

## I - Les interactions et leurs effets

L'espace profond est le seul endroit où l'on ne subit aucune interaction.

Une interaction exercée sur un objet peut :

- Le mettre en mouvement
- Modifier sa trajectoire ou sa vitesse
- Le déformer

Un objet ne subissant aucune interaction est soit au repos soit il a un mouvement rectiligne uniforme.

## II - Interactions et forces

Il y a deux sortes d'interactions, les interactions de contact et les interactions à distances.

Les différentes caractéristiques d'une action sont :

- Son point d'application
- Sa direction
- Son sens
- Sa valeur ( en Newton )

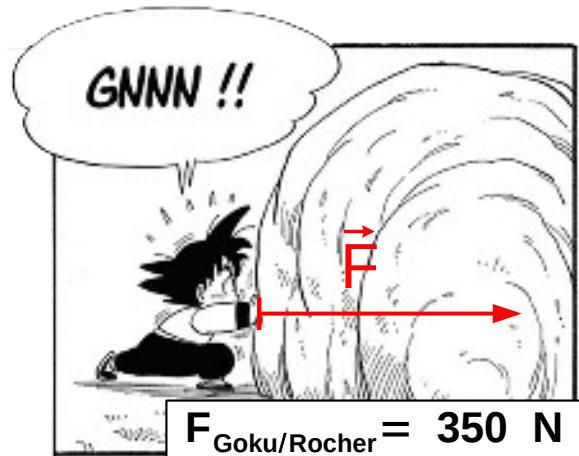
La valeur (ou intensité) d'une force se mesure avec un dynamomètre.

## III - Représentation d'une force

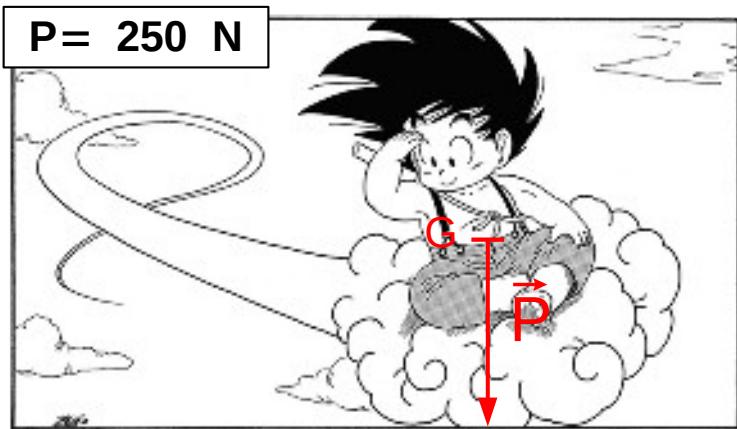
Une force est représentée par un segment fléché nommée force ou vecteur force et elle est notée  $\vec{F}$ . Lorsque l'on trace le vecteur force, on doit retrouver les quatre caractéristiques de l'action mécanique.

## Application :

1cm  $\leftrightarrow$  100 N



$P = 250 \text{ N}$



### Force : de poussée (contact)

- Entre la main et le rocher
- Horizontale
- Vers la droite
- $F=350 \text{ N}$

### Force : Poids (à distance)

- Centre de gravité G
- Verticale
- Vers le bas
- $P= 250 \text{ N}$

## IV - Relation entre poids et masse

Prendre plusieurs objets et mesurer leur poids et leur masse.

Réalise 4 mesures de poids et de masse et calcule le rapport  $\frac{P}{m}$  en utilisant bien les unités internationales.

P ( en N )				
m ( en kg )				
$\frac{P}{m}$ en N/kg				

Masse entre  
0,200kg et 0,850kg

Remarque :

