

Diagramme objet-interactions

Un objet peut être soumis à plusieurs actions mécaniques. Pour établir un bilan de toutes les actions mécaniques qui s'exercent sur l'objet, on utilise un

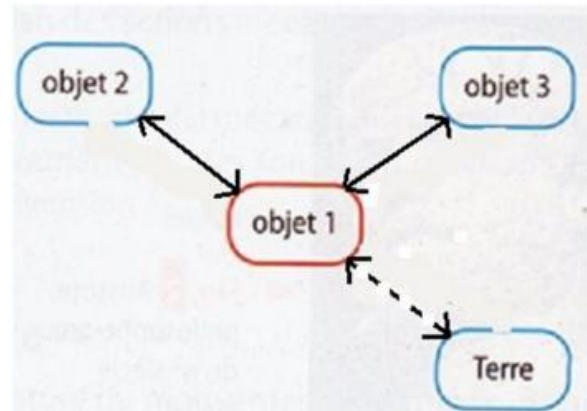
L'objet concerné par l'étude (**objet 1**) est placé au centre du diagramme.

Les éléments qui interagissent avec l'objet 1 sont placés à côté. Dans ce cas il s'agit des éléments:
.....;;

Les **interactions de contact** sont représentées par des flèches en trait plein.

Les **interactions à distance** sont représentées en pointillé

Capsule vidéo
www.youtube.com/watch?v=G-SM7YYDEhU



Modélisation de l'interaction par une force

Ce chien, allongé au sol, est au repos.

Quelles sont les forces qui agissent autour de lui ?

Essayer de nommer les forces représentées par des flèches

.....
.....
.....

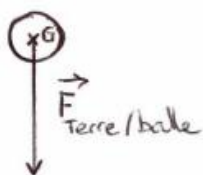


La force est représentée par un **segment fléché (= vecteur)** traduisant

- La direction de la force.....
- Le sens de la force
- La longueur du segment est proportionnelle à la valeur de la force



Exemple :



Force exercée par la Terre sur la Balle : $\vec{F}_{\text{Terre/Balle}}$

- **Point d'application** : centre de gravité de la balle (nommé G dans cet exemple)
- **Direction** : verticale
- **Sens** : vers le bas (vers le centre de la Terre)
- **Sa valeur** : 2N (sur le schéma le segment part du point G et mesure deux fois la longueur unité définie)

Sol

$\frac{1 \text{ cm}}{1 \text{ N}}$

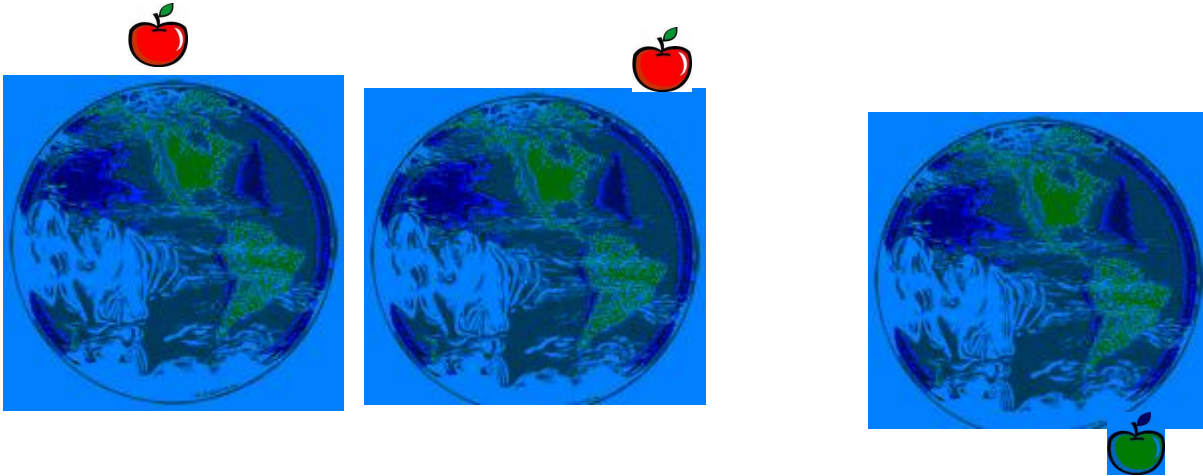
ACTIVITE 1 : QUEL EST LE POINT COMMUN ENTRE UNE POMME, UNE BALLE ET LA LUNE ?

1/ La pomme :

- Si je lâche une pomme. Que se passe-t-il ? Pourquoi ?



Représente par une flèche dans quelle direction la pomme tombe :



2/ La balle :

a. Si je lance une balle. Que se passe-t-il ? (Représente la trajectoire de la balle)



Pourquoi la balle ne continue pas son mouvement dans la direction dans laquelle on l'a lancée ?

b. Si je lance cette balle plus fort ? et encore plus fort ?

Représente la trajectoire de la balle

Que constates-tu ?



3/ La Lune :



Pourquoi la Lune tourne-t-elle autour de la Terre ?

.....
.....
.....
.....

Quel est le point commun entre une pomme, une balle et la Lune ?

.....
.....
.....

ACTIVITE 2 : CARACTERISTIQUES DE LA GRAVITATION

- L'attraction gravitationnelle est-elle une action de contact ou à distance ? Pourquoi ?

