

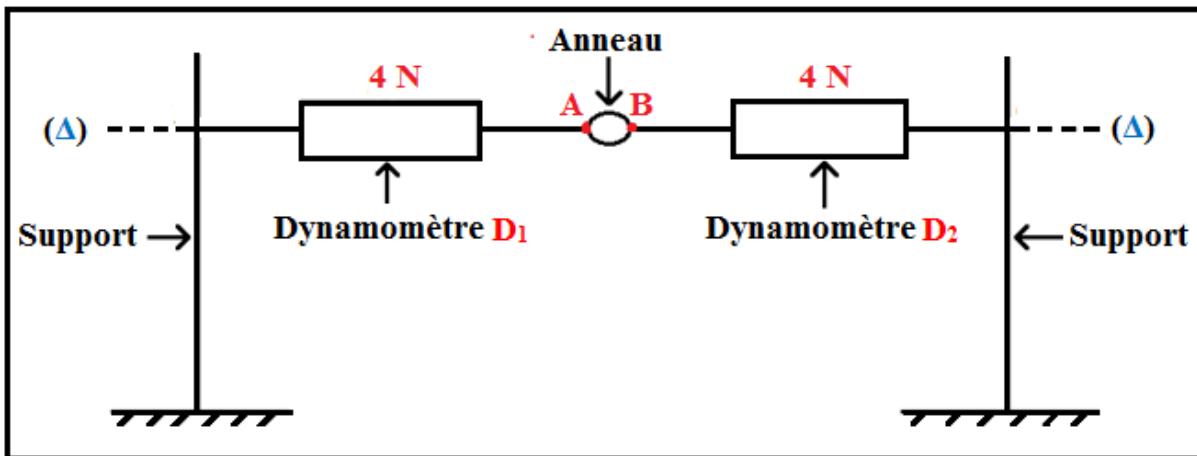
Équilibre d'un solide soumis à deux forces

(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 D_1 sur l'anneau.
- \vec{F}_2 : La force exercée par le dynamomètre D_2 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} :

Caractéristiques	Forces \vec{F}_1	Forces \vec{F}_2	Forces \vec{P}
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 :

- $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = 4 \text{ N}$.
- L'intensité du poids de l'anneau P est très faible devant \vec{F}_1 et \vec{F}_2 :

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

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

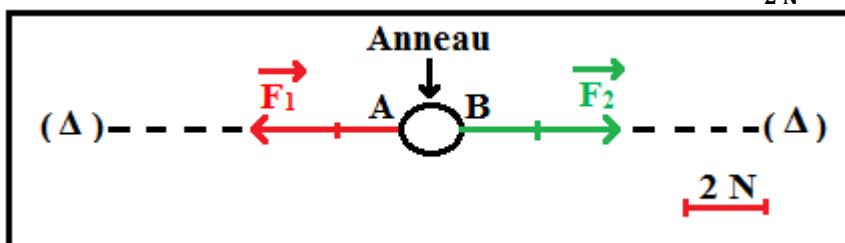
Donc on néglige l'effet du poids \vec{P} devant l'effet des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 .

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

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



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.