

À LA DÉCOUVERTE DE

LA GRAVITÉ

UNE FORCE ATTIRANTE

La légende dit qu'une nuit de pleine Lune, Newton a vu tomber une pomme. C'est alors qu'il aurait compris qu'une même loi universelle régissait le mouvement de la Lune et celui de la pomme.



$$E=MC^2$$

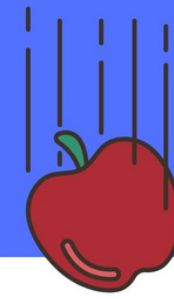


UNIVERS TERRE ET ESPACE

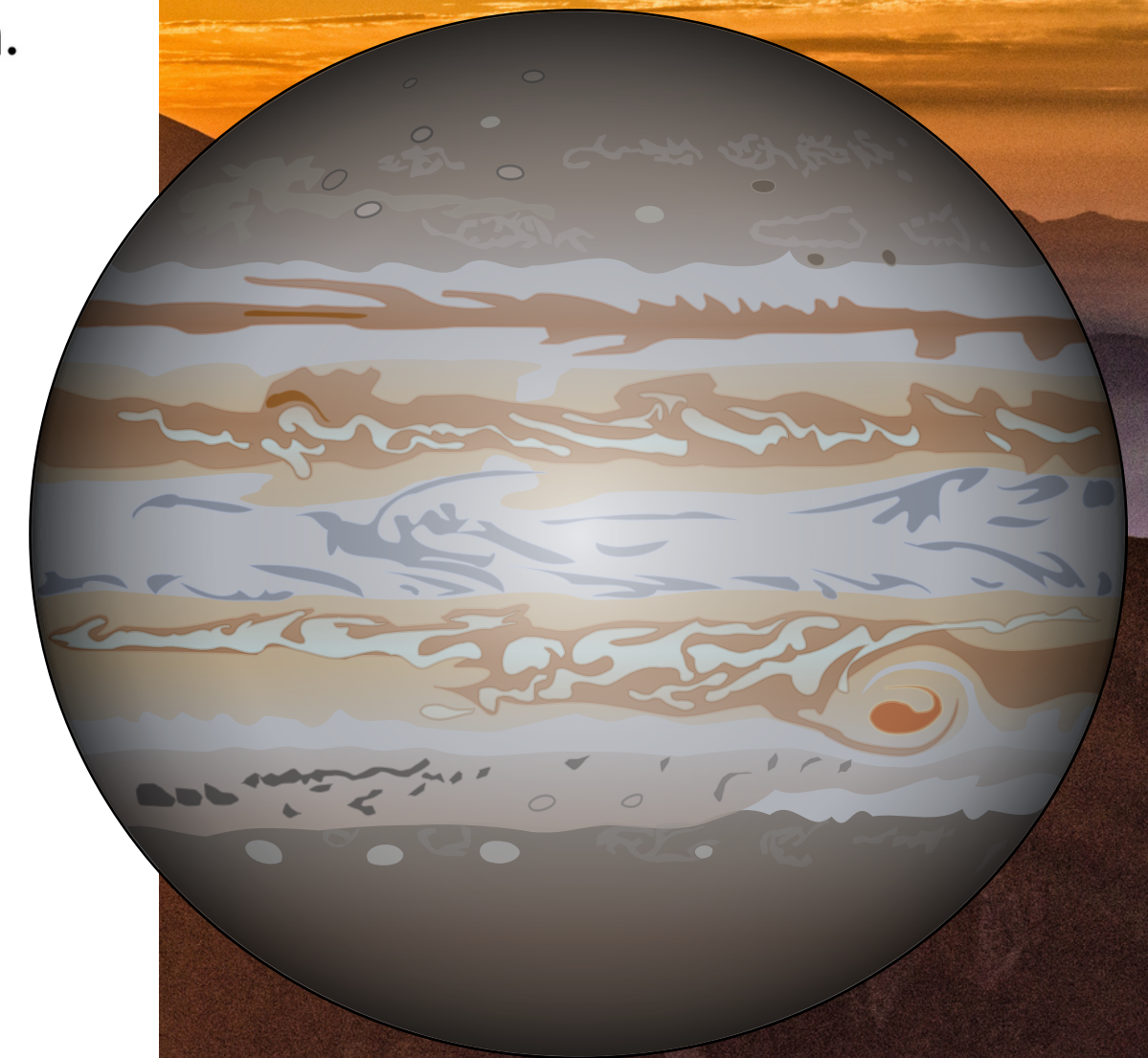
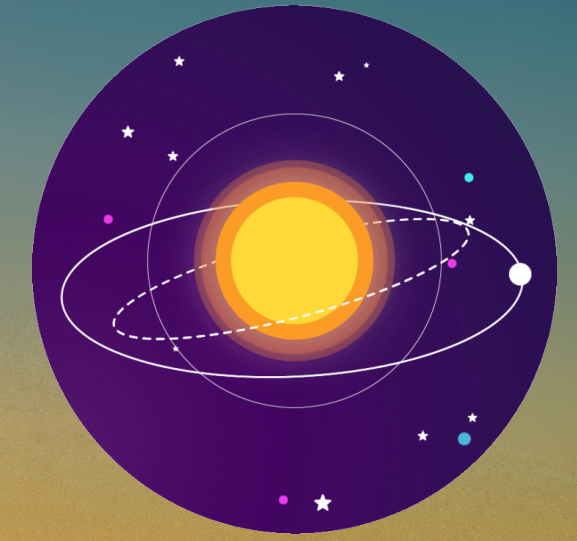
LA GRAVITÉ

