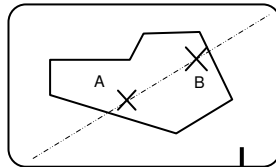


A partir d'un solide où l'on connaît les deux points d'application, on cherche :

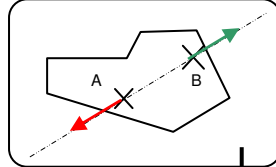
- les supports de $\vec{A}_{0/1}$ et $\vec{B}_{2/1}$ (4 inconnues).

Résolution

Deux cas sont alors possibles

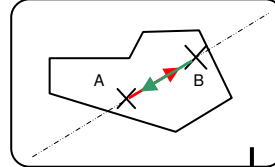


Le support des forces $\vec{A}_{0/1}$ et $\vec{B}_{2/1}$ est la droite qui passe par A et B.



Les deux forces sont de normes égales et directement opposées.

ou



Les deux forces sont de norme égale et directement opposées.

Il reste deux inconnues qui sont les intensités (normes) des forces

$\vec{A}_{0/1}$ et $\vec{B}_{2/1}$.

6. Cas d'un solide soumis à l'action de trois forces.

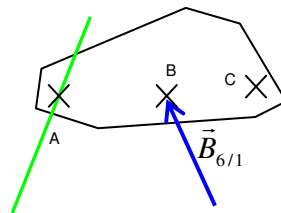
Un solide soumis à l'action de trois forces reste en équilibre si et seulement si les trois forces sont concourantes en un même point ou parallèles et si leur somme vectorielle est nulle.

PFS

$$\vec{C}_{0/1} + \vec{B}_{6/1} + \vec{A}_{3/1} = \vec{0}$$

Résolution pour 3 forces concourantes

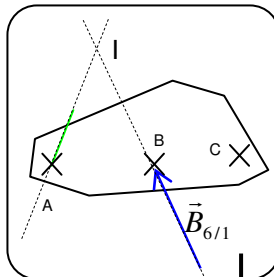
Problème



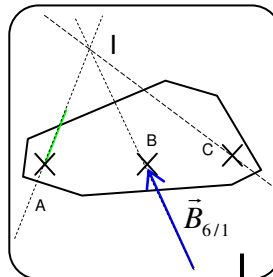
A partir de $\vec{B}_{6/1}$ entièrement connu et de $\vec{A}_{3/1}$ dont on ne connaît que le support, on cherche :

la norme de $\vec{A}_{3/1}$ et de $\vec{C}_{0/1}$ et l'orientation de $\vec{C}_{0/1}$ (3 inconnues).

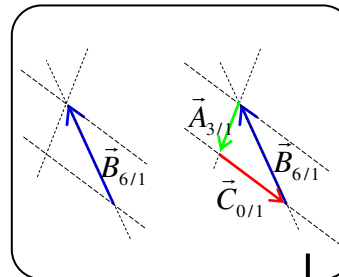
Résolution



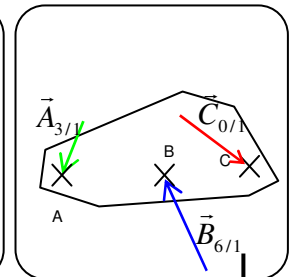
Les supports des forces $\vec{A}_{3/1}$ et $\vec{B}_{6/1}$ se croisent en un point I.



On déduit alors le support de $\vec{C}_{0/1}$



On trace le "triangle des forces" et on trouve les normes et les sens de $\vec{A}_{3/1}$ et de $\vec{C}_{0/1}$.



Et voilà! (c'est vraiment trop facile)