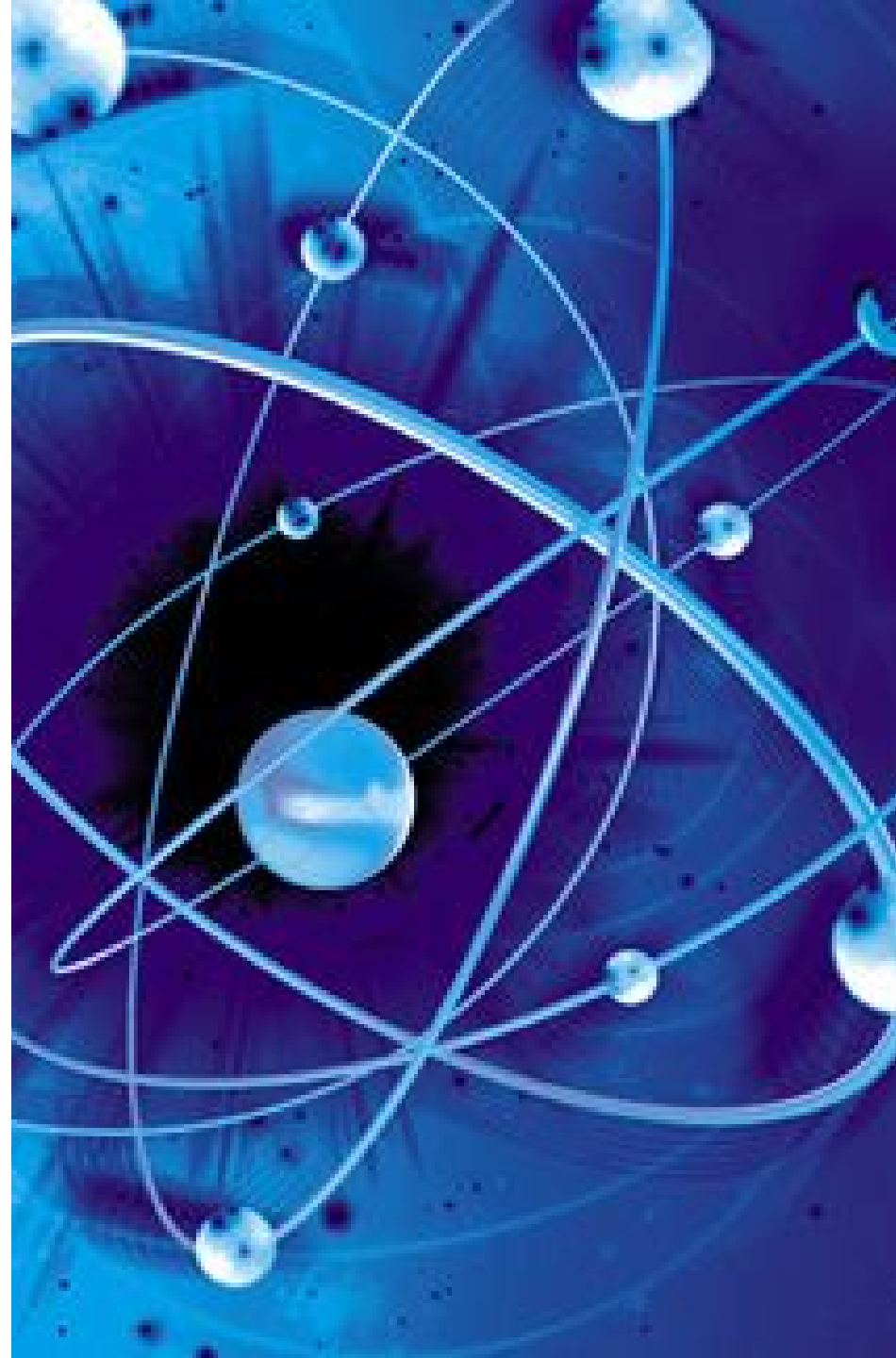


# Les forces

Physique



# Les forces

Une force est une poussée ou une traction exercée sur un objet.

La force est **un vecteur** qui montre le sens et la direction dans lesquels la force est exercée.

La force est mesurée en newtons (N).