Le rapport  $P/m$  est constant et qu'il vaut environ 10N/kg

## Conclusion :

Le poids est proportionnel à la masse  $P=m \cdot g$  ou  $\frac{P}{m}=g$

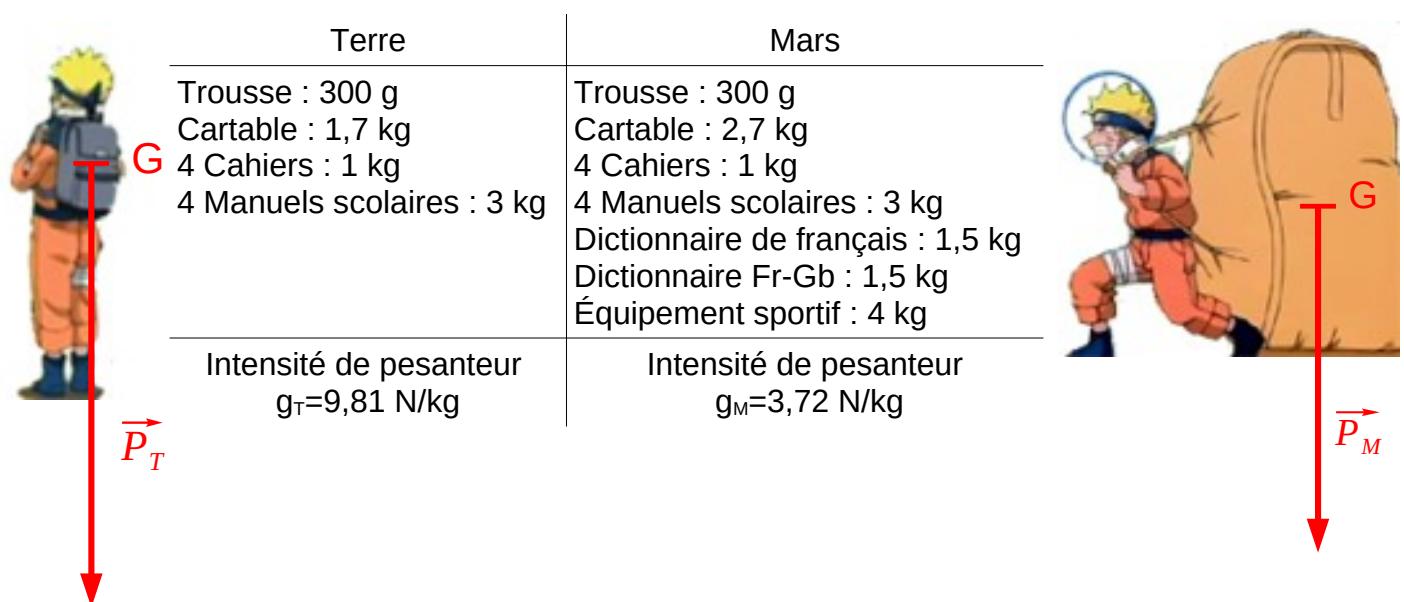
$g$  est l'intensité de pesanteur, son unité est le N/kg. Sa valeur précise à Paris est  $g=9,81$  N/kg

## Application : Naruto sur Mars

Voici la liste des fournitures scolaires que doit avoir un élève dans son cartable sur Terre et sur Mars.

1. Calculer la masse du cartable plein sur Terre et sur Mars.
2. Énonce l'équation qui relie le poids et la masse.
3. Quel est le poids du cartable plein sur la Terre et sur Mars.
4. Pourquoi l'élève martien est avantagé par rapport à l'élève terrien

Terre	Mars
Trousse : 300 g Cartable : 1,7 kg 4 Cahiers : 1 kg 4 Manuels scolaires : 3 kg	Trousse : 300 g Cartable : 2,7 kg 4 Cahiers : 1 kg 4 Manuels scolaires : 3 kg Dictionnaire de français : 1,5 kg Dictionnaire Fr-Gb : 1,5 kg Équipement sportif : 4 kg
Intensité de pesanteur $g_T=9,81$ N/kg	Intensité de pesanteur $g_M=3,72$ N/kg