BLUEDOTFUTUR.COM

La gravité



En physique, la gravitation désigne une des quatre interactions élémentaires qui fait que deux masses s'attirent, comme la terre et le soleil. La gravité est le résultat de cette gravitation, elle fait tomber les objets, comme la pomme d'un arbre de Newton.



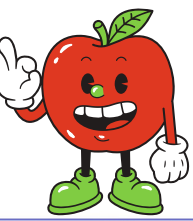
La masse








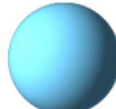
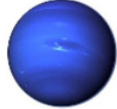
La masse est la quantité de matière que contient un objet. Cette quantité de matière reste la même quel que soit l'endroit où se trouve cet objet dans l'univers. L'unité de mesure de la masse est le kilogramme (kg).

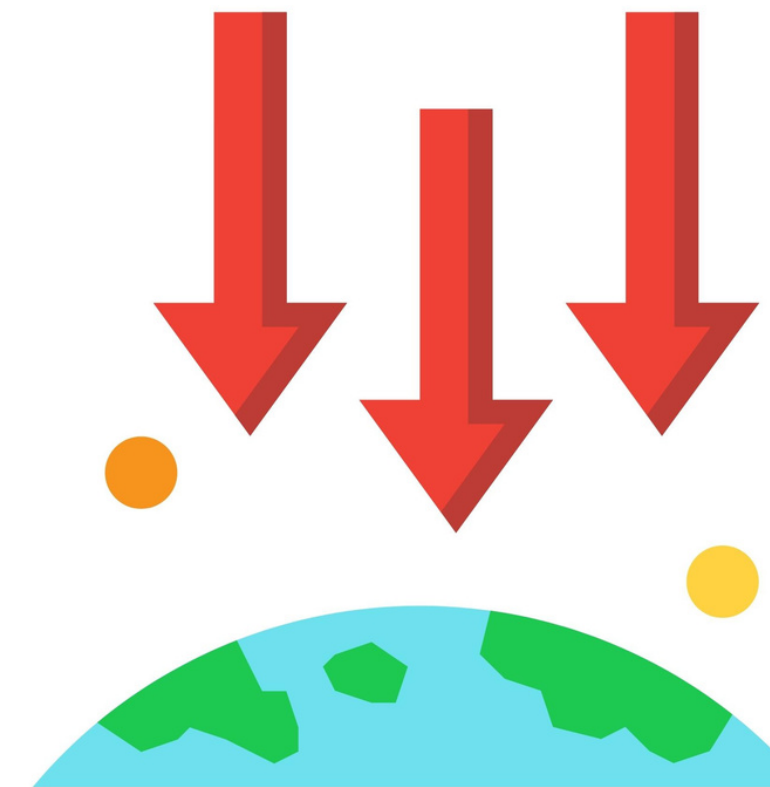


Le poids

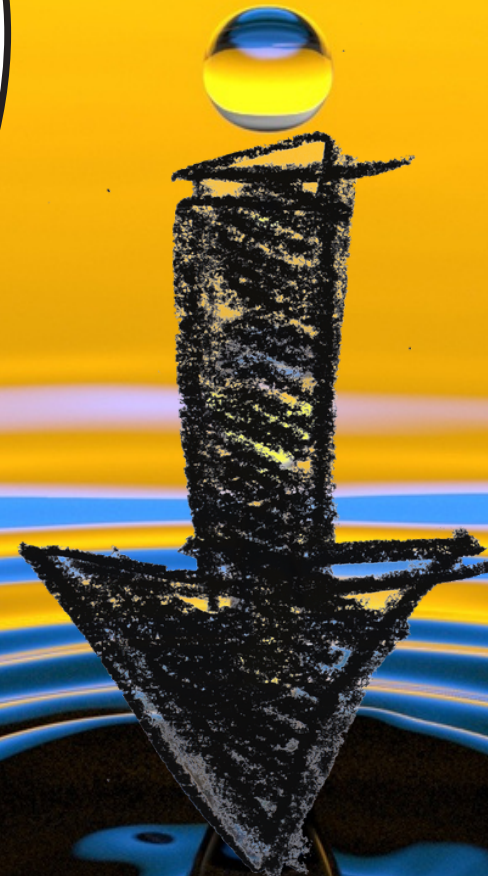
Le poids est la force avec laquelle la terre ou une autre planète attire un objet vers elle. L'unité de mesure du poids est le Newton (N). Le poids dépend de la gravité qui, elle, varie en fonction de chaque planète.



Mercure	Venus	Terre	(Lune)	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus	Neptune
								
g = 4	8,8	9,81	1,62	3,7	24,8	10,4	8,7	11 N/kg



Tu n'as qu'à
retenir le
chiffre !



Mercure

Venus

Terre (Lune)

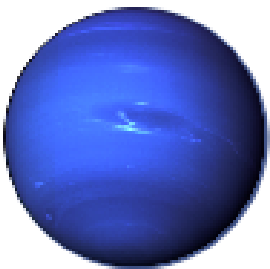
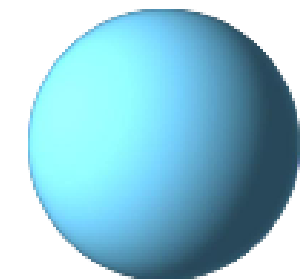
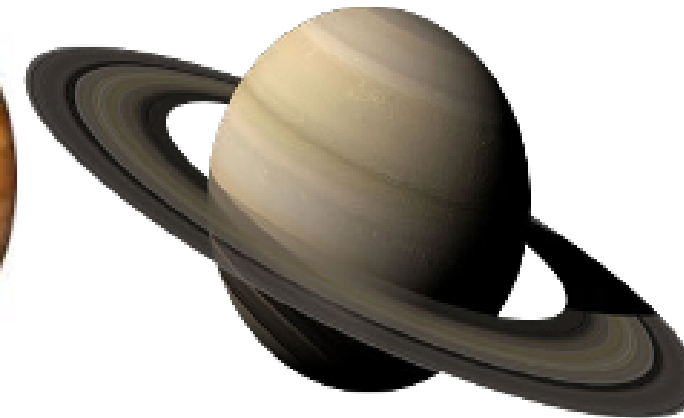
Mars