Il existe plusieurs types de forces :

- **forces de contact** : *tension, friction, élasticité*
- **forces à distance** : *forces gravitationnelles, électrostatique ou magnétique.*



# Le poids

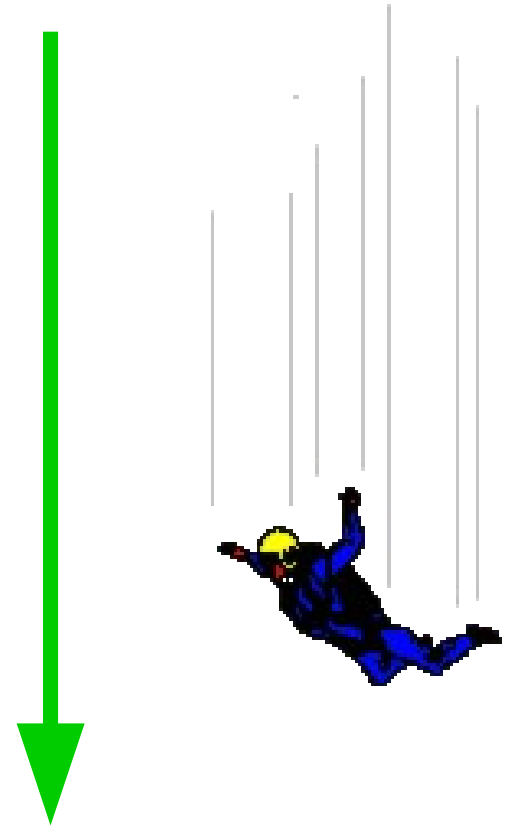
Le poids est une force d'attraction entre la masse  $m$  d'un objet et la masse de la Terre. Il s'agit d'une force verticale dirigée vers la surface de la Terre.

$$\vec{P} = m \vec{g}$$

P = poids mesuré en Newtons

m = masse mesurée en kilogrammes

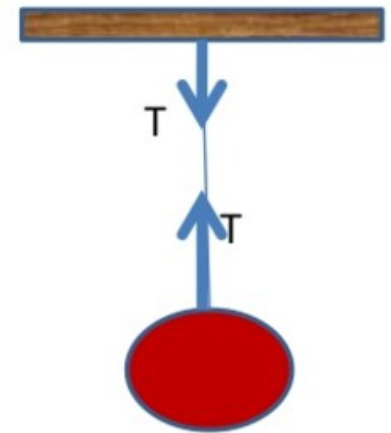
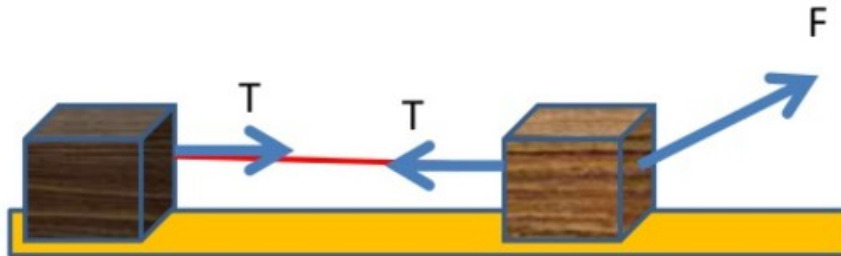
g = 9,8 N/kg (ou  $m \cdot s^{-2}$ )



# La tension

La tension est une force qui s'exerce sur un objet en étirement. Elle est le résultat des interactions électromagnétiques entre les molécules de l'objet.

*Exemple : tension exercée par un fil sur un objet en suspension.*



# La force élastique

La force élastique est la force de rappel qui s'exerce lorsqu'on étire un ressort. Il s'agit d'un cas particulier de tension.

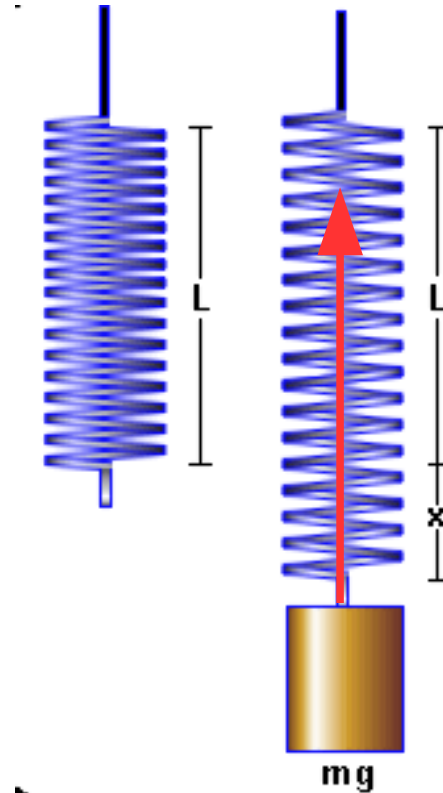
Cette force obéit à la loi de Hooke :

