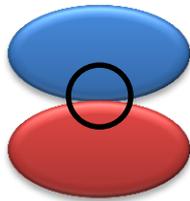


INTERACTION



Les objets interagissent les uns avec les autres.

Soit par contact (pression), soit à distance).

L'action du solide 1 sur le 2 est l'inverse de celle du solide 2 sur le 1.

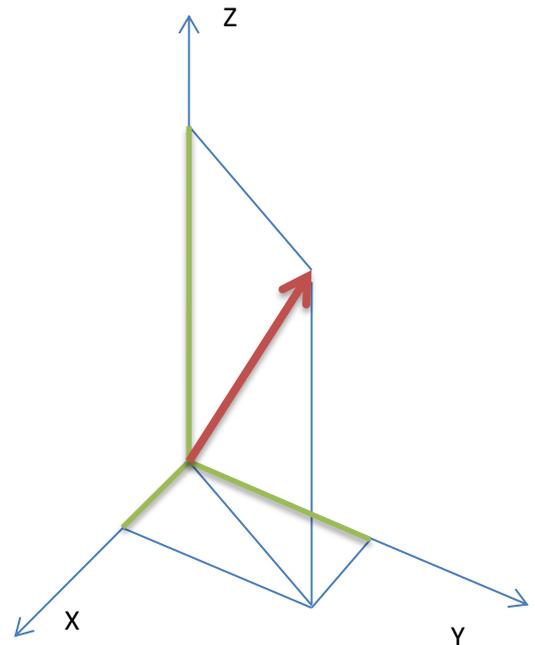
FORCE

Une interaction (force) est caractérisée par :

- Une intensité
- Une direction
- Un sens
- Un point d'application

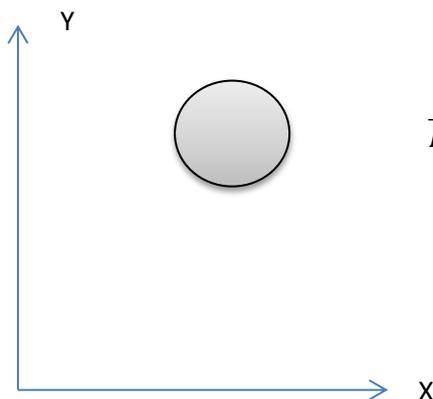
On modélise une force par un vecteur $\vec{F}_{2/1}$

$$\vec{F}_{2/1} = \begin{matrix} X_{2/1} \\ Y_{2/1} \\ Z_{2/1} \end{matrix}$$



Exemple 1 : force de gravité

Masse de 10 Kg

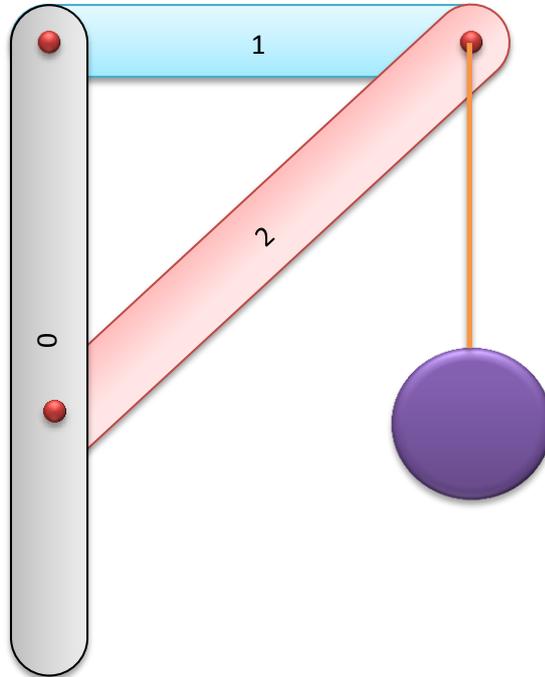


$$\vec{F}_{terre/1} = \begin{cases} X_{terre/1} \\ Y_{terre/1} \\ Z_{terre/1} \end{cases}$$

Echelle de présentation : 2N/mm

Exemple 2 : système triangulé

On néglige les masses des barres ; la barre 0 est fixe ; le système est en équilibre. La masse suspendue est une masse de 1 Kg.



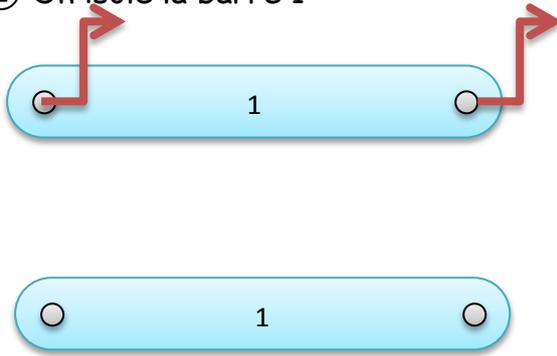
① On isole la masse

Quelles sont les forces extérieures appliquées ?



