

GRAVITATION



LA GRAVITATION est la force qui nous maintient sur Terre et nous empêche de flotter dans l'espace infini. Cette force d'attraction est universelle : elle agit entre tous les objets, qu'ils aient la taille de galaxies gigantesques ou celle de minuscules atomes. La force de gravitation entre deux corps dépend de leur masse et de la distance qui les sépare : l'attraction de corps de grande masse est importante, celle d'objets éloignés est faible.



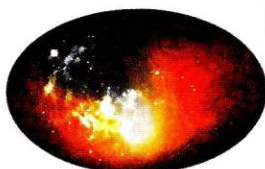
Le centre de gravité se situe juste sous la corde : le mobile est très stable.

Centre de gravité

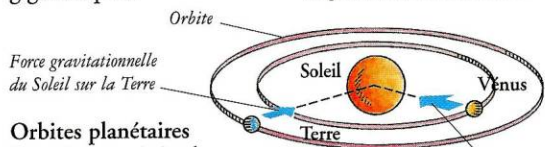
Tout objet est fait de minuscules particules de matière. Chacune d'elles subit une force de gravitation infime. Ensemble, les forces se conjuguent en une force unique, tirant vers le bas et appliquée en un point appelé centre de gravité. Un objet est en équilibre quand son point d'ancrage est à la verticale de son centre de gravité, il est d'autant plus stable que son centre de gravité est bas.

Gravitation universelle

La gravitation est une force universelle : elle agit entre deux objets, où qu'ils soient dans l'Univers. C'est la même force qui tient nos pieds ancrés sur le sol terrestre et qui rassemble des étoiles en galaxies gigantesques.

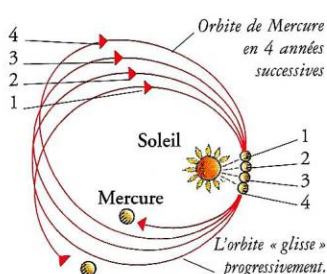


Galaxies
Une galaxie moyenne a un diamètre d'environ 100 000 années-lumière. Les étoiles ont une masse telle que la gravitation agit encore à ces distances, empêchant la dérive des étoiles.



Orbites planétaires

La gravitation maintient les planètes du système solaire en orbite autour du Soleil. Vénus et la Terre ont des masses semblables, mais Vénus étant plus près du Soleil, la gravitation qui la maintient en orbite est plus forte.



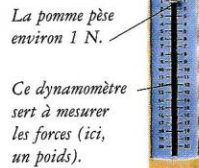
Relativité générale

En 1916, le physicien allemand Einstein a publié sa théorie de la relativité généralisée, qui considère la gravitation comme une courbure de l'espace causée par des objets massifs. En 1919, cette théorie a permis d'expliquer la variation progressive dans le temps de l'orbite de Mercure.

Poids

La force d'attraction que subit un objet est son poids. Comme toutes les forces, le poids s'exprime en unités appelées newton (N). Le poids d'un objet est proportionnel à sa masse.

