

Les forces

Quand on parle de force, la première idée qui nous vient à l'esprit est notre force musculaire, que nous utilisons pour tirer une luge, courber une barre, porter un fardeau, etc. D'autres types de forces cependant existent dans la nature pour assurer par exemple la cohésion d'un atome ou celle du système solaire (autres exemples : la force exercée par l'eau pour soutenir un nageur, la tension de la corde d'un arc, la force d'un aimant qui attire des clous, la force du vent dans des voiles, etc.).

Grâce à notre force musculaire, nous pouvons :

- Modifier le mouvement d'un corps
- Déformer ce corps

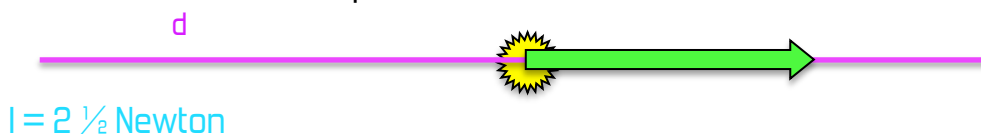
On désignera généralement par le mot force toute cause capable de déformer un corps (effet statique) ou de modifier son mouvement (effet dynamique).

Si le corps déformé par une force reprend ensuite sa forme primitive, on parle de déformation **élastique** et s'il ne la reprend pas, on parle de déformation **plastique**.

Les caractéristiques d'une force

Pour connaître complètement une force et prévoir son effet, il est indispensable de préciser :

- La **direction** suivant laquelle elle s'applique (horizontalement, verticalement, ...); cette direction est représentée par une droite appelée **droite d'action** (droite d sur le dessin ci-dessous).
- Son **sens** (de bas en haut, de haut en bas, de droite à gauche, ...). (Représenté par une flèche verte sur le dessin ci-dessous.)
- Son **point d'application**. C'est le point du corps sur lequel agit directement la force, point où l'effort est exercé dans ce cas-là.
- Son **intensité**. C'est l'importance, la grandeur de la force. On lui donne un chiffre. Nous le verrons plus loin.



Ces quatre éléments constituent les caractéristiques d'une force.

Une force est dite constante si aucune de ces quatre caractéristiques ne change durant tout le temps pendant lequel elle agit. La force qu'il faut exercer pour pousser une voiture en panne le long d'une route horizontale n'est pas constante : au moment du démarrage elle est très intense puis elle diminue au fur et à mesure que le mouvement s'établit.

Deux forces sont dites opposées si elles ont la même droite d'action et la même intensité, mais des sens opposés.

Représentation d'une force

Une force est représentée par un vecteur (symbolisé par une flèche) dans lequel on retrouve ces quatre caractéristiques. L'intensité de la force est représentée par la longueur du vecteur (ne pas oublier d'indiquer l'échelle).

Le symbole utilisé pour désigner une force est une lettre majuscule surmontée d'une flèche : \vec{F}

La même lettre sans flèche ne désigne que l'intensité de la force : $F = 50 \text{ N}$

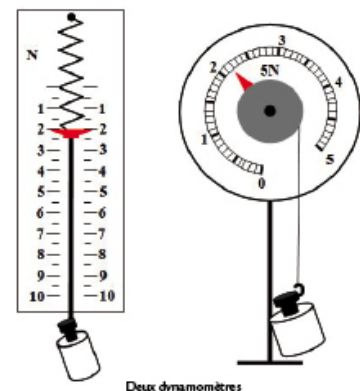
Unité de mesure

L'intensité (la grandeur, l'importance) d'une force s'exprime en newtons [N]. Pour fixer les idées, précisons que lorsque nous portons une livre de pain, nous exerçons une force d'environ 5 N alors que pour se maintenir pendu à bout de bras à une barre, il faut une force variant entre 500 et 1000 N suivant les individus.

Mesure de l'intensité d'une force

Pour mesurer l'intensité d'une force, on utilise un ressort : son allongement d est proportionnel à l'intensité F de la force appliquée (si l'intensité de la force double, l'allongement double aussi). Le ressort utilisé doit être parfaitement élastique et revenir à son point de départ après la mesure sinon il ne permet pas de mesurer correctement l'intensité de la force.

Dans la pratique on utilise un **dynamomètre**. C'est donc un appareil muni d'un ressort et d'une graduation en [N] qui permet de mesurer l'intensité d'une force.



Forces concourantes

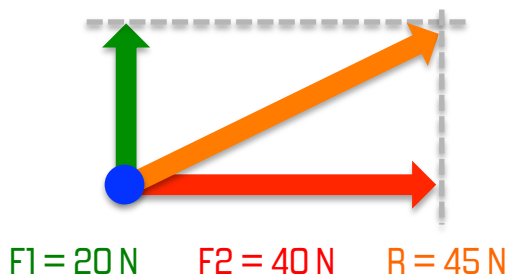
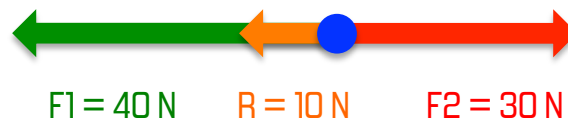
Plusieurs forces peuvent agir en même temps sur un corps. Ces forces sont dites **concourantes** si leurs droites d'action se coupent en un même point.

On nomme **résultante** la force qui aurait sur le corps le même effet que l'ensemble des forces concourantes.

Si toutes les forces ont le même point d'application, on construit graphiquement leur résultante en amenant tous les vecteurs bout à bout par des translations.

La **résultante** est donc une force fictive par laquelle on pourrait remplacer les forces existant réellement sans que l'on puisse constater une différence de comportement du corps sur lequel elles s'appliquent.

R → Résultante



Les forces de frottement

Le frottement est une force qui s'oppose au mouvement d'un corps. Il y a frottement lorsque deux corps sont en contact.

La force du frottement dépend :

- Du poids de l'objet
- De la nature des surfaces de contact

Cette force ne dépend pas de la dimension de la surface de contact.

Force et mouvement

L'effet d'une force sur le mouvement d'un corps est d'en modifier sa vitesse.

Un corps peut se déplacer à une vitesse constante (toujours la même) ou sa vitesse peut changer (augmenter ou diminuer).

L'accélération est une grandeur qui définit la variation de la vitesse d'un corps.

Cette accélération est proportionnelle à la force que l'on applique au corps (plus la force sera grande, plus le corps en mouvement ira vite), mais elle est inversement proportionnelle à la masse de ce corps (pour une force constante, plus le corps sera lourd, moins l'accélération sera importante).

On peut l'écrire de cette façon : $a = \frac{F}{M}$ ou $F = M \cdot a$

Principe d'inertie

Les corps s'opposent à toute variation de vitesse que nous voulons leur imposer. Il est parfois difficile de faire bouger des objets, surtout ceux qui sont lourds ; et une fois qu'ils sont en mouvement, il est difficile de les arrêter. On dit qu'ils ont une inertie. Un grand nombre de faits courants sont des manifestations d'inertie. On peut le constater au départ ou à l'arrêt d'un train, lorsque nous sommes projetés dans le pare-brise d'une voiture lors d'un freinage brusque, lorsque des camions-citerne à moitié pleins se renversent dans un virage, etc.

L'inertie est la résistance des objets au mouvement qui leur est imposé.

Source : Fiche de chimie-physique de l'école l'Amandier

Source de l'image : <http://www.academie-en-ligne.fr/Ressources/4/SP31/MEDIAS/IMAG-3ef2ba16-8a5c-4f9f-b894-42a324b5f55b.jpg>