$$F = k x$$

$F$  = force élastique en Newtons

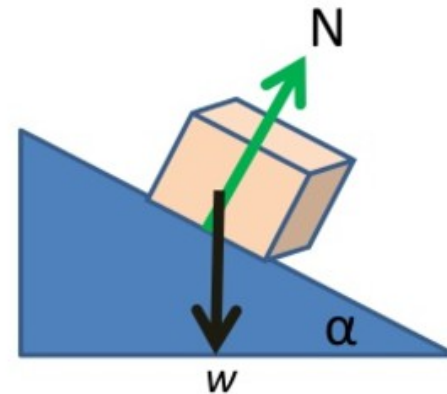
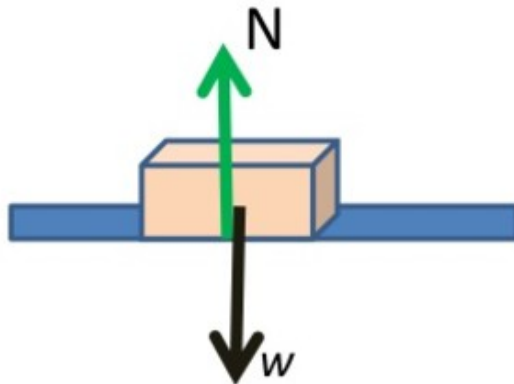
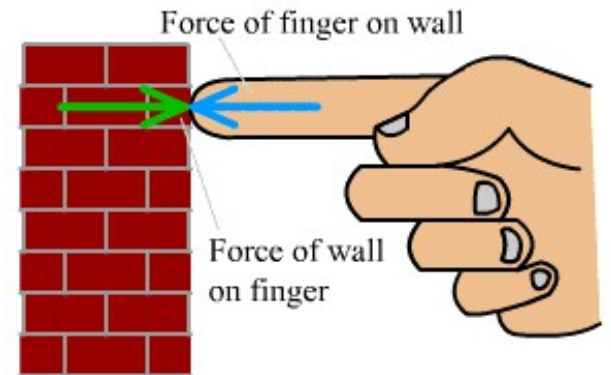
$k$  = constante d'élasticité du ressort

$x$  = longueur d'étirement du ressort en mètres



# La force de réaction

Lorsque deux objets se touchent, ils exercent une force de réaction entre eux. Cette force est toujours perpendiculaire à la surface de l'objet qui l'exerce.



$$w \neq N$$

# Les forces de frottement

Les forces de frottement s'opposent au mouvement d'un objet.

Elles sont de deux types :

