

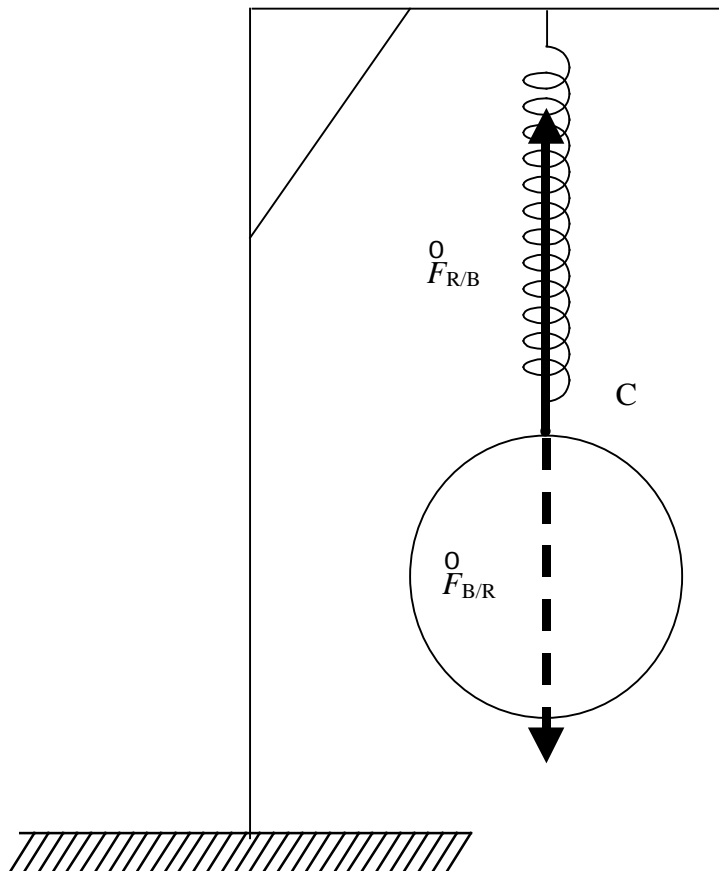
CH III : Principe des actions mutuelles - Équilibre d'un solide .

I) Principe des actions mutuelles :

Lorsque l'on suspend un objet à un ressort, le ressort s'allonge, L'objet agit sur le ressort. Cependant l'objet ne tombe pas bien qu'il soit soumis à l'action de pesanteur, le ressort agit donc sur l'objet.

Principe de l'action et de la réaction : Si un corps A exerce sur un corps B une action mécanique représentée par une force $\overset{0}{F}_{A/B}$ alors le corps B exerce simultanément sur le corps A une action mécanique représenté par une force $\overset{0}{F}_{B/A}$, ces deux forces sont directement opposées.

Exemple : Une boule B est accrochée à un ressort R au point de contact C, l'ensemble étant accroché à une potence. On admet que l'action de pesanteur exercée sur la boule a une intensité de 2 N et que le ressort a une masse négligeable.



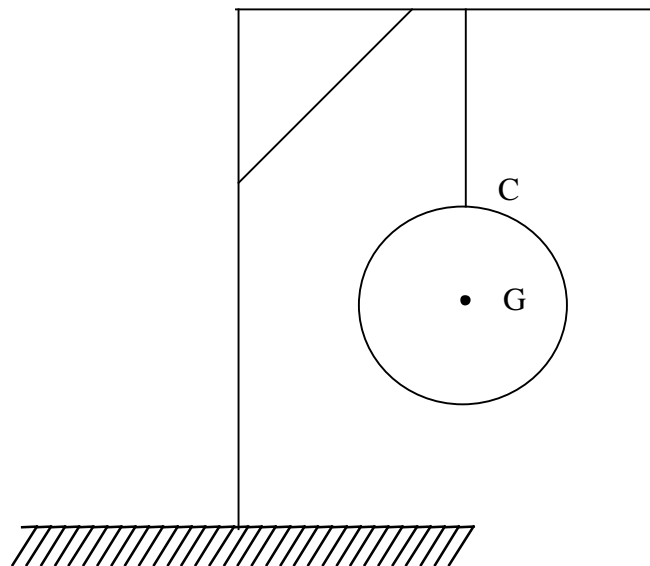
Dans le tableau de la page suivante, reporter les caractéristiques des forces en présence.

II) Étude de l'équilibre d'un solide :

Un solide est en équilibre lorsqu'il est au repos, c'est à dire immobile par rapport à un repère.

Pour étudier l'équilibre d'un solide, il faut faire l'inventaire des actions extérieures subies par le solide.

Exemple 1 :



Sur le schéma ci-dessus, 3 éléments sont présents :

- Une boule
- Un fil
- Une potence

Nous pouvons réaliser un certain nombre d'études :

- L'équilibre de la boule.
- L'équilibre de la boule et du fil qui la soutient
- L'équilibre de la boule, le fil et la potence qui la soutiennent

Il est donc nécessaire de préciser le solide auquel on s'intéresse. Dans le cas présent, étudions l'équilibre de la boule.

a) Réalisons l'inventaire des actions subies par la boule :

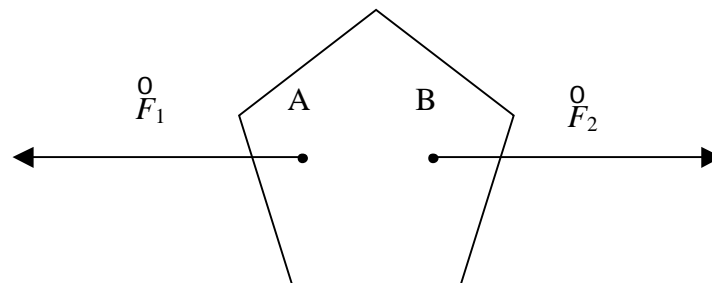
- A distance : Action de la pesanteur sur la boule.
- De contact : Action du fil sur la boule.

b) Caractéristiques des forces agissant sur la boule :

Forces	Points d'application	Droites d'action	Sens	Valeurs ou intensités
$\overset{0}{F}_{\text{pesanteur}}$	G		↓	?
$\overset{0}{F}_{\text{fil}}$	C		↑	?

Les deux forces ont mêmes droites d'action, des sens contraires et des intensités égales puisque la boule est au repos.

Exemple 2 :

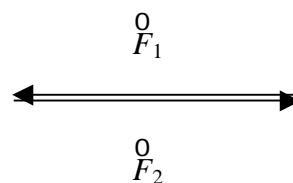


Échelle : 1 cm à 1 N

Le solide est en équilibre, les forces ont une même droite d'action, des sens contraires et des intensités égales.

On peut réaliser à partir d'une construction la somme des forces $\overset{0}{F}_1$ et $\overset{0}{F}_2$.

On dit que l'on construit le dynamique . Pour cela, on reporte bout à bout les vecteurs sur un schéma .



Nota : Afin de pouvoir distinguer les 2 vecteurs, on les a volontairement légèrement décalé.

On constate qu'en partant d'un point et en associant les deux vecteurs, on retourne à ce point initial.

On peut donc affirmer que le dynamique est fermé et que par conséquent :

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$$

$$\text{donc } \vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

Si un solide soumis à deux actions est en équilibre, la somme des vecteurs qui représentent ces deux actions est égale au vecteur nul.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$$

Exercice : Indiquer par oui les systèmes qui sont en équilibre et par non ceux qui ne le sont pas.

