

## 1. Principe Fondamental de la Statique (PFS) :

### 1.1 Enoncé

Un solide  $S$  est en équilibre par rapport à un référentiel Galiléen quand la somme des torseurs des actions mécaniques extérieures à  $S$  est nulle.

$$\sum (\vec{F}_{\vec{s} \rightarrow S}) = (\vec{0}) \quad \rightarrow \quad \sum \begin{pmatrix} \vec{R}_{\vec{s} \rightarrow S} \\ \vec{M}_{\vec{s} \rightarrow S/A} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \vec{0} \\ \vec{0} \end{pmatrix}$$

### 1.2 Traduction vectorielle

L'énoncé du PFS conduit à l'écriture de deux équations vectorielles soit :

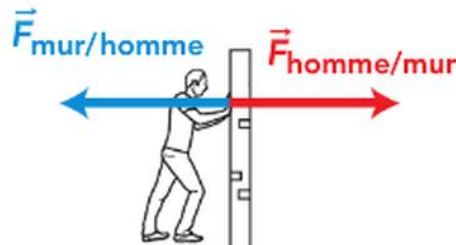
- **Théorème de la résultante statique** :  $\vec{R}_{\vec{s} \rightarrow S} = \vec{0}$
- **Théorème du moment statique** :  $\vec{M}_{\vec{s} \rightarrow S/A} = \vec{0}$

**Remarque** : Le théorème de la résultante statique et le théorème du moment statique sont ensuite projetés sur les 3 axes d'une même base, ce qui conduit à **6 équations scalaires** dans le cas d'un problème spatial. Dans le cas d'un problème plan, l'application du PFS ne peut fournir au maximum que **3 équations scalaires**

### 1.3 Réciprocité des actions mutuelles

Soient deux pièces 1 et 2 en contact au point A, alors l'action de 1 sur 2 est égale et opposée à l'action de 2 sur 1 :  $\vec{F}_{1 \rightarrow 2} = -\vec{F}_{2 \rightarrow 1}$ .

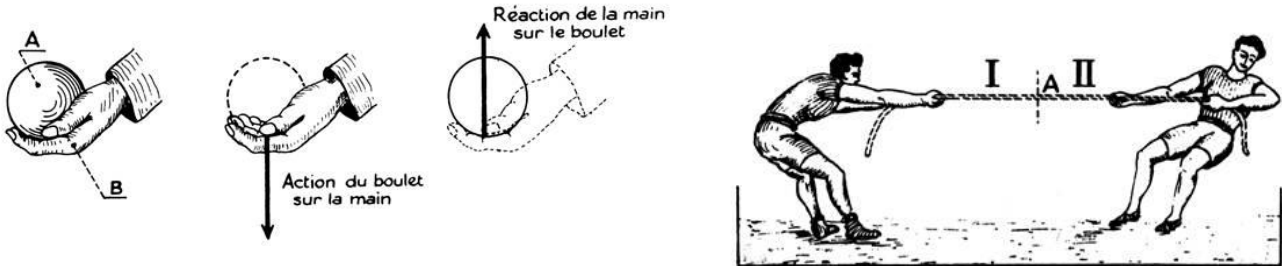
Exemple :



### 1.4 Cas particulier d'un solide soumis à deux forces

Si un système matériel en équilibre subit l'action unique de 2 forces alors ces forces ont même norme et sont directement opposées.

Exemples :



## **2. Résolution d'un problème isostatique :**

### 2.1 Notion de problème isostatique

Définition : un système est dit isostatique lorsque le nombre d'équation d'équilibre (venant du PFS) est égal aux nombres d'actions inconnus (généralement les actions de liaisons).

*Calcul du degré d'hyperstaticité*

$$n = N_i - N_{eq}$$

- $N_i$  : nombre d'inconnues de liaison
- $N_{eq}$  : nombre de d'équations d'équilibre venant du PFS (6 dans l'espace et 3 dans le plan par solide étudié)

## 2.2 Résolution graphique

On se place dans le cas de problèmes plans qui peuvent être résolus graphiquement (par le dessin) grâce à l'outil graphique.

Dans le cas où un solide est soumis à **trois forces**, ces forces doivent être **concourantes** pour que le solide soit en équilibre. Lorsque l'on ne connaît qu'une force et la direction d'une seconde, on peut utiliser la méthode de statique graphique dite des forces concourantes.