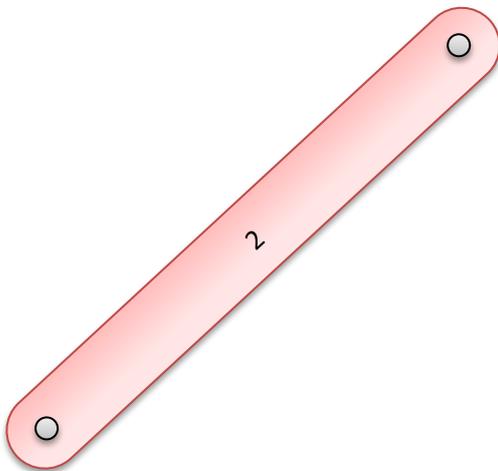
Principe fondamental de la statique (PFS) :

② On isole la barre 1

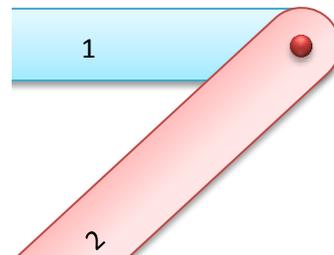


PFS lorsqu'un solide en équilibre est soumis à 2 forces, celles-ci

③ On isole la barre 2

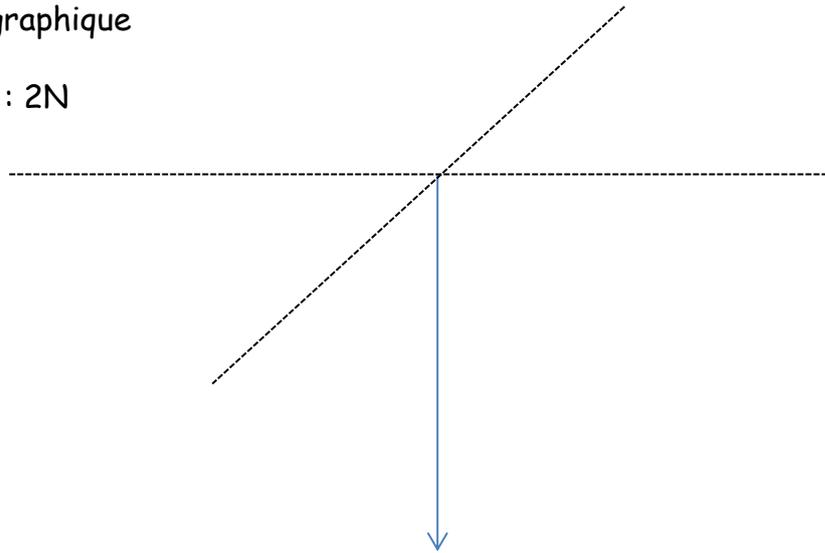


Résumé des actions sur l'axe



④ Résolution graphique

Dynamique 1cm : 2N

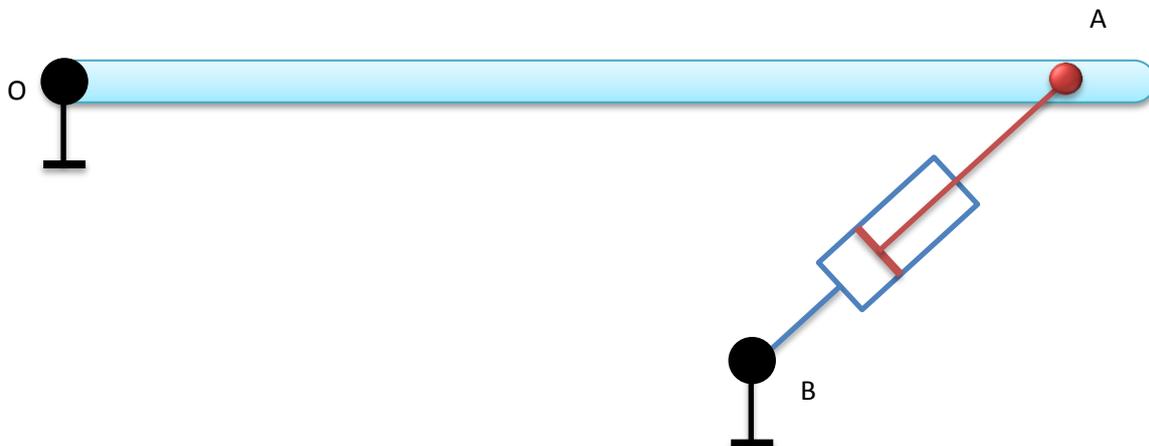


Pour un solide soumis à 3 forces, le PFS s'énonce ainsi :

Le solide est en équilibre si :

- Ces 3 forces sont concourantes (ou parallèles)
- Leur somme vectorielle est nulle.