- force de frottement statique :  
*l'objet ne bouge pas encore*

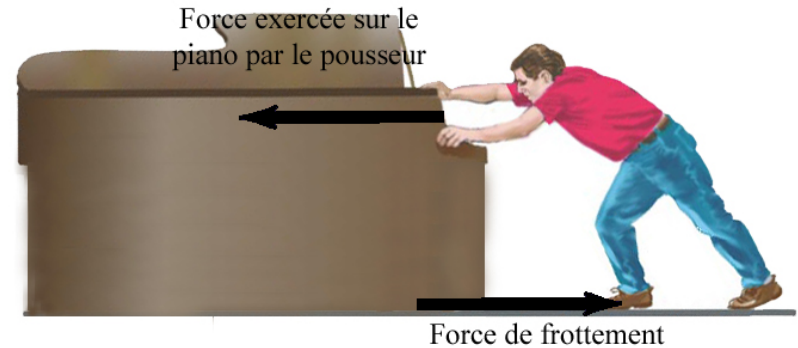
$$F \leq \mu_s \times R$$

- force de frottement dynamique :  
*l'objet avance.*

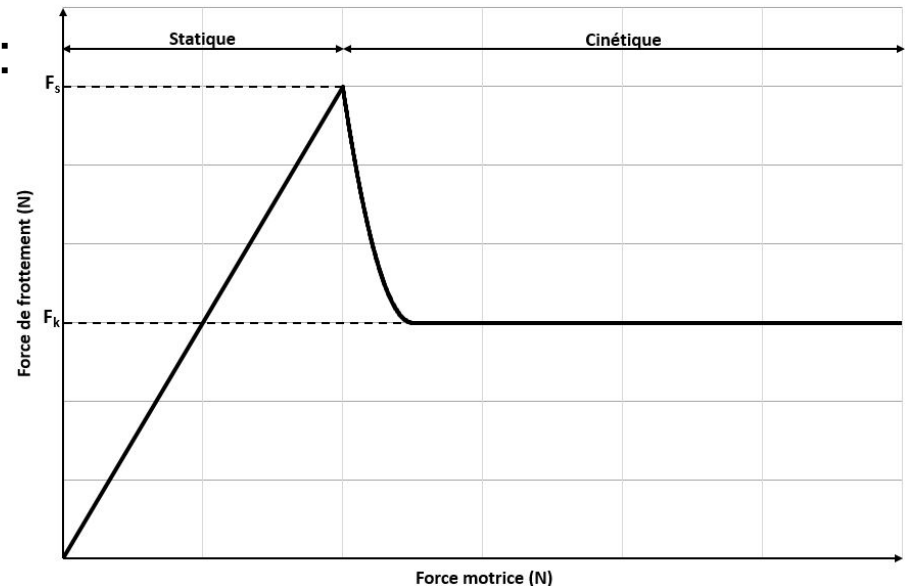
$$F = \mu_d \times R$$

$R$  = force de réaction

$\mu_s$ ,  $\mu_d$  = coefficients de frottement



Force de frottement en fonction de la force motrice appliquée



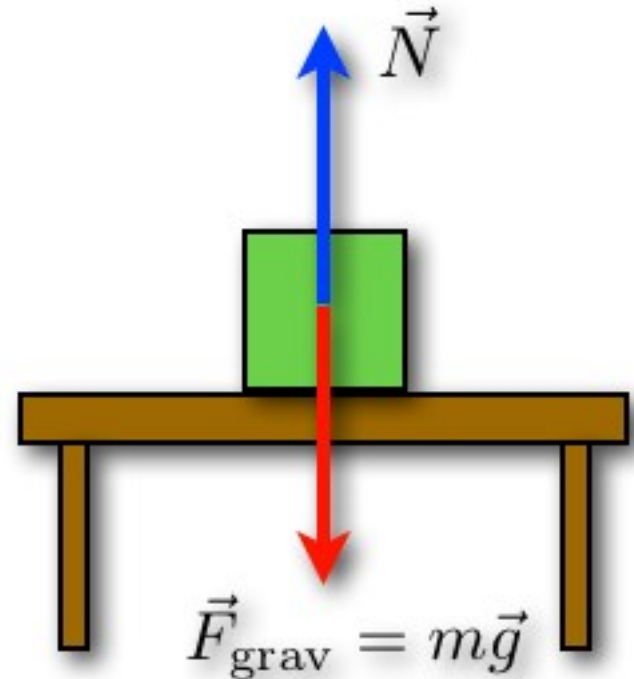
# Le diagramme de forces

Le diagramme de forces est un schéma qui montre graphiquement toutes les forces qui s'appliquent sur un objet.

*C'est la première étape pour résoudre un problème de physique.*

Règles importantes :

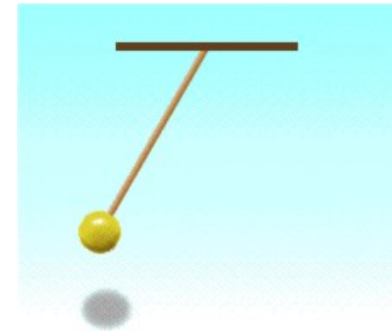
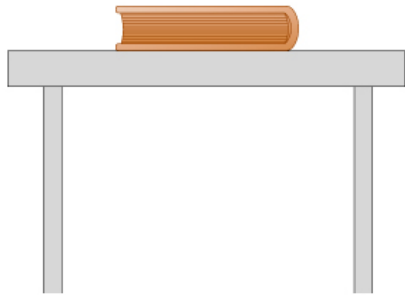
- Définir le sujet
- Dessiner proprement et à l'échelle
- Identifier les forces





# Exemples

- Dessine les diagrammes de forces pour les situations suivantes :



# Première loi de Newton

Lorsque la somme des forces qui s'exercent sur un objet est nulle, l'objet n'a pas d'accélération.