Cas 1 : On place deux aimants assez proches l'un de l'autre et on lâche l'un des deux aimants, l'autre reste immobile.

- Quel aimant attire (force attractive) l'autre ?

Cas 2 : La Terre exerce une force attractive sur la Lune comme vu dans l'activité 1 mais **la Lune exerce-t-elle aussi une force sur la Terre ?**

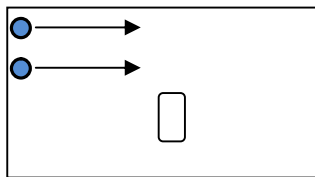


- A quoi est du le phénomène représenté sur ces 2 photographies ?

- Répondre à la question dans le titre du "cas 2"

Expérience : Influence de la distance

> Vidéo "[Activité Aimant](#)"



- Tracer les trajectoires des deux billes.
- De quoi dépend la modification de la trajectoire ?

- Par analogie, de quoi dépend la gravitation (exercée par la Terre sur les objets à proximité) ?

CONCLUSION :

La Terre exerce une attraction sur la Lune et la Lune exerce une attraction sur la Terre : on dit que l'attraction gravitationnelle est une

La gravitation dépend de la des objets et de la qui les sépare.

Force d'attraction exercée par la Lune sur la Terre $\vec{F}_{Lune/Terre}$:

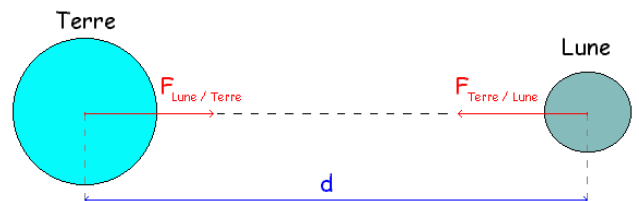
- Point d'application :
- Direction :
- Sens :
- Valeur : $F_{Lune/Terre} = \frac{M_{Lune} \times M_{Terre} \times G}{d_{Terre-Lune}^2}$

Avec M en kg, $d_{Terre-Lune}$ en km et G en SI

Force d'attraction exercée par la Terre sur la Lune $\vec{F}_{Terre/Lune}$:

- Point d'application :
- Direction :
- Sens :
- Valeur : $F_{Terre/Lune} = F_{Lune/Terre} = \frac{M_{Lune} \times M_{Terre} \times G}{d_{Terre-Lune}^2}$

Avec M en kg, $d_{Terre-Lune}$ en km et G en SI



ACTIVITE 3 : LA GRAVITATION S'ARRETE-T-ELLE AUX OBJETS LES PLUS PROCHES DE LA TERRE ?

La photo ci-contre représente le Météor Crater dans l'Arizona (États-Unis). Il mesure un kilomètre de diamètre et 200 mètres de profondeur ; il a été creusé par une météorite pesant environ 12 000 tonnes et mesurant 80 mètres de diamètre, tombée sur Terre il y a environ 45 000 ans.



© <http://www.usgs.gov>

1. Qu'est-ce qu'une météorite ?
.....

2. Selon toute vraisemblance, pour quelle raison est-elle tombée sur le sol alors qu'elle croisait l'espace proche de la Terre ?
.....

3. En quoi cette observation permet-elle de répondre à la question posée dans le titre du paragraphe ?
.....

La Gravitation n'existe-t-elle qu'au voisinage de la Terre ?

1. En étudiant les photos de la surface de Mercure (photo 1) et de la Lune (photo 2), qu'est-il possible d'observer ?
.....

2. En faisant référence à l'exercice précédent, à quoi les phénomènes observés sont-ils dus ?
.....

3. La photo 3 montre la chute d'une comète sur Jupiter. L'attraction gravitationnelle est-elle propre à la Terre ou est-elle universelle ? Expliquez.
.....
.....

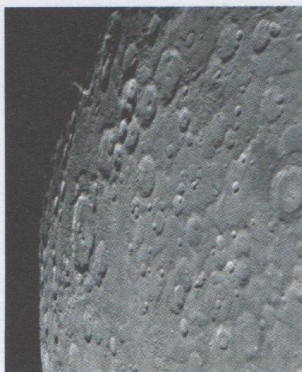


Photo 1. Mercure



Photo 2. Lune

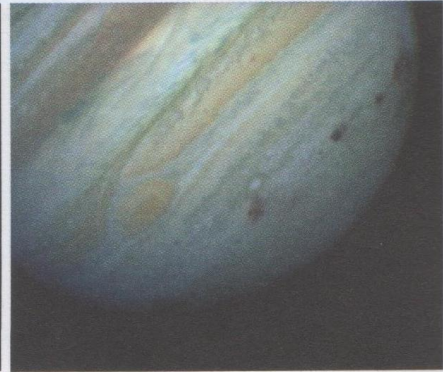


Photo 3. Jupiter

Image de Jupiter, après l'impact des fragments de la comète Shoemaker-Levy 9, prise avec le télescope spatial Hubble (NASA-ESA).

Source : Nasa

La gravitation est une interaction attractive entre tous les objets ; elle est dite
La gravitation gouverne les mouvements dans tout l'univers.



Animations : Différence de gravité sur les planètes