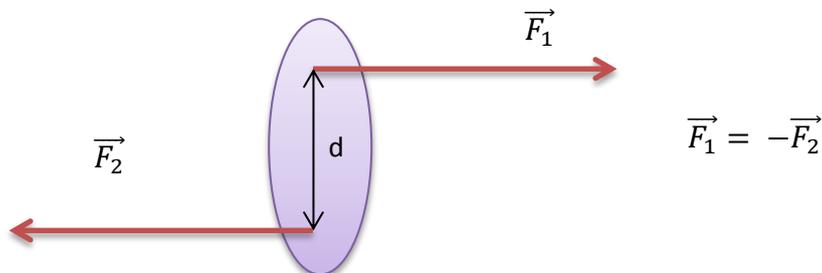
EXERCICES



La barre pèse 10 Kg. Déterminer les actions mécaniques en O, A et en B.

COUPLE

C'est l'action engendrée par 2 forces directement opposées sur un même objet :



Cette action crée un pivotement de la pièce.

Plus d est grand, plus le couple est grand

Plus F est grand, plus le couple est grand. On note $C = F \cdot d$ (en Nm)

Exemple

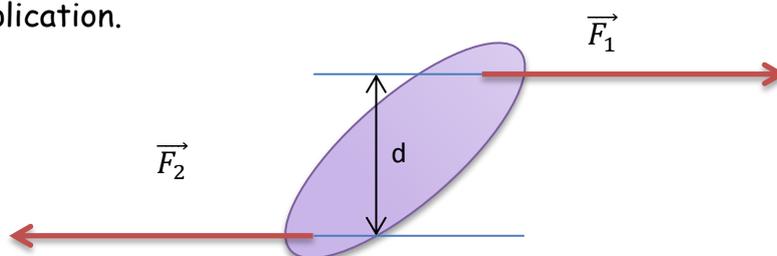
2 Forces de 50N

Longueur de la clé = 40 cm

Couple = ?

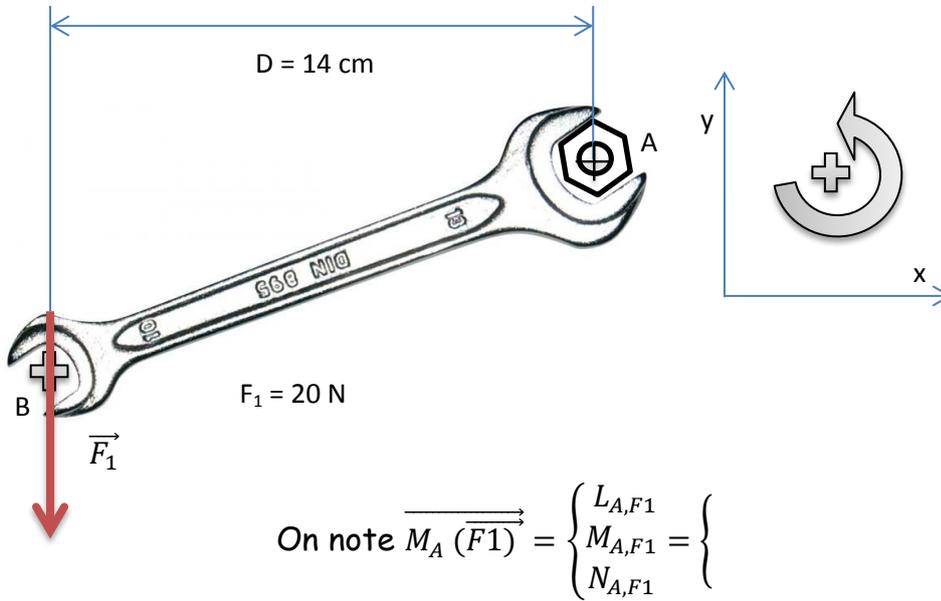


Attention d représente la distance entre les forces, pas la distance entre les points d'application.



