

**Bonjour, j'aimerais connaître l'aspect physique de l'équilibre d'un solide soumis à 'n' forces. Merci d'avance.**

Réponse apportée le **01/27/2012** par STRASBOURG Médiathèques de la ville et communauté urbaine – Fonds régional, Illustration, Arts du spectacle (danse)

En physique, l'étude des corps en mouvement s'appelle la mécanique. Un solide est un « objet matériel » (cf. « Dictionnaire de physique et de chimie » / coordonné par Jérôme Robert). Cela peut donc être n'importe quel objet. Le solide considéré est en équilibre. Selon le « Dictionnaire de physique » / Elie Lévy, « un système matériel est en équilibre mécanique dans un référentiel donné lorsque les différentes parties qui composent ce système restent immobiles au cours du temps dans ce référentiel ». Le référentiel, selon ce même dictionnaire, est « un corps solide, ou supposé tel, par rapport auquel est étudié le mouvement d'un point, ou plus généralement, celui d'un système matériel quelconque ». Le référentiel est donc la référence utilisée pour décrire un mouvement (exemple : une personne assise dans une voiture est immobile si le référentiel est la voiture, par contre elle est en mouvement si le référentiel est la route).

Pour la physique, un « solide en équilibre » est donc un objet qui ne bouge pas.

Selon le « Dictionnaire de physique et de chimie » / coordonné par Jérôme Robert, l'équilibre « se traduit par la nullité de la résultante des forces et du moment résultant » ce que l'on peut également dire de la manière suivante : pour qu'un solide

soit en équilibre, il faut que la somme des forces appliquées soit nulle et que la somme des moments appliqués soit nulle. Pour mémoire, une force est une « grandeur modélisant l'action d'un corps sur un autre, représenté par un vecteur [une flèche] (qui définit la direction, le sens et la valeur de la force) et un point d'application » (cf. « Dictionnaire de physique et de chimie » / coordonné par Jérôme Robert). Exemple : force de gravitation qui « attire les objets » vers le centre de la terre, forces de frottements, etc. Les forces engendrent des mouvements de translation (mouvements selon une ligne). Le moment est également une grandeur représentée par un vecteur mais celui-ci engendre des mouvements de rotation.

Pour simplifier les choses, on peut schématiser cela ainsi, selon « l'Atlas de la physique » / Hans Breuer : lorsqu'un solide est en équilibre, la somme des forces et la somme des moments est nulle, et « on peut additionner les différents vecteurs les représentant en les mettant bout à bout. La résultante des forces est nulle si leur représentation forme un polygone fermé ».

Je vous invite à lire le principe fondamental de la statique sur Wikipedia.

D'après le cours sur la statique trouvé sur internet,

Le principe fondamental de la statique qui s'applique aux solides en équilibre par rapport à un repère fixe absolu, ainsi qu'aux solides en mouvement de translation rectiligne uniforme, est le suivant :

Un solide en équilibre sous l'action de  $n$  forces extérieures reste en équilibre si :

- la somme vectorielle de ces forces est nulle
- La somme vectorielle des moments (moment résultant  $M_I$ ) de toutes les forces extérieures en n'importe quel point  $I$  de l'espace est nul :

D'autres principes que vous retrouverez dans cette page :

- Lorsqu'un solide est en équilibre sous l'action de 2 forces, ces 2 forces sont égales et opposées (même direction, même intensité, sens opposés)
- Lorsqu'un solide est en équilibre sous l'action de 3 forces quelconques, ces 3 forces sont concourantes
- Lorsqu'un solide est en équilibre sous l'action de 3 forces quelconques, ces 3 forces sont concourantes et leur somme vectorielle est nulle

En espérant avoir répondu à votre question.

Cordialement,

Eurêkoi.org, médiathèques de la ville et communauté urbaine de  
Strasbourg