Jupiter

Saturne

Uranus

Neptune



$g = 4$

8,8

9,81

1,62

3,7

24,8

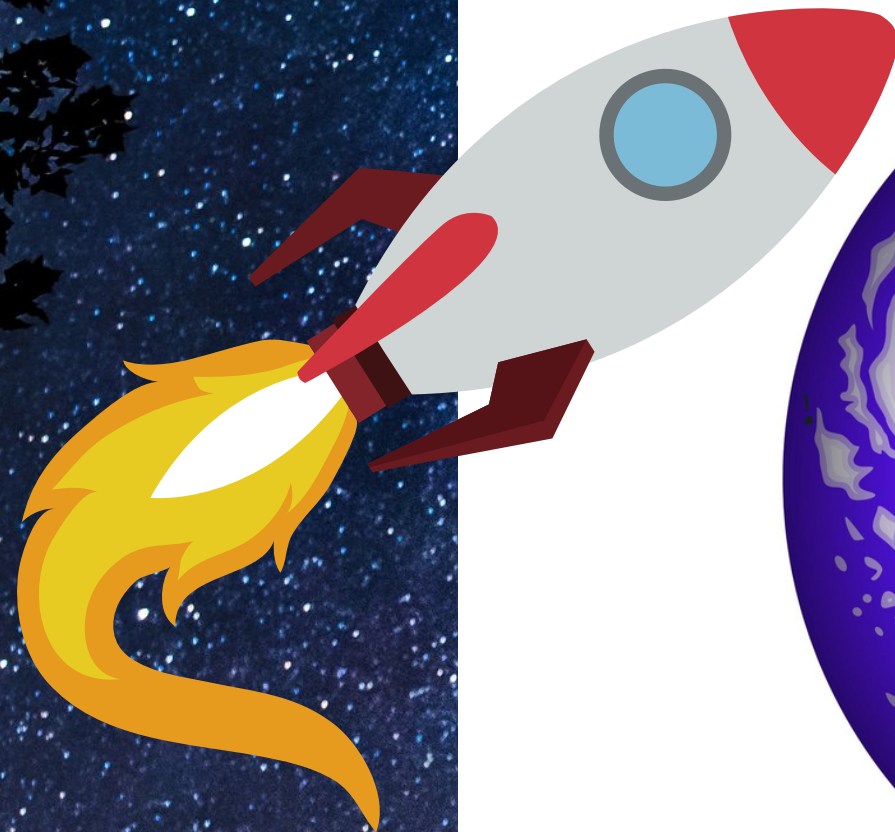
10,4

8,7

11 N/kg

Attention

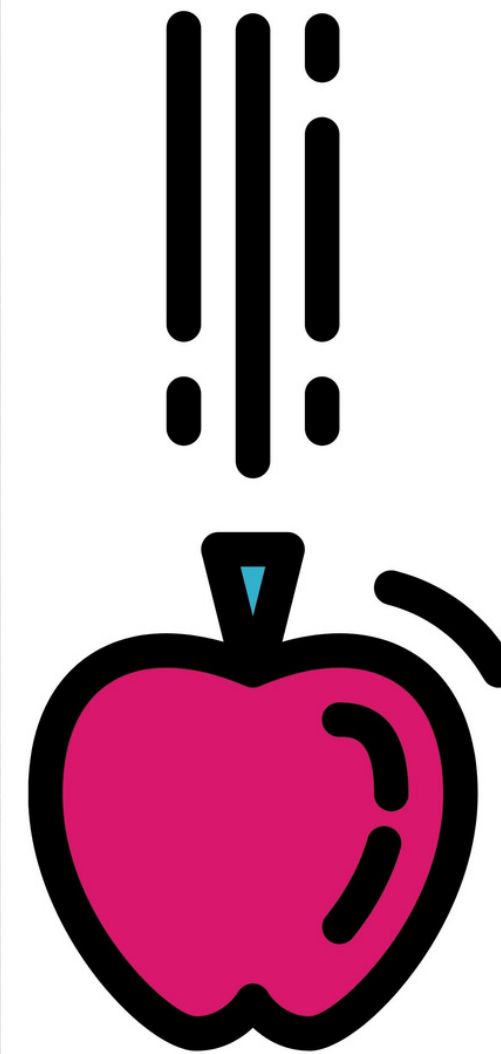
La masse est universelle, c'est-à-dire que la masse est la même partout dans l'Univers.
C'est le poids qui varie.



