

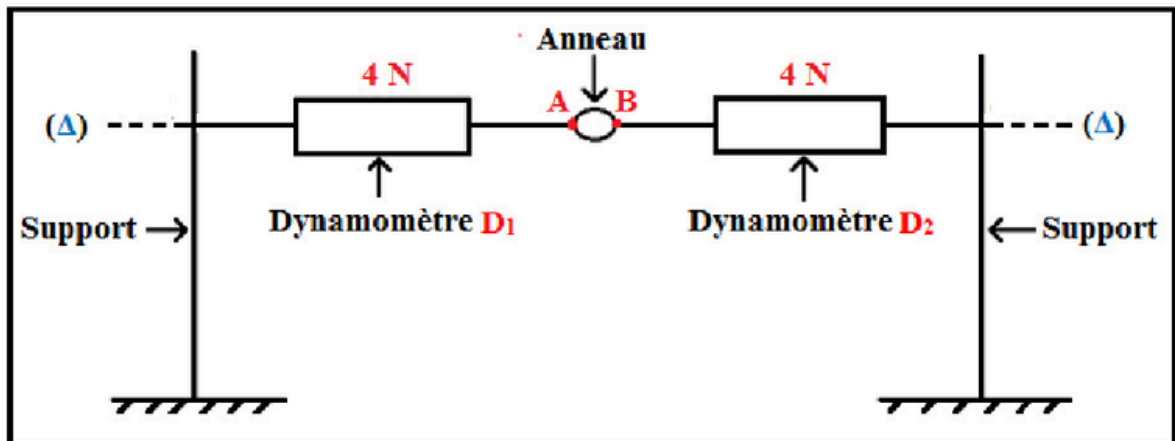
Équilibre d'un solide soumis à deux forces

(Prof : KASBANE AHMED)

I – Équilibre d'un solide soumis à deux forces.

1) Expérience :

- On fixe deux dynamomètres à des supports écartés, suffisamment loin l'un de l'autre et on accroche les crochets de ces dynamomètres à un **anneau métallique très léger**.



2) Observation :

- L'anneau est **en équilibre**.
- Les tiges des deux dynamomètres sont **alignées**.
- Les deux dynamomètres indiquent la **même intensité** (la **même valeur**).

3) Étude de l'équilibre de l'anneau :

- Le système étudié : **{L'anneau}**.
- Bilan des forces :

* Forces de contact :

► $\vec{F}_1$: La force exercée par le **dynamomètre D1** sur **l'anneau**.

► $\vec{F}_2$: La force exercée par le **dynamomètre D2** sur **l'anneau**.

* Forces à distance :

► $\vec{P}$: La force exercée par la **Terre** sur **l'anneau** (Poids de l'anneau).

- L'anneau est donc soumis à trois forces :

- * Deux forces de contact.
- * Une force à distance.

4) Caractéristiques des trois forces $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ et $\vec{P}$:

Forces	$\vec{F}_1$	$\vec{F}_2$	$\vec{P}$
Caractéristiques			
Point d'application	A	B	G (centre de gravité de l'anneau)
Droite d'action	La droite horizontale (Δ) passant par A	La droite horizontale (Δ) passant par B	La verticale du lieu
Sens	De A vers la gauche	De B vers la droite	De haut en bas
Intensité	4 N	4 N	$P < 0,1 \text{ N}$

* Constatations expérimentales :

- $F_1 = F_2 = 4 \text{ N}$.
- L'intensité du poids de l'anneau P est très faible devant F_1 et F_2 :

$$\frac{F_1}{P} = \frac{F_2}{P} = \frac{4 \text{ N}}{P} > 40 \rightarrow F_1 \text{ est au moins 40 fois plus grande que } P.$$

$\rightarrow F_2$ est au moins 40 fois plus grande que P.

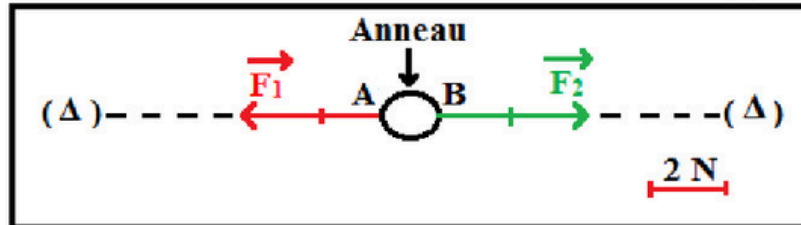
Donc on néglige l'effet du poids $\vec{P}$ devant l'effet des forces $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$.

Pratiquement l'anneau est donc soumis seulement à l'action des forces $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$.

5) Représentation des forces $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$:

– Échelle : 1 cm $\rightarrow$ 2 N

$$2 \text{ cm} \leftarrow 4 \text{ N} \text{ (La longueur du vecteur force est : } \frac{4 \text{ N} \times 1 \text{ cm}}{2 \text{ N}} = 2 \text{ cm)}$$



6) Interprétation :

- Les deux forces $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$ ont :
 - La même droite d'action : elles sont dites **colinéaires** ;
 - La même intensité ($F_1 = F_2$) ;
 - Des sens opposés.

7) Condition d'équilibre d'un solide soumis à deux forces :

- Lorsqu'un solide est **en équilibre** sous l'action de **deux forces** $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$, ces deux forces ont :
 - La même droite d'action ;
 - La même intensité ($F_1 = F_2$) ;
 - Des sens opposés.
- On peut traduire ces constatations par les deux conditions :
 - * $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$
 - * Les deux forces ont même droite d'action.