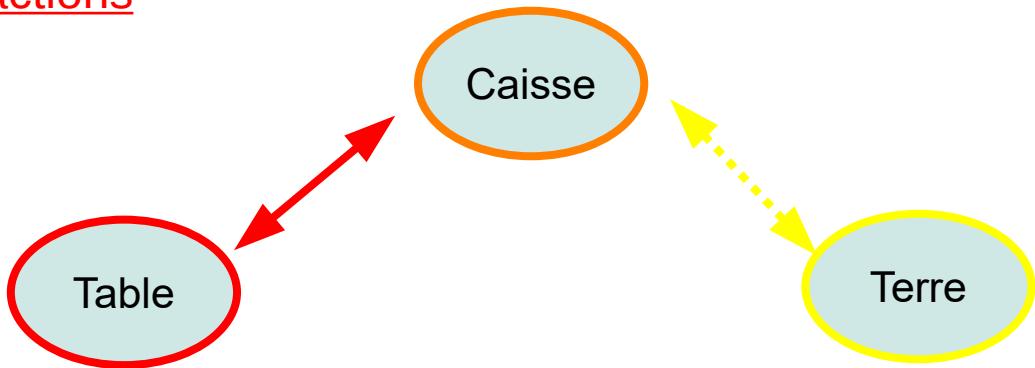
1 –  $m_T=6\text{kg}$  et  $m_M=14\text{kg}$

2 –  $P=m \times g$  donc  $P_T=m_T \times g_T$  et  $P_M=m_M \times g_M$

3 –  $P_T = 6 \times 9,81 = 58,86$  N et  $P_M = 14 \times 3,72 = 52,08$  N

4 – Le cartable martien est moins pesant que le cartable terrien.

## V - Interactions



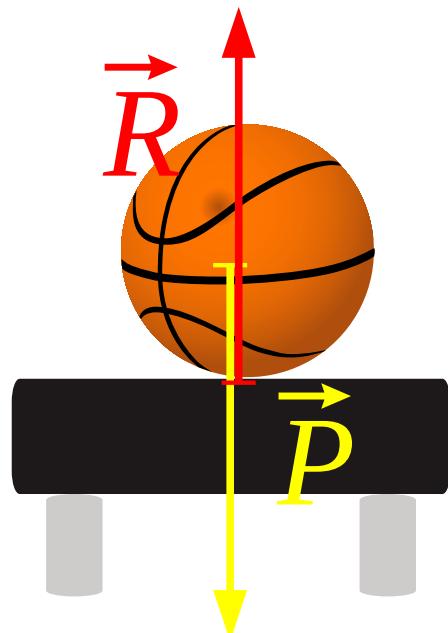
Lorsqu'un objet exerce une action mécanique sur un autre objet, il en existe une autre qui est réciproque.

## VI - Équilibre statique

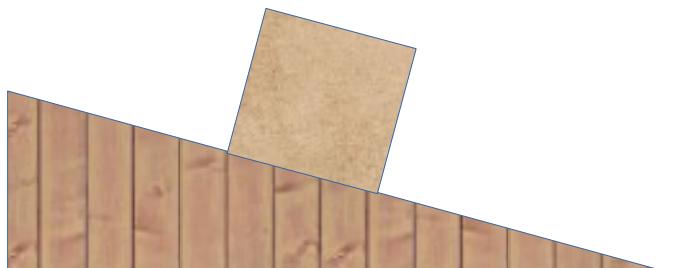
Exemple 1 : Ballon sur la table

Pour être en équilibre, un objet qui subit deux forces, doit remplir quatre conditions :

- Même direction,
- Sens contraire,
- Même intensité, et
- Doivent passer par le même point.



Exemple 2 : Caisse sur une pente.



La réaction de la pente sur la caisse est composée d'une action qui retient la caisse perpendiculairement et d'une action qui la retient dans le sens opposé du déplacement. C'est une force de frottements.

## VII - La gravitation universelle

Newton montre que la gravitation est universelle. La force qui nous attire vers le centre de la Terre est la même que celle qui retient la Lune sur son orbite.

### Caractéristiques :

Pour deux corps A et B , l'attraction gravitationnelle est :

- une action à distance
- proportionnelle aux masses des deux corps
- proportionnelle à l'inverse de la distance au carré entre les deux corps
- égale à celle exercée de A sur B ou de B sur A.

Le facteur de proportionnalité est la constante universelle de gravitation G.

$$F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{G \cdot M_1 \cdot M_2}{d^2} \quad \text{et} \quad G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$$

Exemple : Sachant que le rayon terrestre moyen est de  $R_T = 6371 \text{ km}$  et la masse de la Terre est de  $M_T = 5,972 \times 10^{24} \text{ kg}$ , Retrouve la valeur de l'intensité de pesanteur terrestre.

### Représentation :

On représente l'attraction gravitationnelle par un vecteur placé sur l'objet qui la subit et dirigé vers l'objet qui l'exerce.