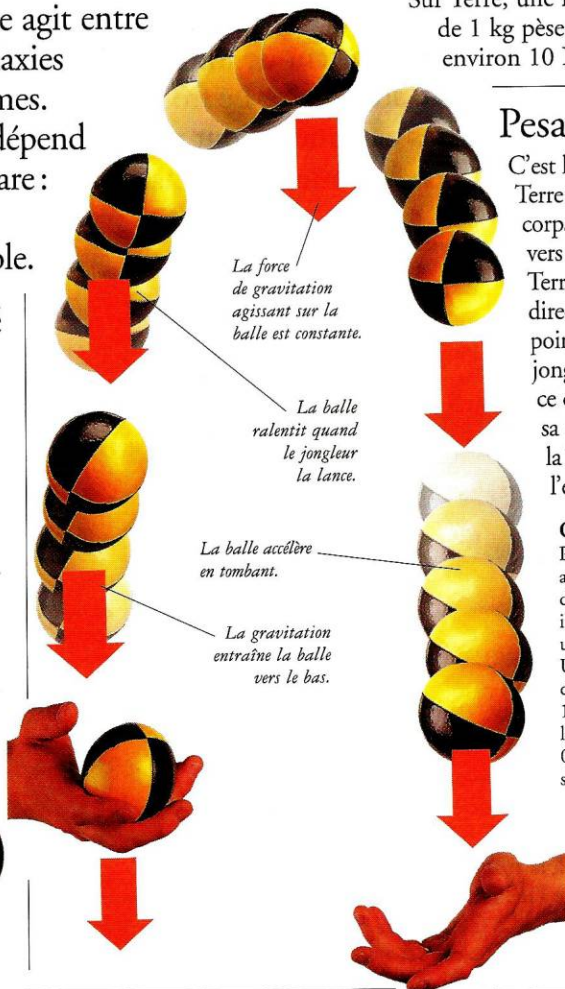
Sur Terre, une masse de 1 kg pèse environ 10 N.



La pomme pèse environ 1 N.
Ce dynamomètre sert à mesurer les forces (ici, un poids).
La pomme a une masse de 100 g.

Pesanteur

C'est la force que la Terre exerce sur un corps. Toujours dirigée vers le centre de la Terre, elle définit la direction « vers le bas » en tout point du globe. La balle du jongleur est attirée vers le sol, ce qui ralentit sa montée et accélère sa descente. La balle pousse aussi la Terre, dont la masse est telle que l'effet de la balle reste négligeable.



La force de gravitation agissant sur la balle est constante.

La balle ralentit quand le jongleur la lance.

La balle accélère en tombant.

La gravitation entraîne la balle vers le bas.

Gravitation lunaire

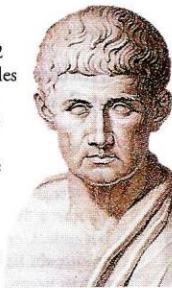
Plus petite que la Terre, la Lune a une masse et donc une force d'attraction gravitationnelle inférieures. Un marteau y pèse un sixième de son poids terrestre. Une chute de 1 mètre prend 1,1 seconde sur la Lune, contre 0,44 seconde sur Terre.



Terre Lune

Aristote

Le philosophe grec Aristote (vers 384-322 av. J.-C.) pensait que les corps lourds tombent plus vite que les corps légers. Ses idées ont prévalu jusqu'à ce que Galilée (1564-1642) montre que la pesanteur attire tous les objets vers la Terre à la même vitesse.



Port à marée basse

Marées

Deux fois par jour, les eaux des océans s'élèvent puis s'abaissent. Ce mouvement de marée est causé par l'attraction gravitationnelle de la Lune. Le Soleil influe aussi sur les marées. Lors des marées de vive-eau, les effets du Soleil et de la Lune alignés avec la Terre s'ajoutent, dans les marées de morte-eau, ils se contraignent.

Dates clés

IV^e siècle av. J.-C. Aristote pense que les pierres tombent parce qu'elles sont lourdes, alors que la fumée s'élève parce qu'elle est légère.

1604 Le physicien et astronome italien Galilée étudie la chute des corps sur la Terre.

XVII^e siècle Isaac Newton, peut-être inspiré par l'observation de la chute d'une pomme, publie les lois de la gravitation.

Courbure de l'espace autour d'une planète

1915 Théorie de la relativité générale d'Einstein : la gravitation résulte d'une courbure de l'espace.



1919 Eddington confirme la théorie d'Einstein en observant la déviation de la lumière émise par une étoile lointaine sous l'effet de la force gravitationnelle du Soleil.

VOIR AUSSI

EINSTEIN, ALBERT

FORCE ET MOUVEMENT

LUNE

MATIÈRE

MERS ET OcéANS

NEWTON, ISAAC