

# Actions réciproques avec aimants annulaires et support

ME 4200 42351



## Mode d'emploi



Centre technique et pédagogique  
de l'Enseignement de la Communauté française

# 1. But

Montrer et mesurer les effets des forces réciproques agissant sur deux aimants annulaires guidés par un support vertical.

# 2. Description

L'ensemble comprend:

- 1 support non métallique,
- 2 aimants annulaires.

# 3. Rappel théorique

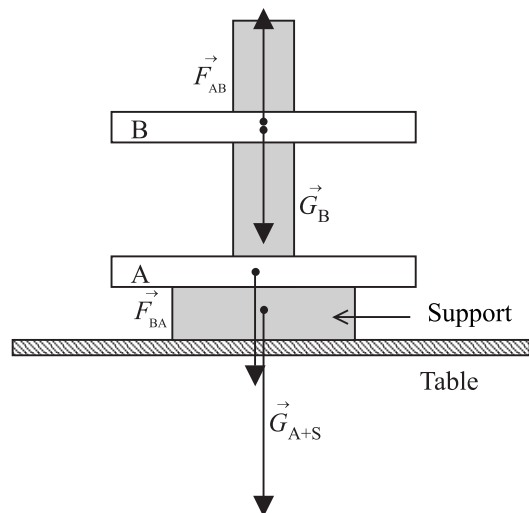
Considérons un aimant annulaire A de poids  $G_A$  placé sur un support non magnétique de poids  $G_S$  lui-même déposé sur une table en bois horizontale (voir schéma ci-contre). Plaçons un deuxième aimant annulaire B de poids  $G_B$  au-dessus de A de manière telle que les noms des pôles qui se font face soient les mêmes. L'aimant B se met en lévitation. Puisqu'il est en équilibre, la somme des forces qui agissent sur lui est nulle.

Il est soumis à deux forces: son poids  $\vec{G}_B$  (force verticale vers le bas) et une force magnétique  $\vec{F}_{AB}$  (force verticale vers le haut) produite par A.

La force réciproque  $\vec{F}_{BA}$  produite par B sur A vient s'ajouter au poids  $\vec{G}_A$  et au poids  $\vec{G}_S$  du support (la résultante de ces deux dernières forces est  $\vec{G}_{A+S}$ ).

On a:  $F_{AB} = F_{BA} = G_B$  (on ne tient pas compte de la force d'Archimède agissant sur B).

Si on place une balance entre la table et le support non magnétique, on peut mesurer les différentes forces.



# 4. Manipulation

1. Placer un des aimants cylindriques sur le support comme indiqué sur la photo ci-contre.
2. Placer le deuxième aimant sur le support en veillant à ce que les noms des pôles qui se font face soient les mêmes.
3. Peser séparément, à l'aide d'une balance, l'aimant A sur son support ainsi que l'aimant B.
4. Refaire la manipulation après avoir placé le support sur le plateau de la balance. Noter les résultats obtenus.



## 5. Exploitation

Que peut-on déduire de cette expérience?

## 6. Exemple de résultats

Les résultats ci-dessous ont été obtenus à l'aide d'une balance mécanique électrique.

| Objets                 | Indication de la balance (kg) | Force* (N)       |
|------------------------|-------------------------------|------------------|
| Aimant B seul          | $0,224 \pm 0,001$             | $2,20 \pm 0,01$  |
| Aimant A + support     | $0,948 \pm 0,001$             | $9,30 \pm 0,02$  |
| Aimant B en lévitation | $1,171 \pm 0,001$             | $11,49 \pm 0,02$ |

Lorsque l'aimant B est en lévitation, l'augmentation de la force sur le plateau de la balance correspondant à la force  $F_{BA}$  vaut:

$$(11,49 \pm 0,02) - (9,30 \pm 0,02) = (2,19 \pm 0,04) \text{ N.}$$

Cette valeur est compatible avec le poids de l'aimant B. Les valeurs des forces réciproques sont bien égales.

---

\* Dans les calculs,  $g = (9,81 \pm 0,01) \text{ m/s}^2$ .