

**Equilibre d'un solide soumis à l'action de deux forces.**

**Situation - problème**

Deux groupes d'enfants A et B composés du même nombre d'éléments, jouent à s'attirer chacun un cerceau dans son camp. Ils exercent leurs forces respectives par l'intermédiaire de deux cordes nouées au cerceau dont le poids est négligeable devant les forces appliquées. Ils constatent que la victoire d'un groupe n'est possible qu'avec la défection d'un élément de l'autre groupe.

1 Pourquoi la défection d'un élément d'un groupe entraîne-t-elle la victoire de l'autre ?

2 Sans une défection, comment est le cerceau ?

3 Comparer, à l'aide du tableau d'inventaire, les deux forces appliquées à ce cerceau.

**1 - Notions d'équilibre**

**1-1 Exemples**

- ⇒ Le cycliste, sur son vélo, est en équilibre : il est immobile par rapport à celui-ci.
- ⇒ Pour le receveur, le chauffeur du bus est en équilibre : il est immobile par rapport à lui.
- ⇒ Le cartable posé sur la table est en équilibre car il est immobile par rapport à celle-ci.

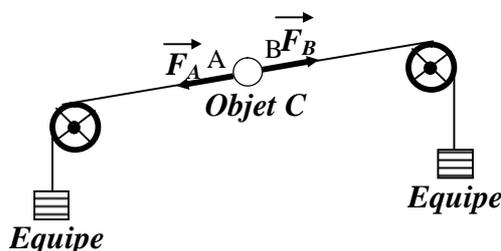
**1-2 Définition de l'équilibre d'un solide.**

Un solide est en équilibre quand il est immobile par rapport à un repère.

**N.B.** L'équilibre, comme le mouvement, est relatif à un repère.

**2 - Conditions d'équilibre du solide soumis à deux forces.**

**2-1 Expériences**



Le solide C est en équilibre : il est soumis à l'action de deux forces  $\vec{F}_A$  et  $\vec{F}_B$

**2 - Caractéristiques des deux forces  $\vec{F}_A$  et  $\vec{F}_B$**

**2.1 Point d'application :** Les deux forces  $\vec{F}_A$  et  $\vec{F}_B$  ont respectivement appliquées aux points A et B

**2-2 Droite d'action :** Les forces  $\vec{F}_A$  et  $\vec{F}_B$  agissent suivant la même droite (P,N). Elles ont la même droite d'action

**2-3 Sens :** Les forces  $\vec{F}_A$  et  $\vec{F}_B$  ont des sens opposés

**2-4 Intensité :** Les forces  $\vec{F}_A$  et  $\vec{F}_B$  ont la même intensité.  $F_A = F_B$

**N.B.** Deux forces ayant mêmes droites d'actions, mêmes intensités et des sens opposés sont **des forces directement opposées**.

**Conclusion :**

**Un solide, soumis à l'action de deux forces directement opposées, est en équilibre.**

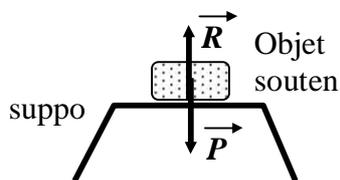
**Remarque :**

Deux forces sont opposées si elles ont même direction, même intensité et des sens opposés.

Des forces directement opposées sont des forces opposées et on note :  $\vec{F}_A = -\vec{F}_B$

### 3 - Exemples pratiques

#### 3-1 Le corps soutenu



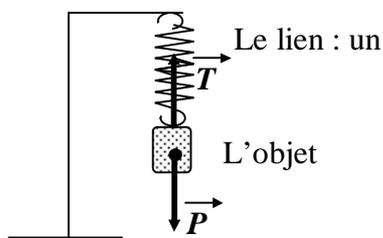
Un corps soutenu est en équilibre car son poids  $\vec{P}$  est directement opposé à la réaction  $\vec{R}$  du support.

**Remarque :**

L'équilibre d'un corps soutenu peut être :

- ⇒ **Stable** : Tout écartement de l'objet de sa position d'équilibre est suivi d'oscillations qui tendent à rétablir l'équilibre.
- ⇒ **Instable** : Un écartement de la position d'équilibre rompt cet équilibre.
- ⇒ **Indifférent** : Toute nouvelle position est une position d'équilibre.

#### 3-2 Le corps suspendu.



L'objet suspendu est en équilibre car son poids  $\vec{P}$  est directement opposé à la tension  $\vec{T}$  du lien (le ressort)

**Méthode conseillée.**

Le tableau d'inventaire de forces est composé de cinq (5) colonnes pour respectivement la force, son point d'application, sa droite d'action, son sens et son intensité. Il permet une comparaison synoptique d'un ensemble de forces évitant ainsi les longues dissertations souvent très confuses.

**Exemple :** dresser le tableau d'inventaire des forces appliquées au corps suspendu ci-dessus.

Caractéristiques / Forces	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité
Poids $\vec{P}$				
Tension $\vec{T}$				