Isaac Newton



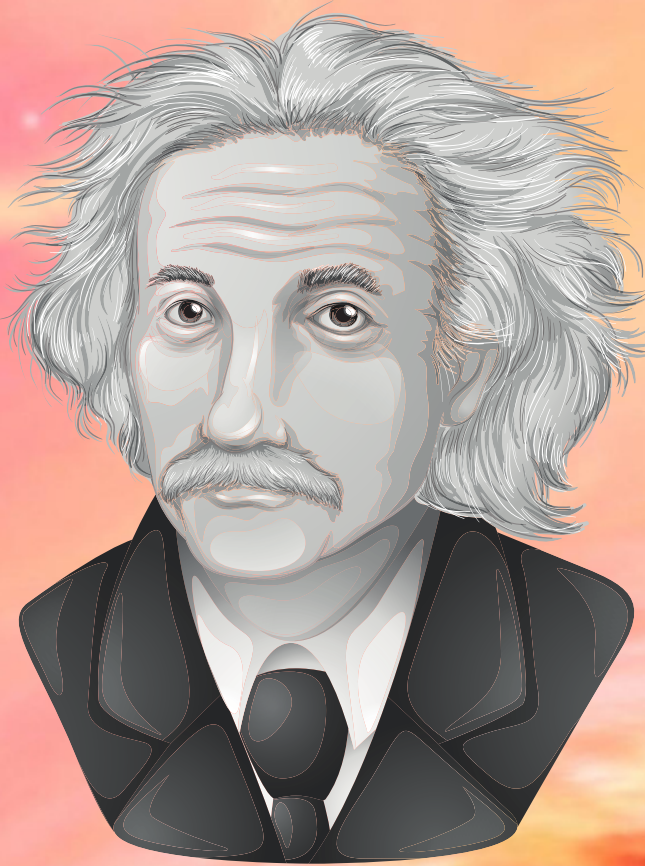
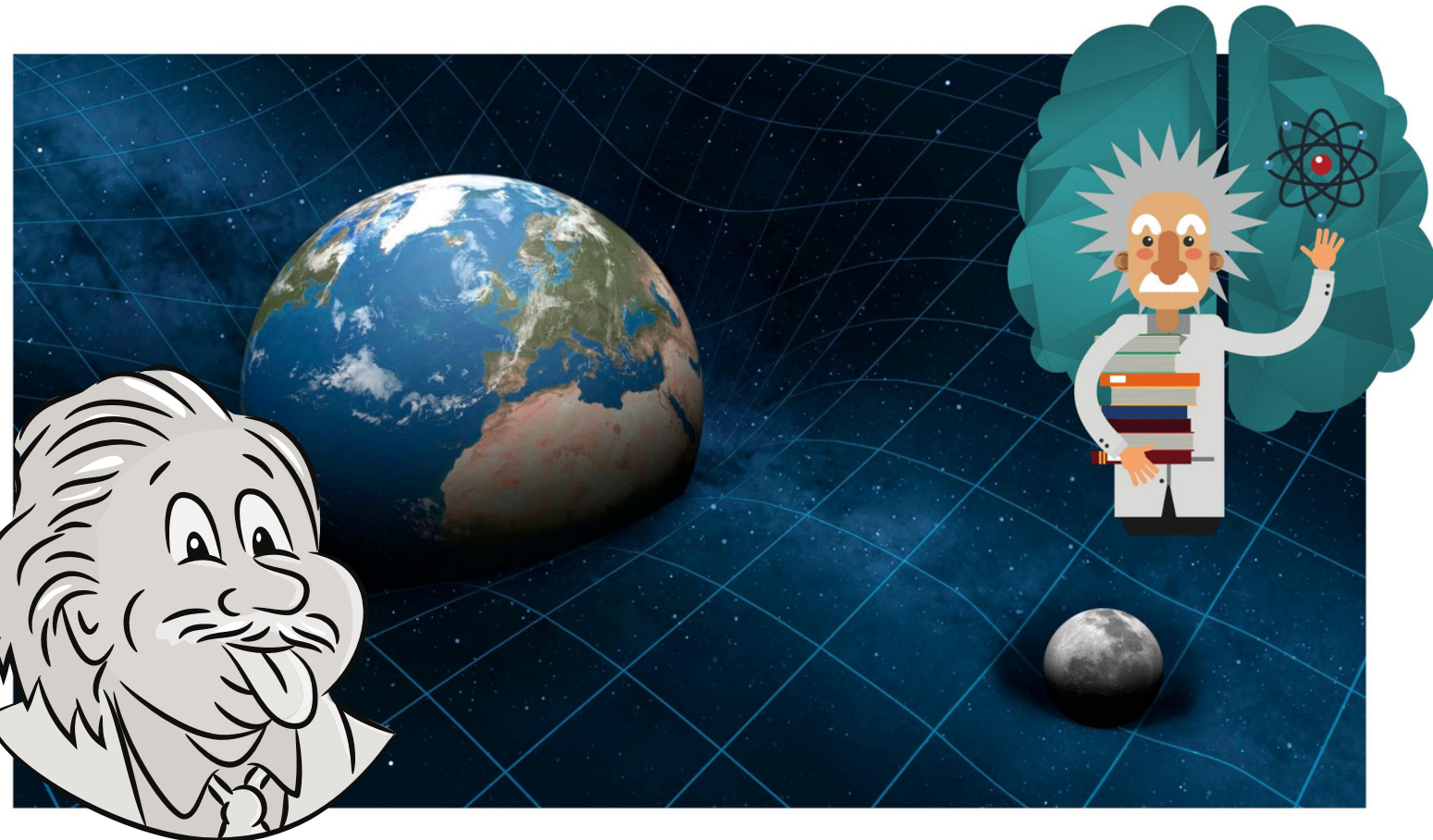
C'est le physicien Isaac Newton qui, le premier, a réussi à expliquer les différentes manifestations de la gravité. Selon sa Loi de la gravitation universelle, tous les objets de l'Univers **s'attirent entre eux**.