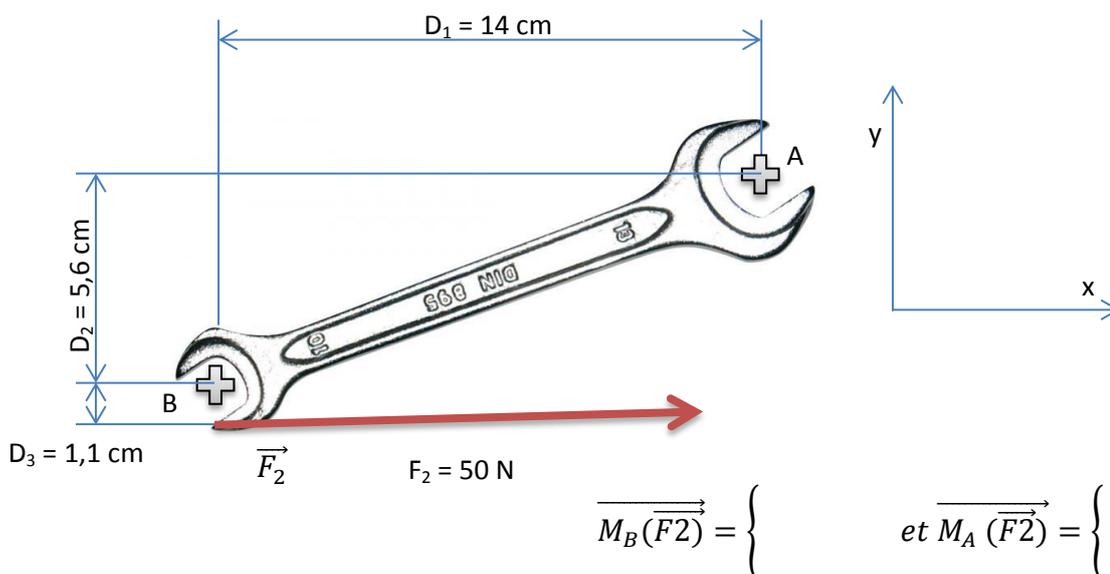
MOMENT

C'est un outil mathématique (représenté par un vecteur) pour représenter les actions mécaniques de rotation dues à une force en un point donné.



Attention $\overrightarrow{M_B(F_1)} = \begin{cases} L_{B,F_1} \\ M_{B,F_1} \\ N_{B,F_1} \end{cases} \neq \overrightarrow{M_A(F_1)}$

Autre exemple



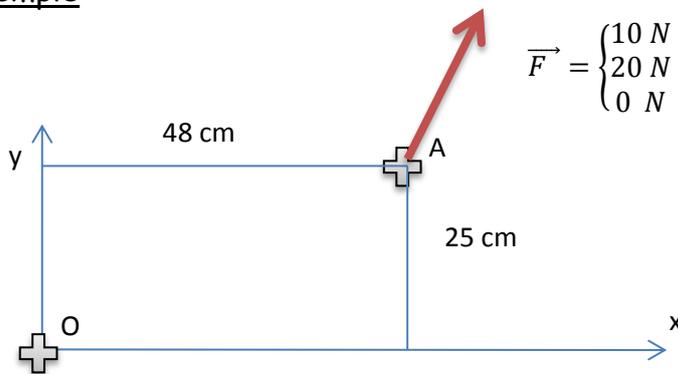
TORSEUR

C'est un outil mathématique représentant en un point donné une action provoquée par une force. Il est composé de la force et du moment dû à cette force en un point donné.

Torseur de la force F en A : $\vec{T}_A(F) = \begin{pmatrix} X & L \\ Y & M \\ Z & N \end{pmatrix} A$



Exemple



Exprimer le torseur de la force F en A et en O .

ENONCE DU PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA STATIQUE

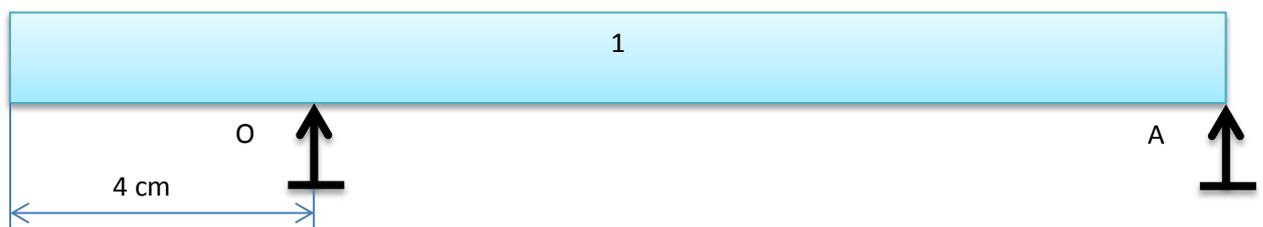
Un solide est en équilibre si :

- La somme vectorielle de toutes les forces extérieures appliquées au solide est nulle.
- La somme vectorielle de tous les moments des forces extérieures appliquées au solide est nulle.

On peut aussi l'énoncer sous la forme

Un solide est en équilibre si la somme de tous les torseurs en un même point des forces extérieures appliquées au solide est nulle.

Exercice d'application



La barre 1 (masse 10 Kg, longueur 16 cm) est en équilibre sur deux appuis. On cherche à déterminer les actions en O et A.

- ① Représenter les actions des forces extérieures appliquées à la barre.
- ② Exprimer les torseurs des différentes forces au point O.
- ③ Par application du PFS, exprimer les relations entre les différentes actions.
- ④ Calculer les réactions en A et O.