On parle dans ce cas, d'un objet **en équilibre**.



*Exemple 1 : le ballon est au repos. Il ne bougera pas tant que je n'appliquerai pas une nouvelle force qui va rompre l'équilibre.*

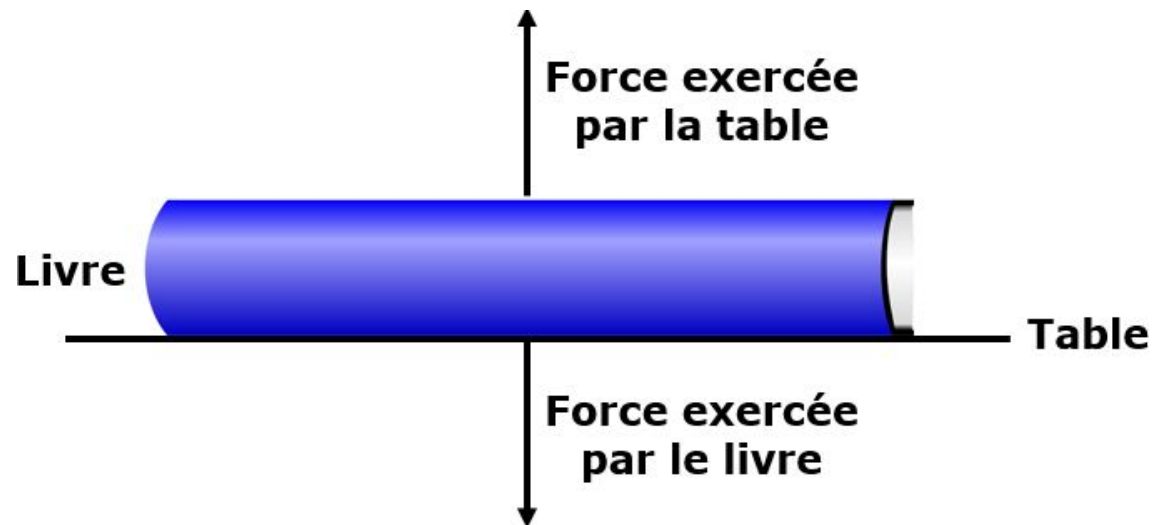


*Exemple 2 : le ballon est en mouvement uniforme. Il ne s'arrêtera pas tant que je n'imposerai pas une force de rappel.*

# Troisième loi de Newton

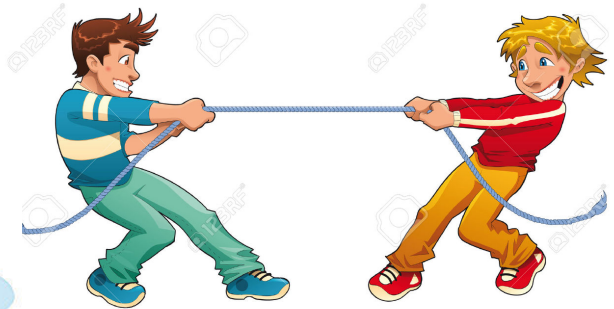
Si un corps A exerce une force sur un corps B alors B va exercer une force opposée sur A de même intensité.

Cette loi est également appelée **le principe d'action réaction**.



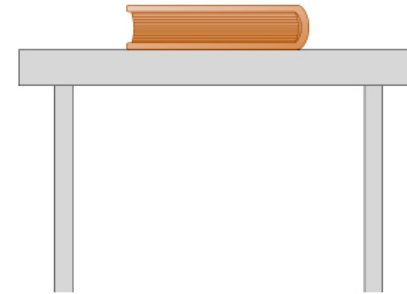
# Exemples

- Définis si les objets suivants sont en équilibre :



# Application des lois de Newton : systèmes en équilibre.

- Sachant que le livre pèse 300 g, calcule la force de réaction de la table.



- Sachant que le poisson pèse 125 g, calcule la tension du fil.



# Seconde loi de Newton

La somme des forces qui s'exercent sur un objet est égale à la masse de l'objet multipliée par son accélération.

$$\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$$



*F en newtons*  
*m en kilogrammes*  
*a en  $m.s^{-2}$*

# Exemple

Calcule l'accélération de la boîte.



Calcule l'accélération du chariot.



Calcule l'accélération du coyote.

