

EQUILIBRE DES SOLIDES

La statique est une partie de la mécanique dont la finalité est **l'étude de l'équilibre des systèmes matériels** (solide ou ensemble de solides) **au repos** ou en mouvement uniforme par rapport à un repère supposé fixe.

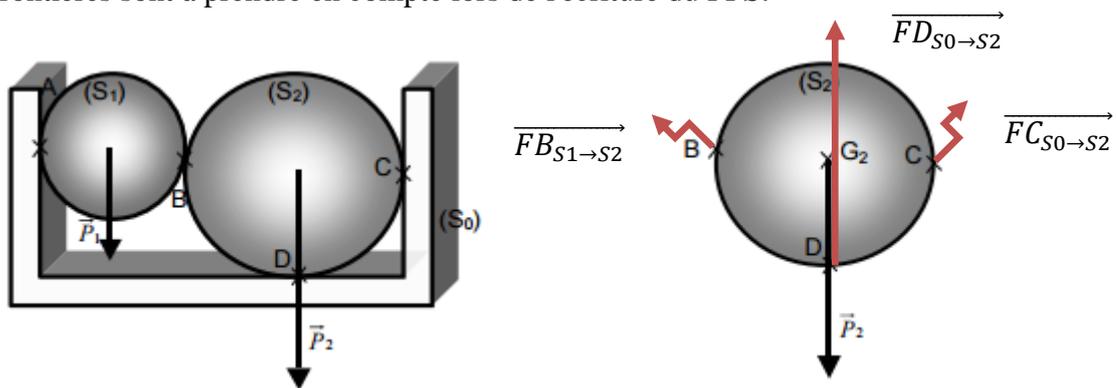
En réalité, la statique n'est qu'un **cas particulier de la dynamique**. Mais l'étude de la dynamique impose de maîtriser des outils mathématiques complexes.

Définition : Un ensemble matériel $\{E\}$ est en équilibre par rapport à un repère R , **la somme des actions mécaniques extérieures à $\{E\}$ qui agissent sur $\{E\}$ est nulle.**

Exemple :

Le PFS fait apparaître la notion "d'action mécanique extérieure". Par conséquent, avant d'utiliser le PFS, il est nécessaire d'installer une frontière d'isolement.

Toutes les actions mécaniques situées dans cette frontière seront donc internes au système isolé, et par conséquent, elles n'interviendront pas dans l'écriture du PFS. Seules les actions mécaniques extérieures qui traversent cette frontières sont à prendre en compte lors de l'écriture du PFS.



En isolant le solide S_2 . Les actions mécaniques extérieures à S_2 qui agissent sur S_2 sont :

- Poids de S_2 ;
- Action, en C de S_0 sur S_2 ;
- Action, en D de S_0 sur S_2 ;
- Action, en B de S_1 sur S_2 ;

I. Résolution d'un problème de statique plane

On parlera de statique plane lorsque le système isolé présente un plan de symétrie géométrique et mécanique.

- **Isoler** le système matériel en définissant une frontière d'étude ;
- Faire le Bilan des Actions Mécaniques Extérieures agissant, par contact ou à distance sur le système ;

Point d'application	Direction	Sens	Intensité

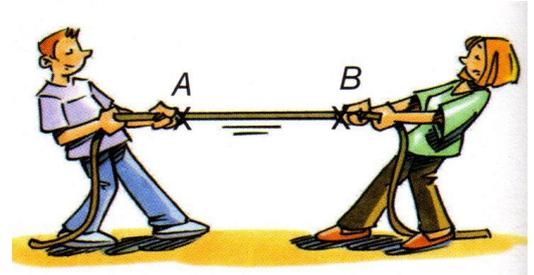
- Enoncer le PFS en écrivant les équations traduisant l'équilibre de ce qui est isolé ;
- Résoudre en utilisant un des deux cas suivant : solide soumis à 2 forces, solide soumis à 3 forces.

Solide soumis à l'action de deux forces :

D'après le Principe Fondamental de la statique, un système soumis à deux forces reste en équilibre si les deux forces sont opposées et d'intensité égale.

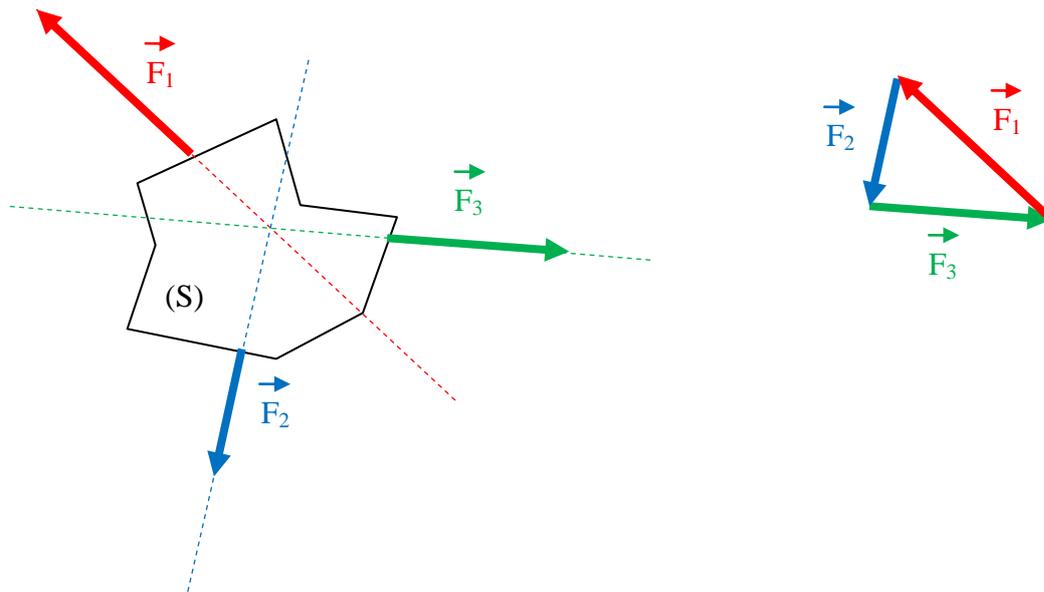
Les deux forces ont donc :

- la même direction ;
- la même intensité ;
- le sens opposé.



Solide soumis à l'action de trois forces :

D'après le Principe Fondamental de la statique, un système soumis à trois forces coplanaires (dans le même plan) reste en équilibre si les supports des 3 forces se coupent en **un point** et si la somme vectorielle des trois forces est **nulle**.



Les 3 forces forment un **dynamique des forces** fermé appelé "**triangle des forces**" ce qui traduit que la somme vectorielle des forces est nulle.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$$