

## Connaissances de base

# Statique

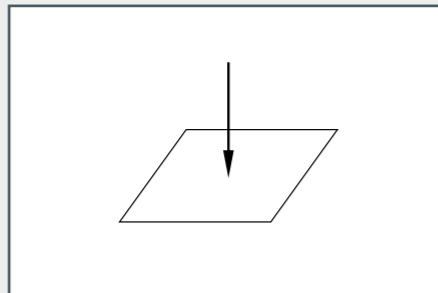
La statique étudie les effets des forces sur des corps rigides en équilibre. Deux forces se trouvent en équilibre lorsqu'elles sont de même taille, sont orientées dans des directions opposées et ont la même ligne d'action. En statique, un corps est considéré comme rigide lorsque les déformations provoquées par les forces exercées sont négligeables par rapport aux dimensions de ce corps.

L'objet principal de la statique consiste à étudier l'équilibre des forces de corps ou de systèmes mécaniques. S'appuyant sur les axiomes de la mécanique, la mécanique des corps rigides a pour objet l'équivalence et l'équilibre des systèmes de forces, le calcul du centre de gravité, les forces et moments internes dans des poutres et les treillis, ainsi que les problèmes de frottement. De manière générale, les structures considérées sont des structures porteuses qui se trouvent au repos, et qui doivent le rester du fait de leur fonction. La statique ne considère pas les propriétés des matériaux: ces dernières sont étudiées dans le cadre de la résistance des matériaux.

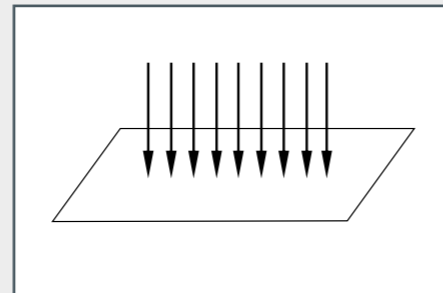
### Termes de base de la statique

La **force**, en tant qu'origine des modifications de mouvement ou de forme, est décrite par sa valeur, la position de la ligne d'action et la direction le long de la ligne d'action. Les forces sont classées selon différents aspects:

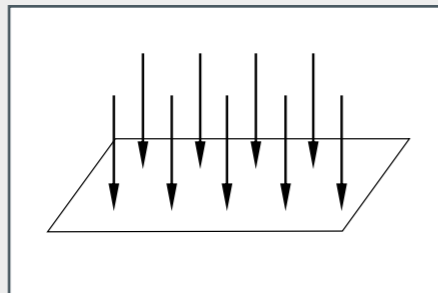
#### Classement selon la dimension



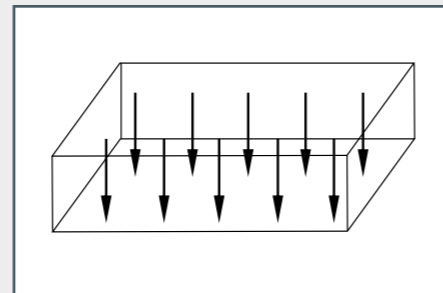
**Force ponctuelle:**  
s'exerce en un point unique (idéalisé en mécanique)



**Force linéaire / charge linéaire:**  
force répartie de manière continue le long d'une ligne (idéalisé en mécanique)



**Force en surface:** apparaît sur la surface ou en tant que charge de compression (pression de l'eau sur une digue, charge de la neige sur un toit)

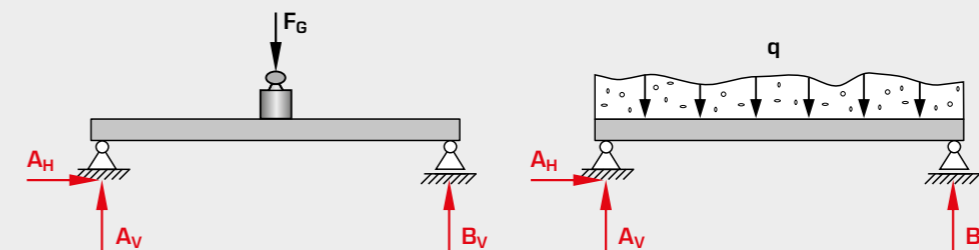


**Force en volume:** agit de manière répartie dans l'espace sur le volume d'un corps (poids, forces magnétiques, forces électriques)

#### Classement selon l'origine

**Force physique (F, q):** agit de manière active sur un corps (p.ex. poids, pression du vent, charge de la neige)

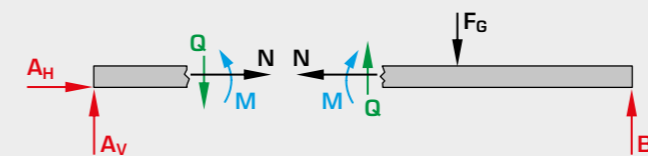
**Force de réaction ou force de contrainte (A<sub>V</sub>, A<sub>H</sub>, B<sub>V</sub>):** agit dans la direction opposée à la force physique, et assure le maintien du corps en équilibre (p.ex. force normale F<sub>N</sub>, réaction d'appui, force d'adhésion)



#### Classement dans le système

**Force interne:** on l'obtient par le biais d'une coupe virtuelle du corps. Cette force agit entre les parties d'un corps ou d'un système (force normale N, effort tranchant Q, moment de flexion M).

**Force externe:** agit depuis l'extérieur sur un corps (p.ex. poids, pression du vent, charge de la neige, force d'adhésion, réaction d'appui)

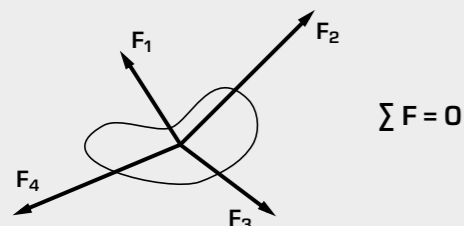


F<sub>G</sub> poids, q force de la neige, A et B réactions d'appui, indice V forces verticales, indice H forces horizontales, N force normale, Q effort tranchant, M moment de flexion

### Axiomes de la statique

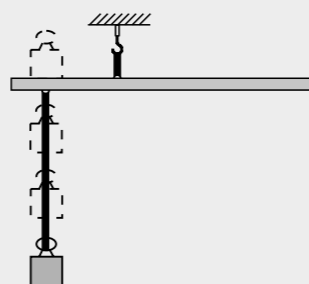
#### Principe d'inertie:

tout corps perdure dans un état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme, tant qu'il n'est pas contraint de quitter cet état sous l'effet de forces agissant sur lui.



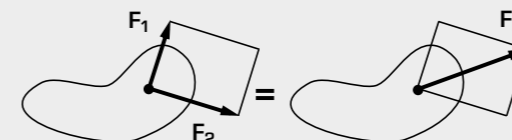
#### Principe du déplacement:

deux forces de même valeur, de même ligne d'action et de même direction mais dont les points d'action sont différents, exercent une action identique sur un corps rigide, elles sont dites équivalentes. En d'autres termes: on a le droit de déplacer le vecteur de force le long de la ligne d'action.



#### Principe du parallélogramme:

l'action de deux forces avec point d'application commun est équivalente à l'action d'une seule force dont le vecteur est la diagonale d'un parallélogramme et qui a le même point d'application que les deux forces.



#### Principe de réaction:

lorsqu'un corps exerce une force sur un autre corps (action), cela entraîne pareillement l'exercice d'une force par ce second corps sur le premier (réaction); cette force a alors la même valeur et la même ligne d'action que la première force, mais une direction opposée à la sienne.

