

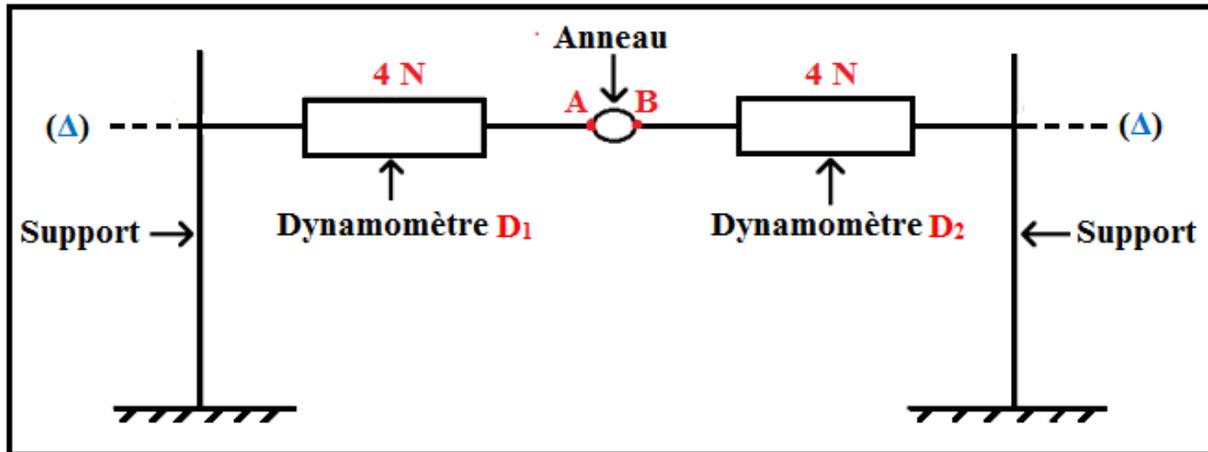
## Équilibre d'un solide soumis à deux forces

(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 ( $\Delta$ ) passant par A	La droite horizontale ( $\Delta$ ) 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.

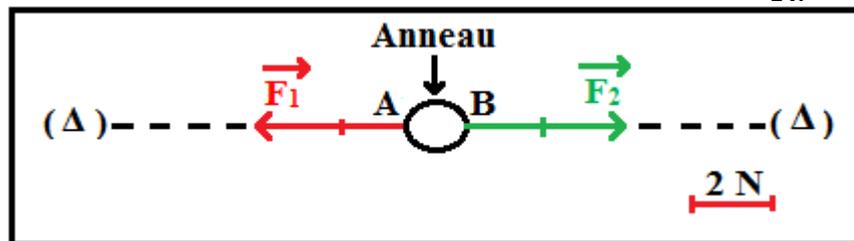
Donc on néglige l'effet du poids  $\vec{P}$  devant l'effet des forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$ .

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 cm  $\leftarrow$  4 N (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.