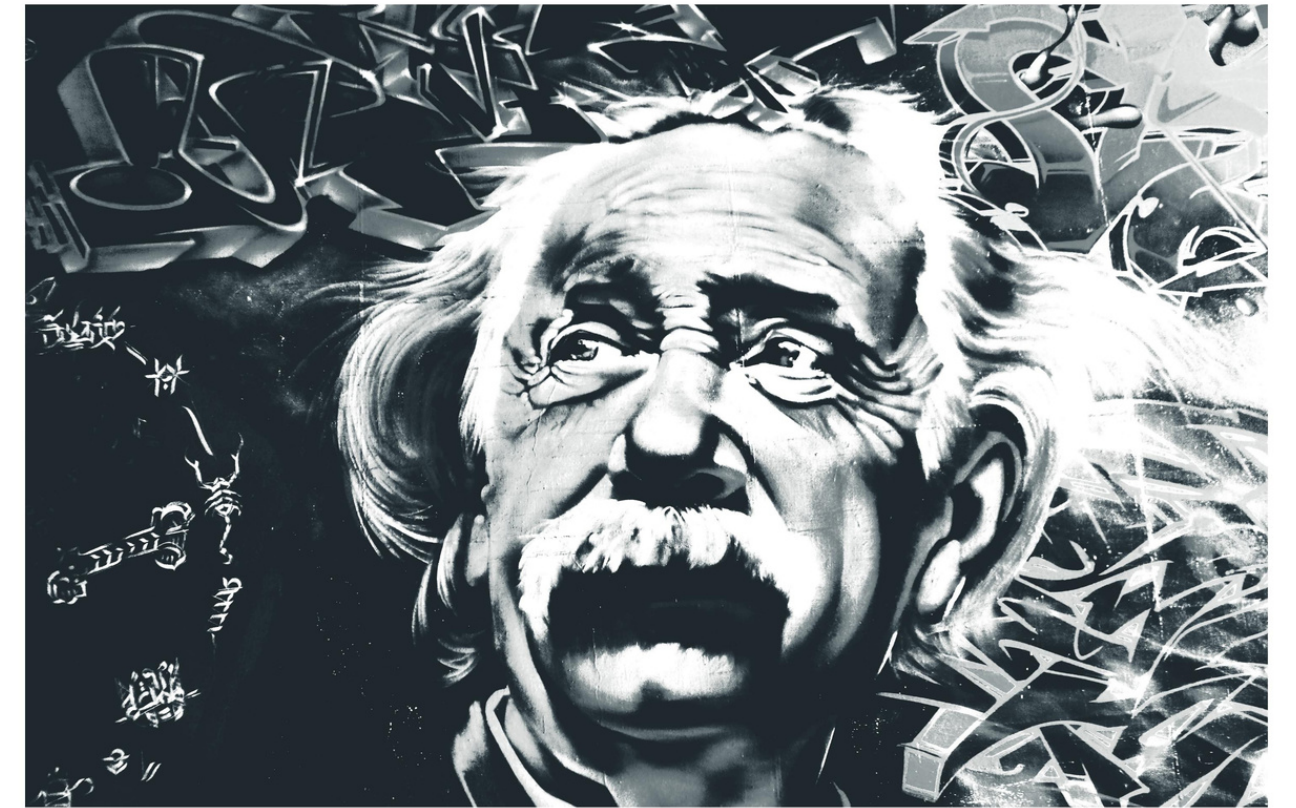
Albert Einstein



En 1915, Albert Einstein présente, les équations décrivant sa théorie de la relativité générale. La théorie de Newton fonctionne très bien quand les forces de gravité sont faibles, comme sur la Terre. Mais cette théorie devient imparfaite dans des champs de gravité intenses, en présence de corps très massifs, et elle nécessite alors de petites corrections.



Dans sa théorie de la relativité générale, Einstein précise que l'espace-temps peut se déformer, voire courber en présence d'un corps massif. Ce qui implique que l'écoulement du temps sera ralenti par la force de gravité, et que la lumière sera déviée par le champ gravitationnel d'un corps très massif.

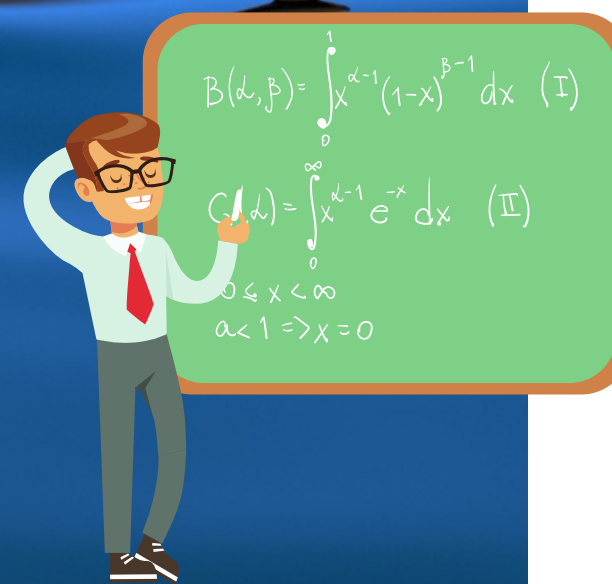
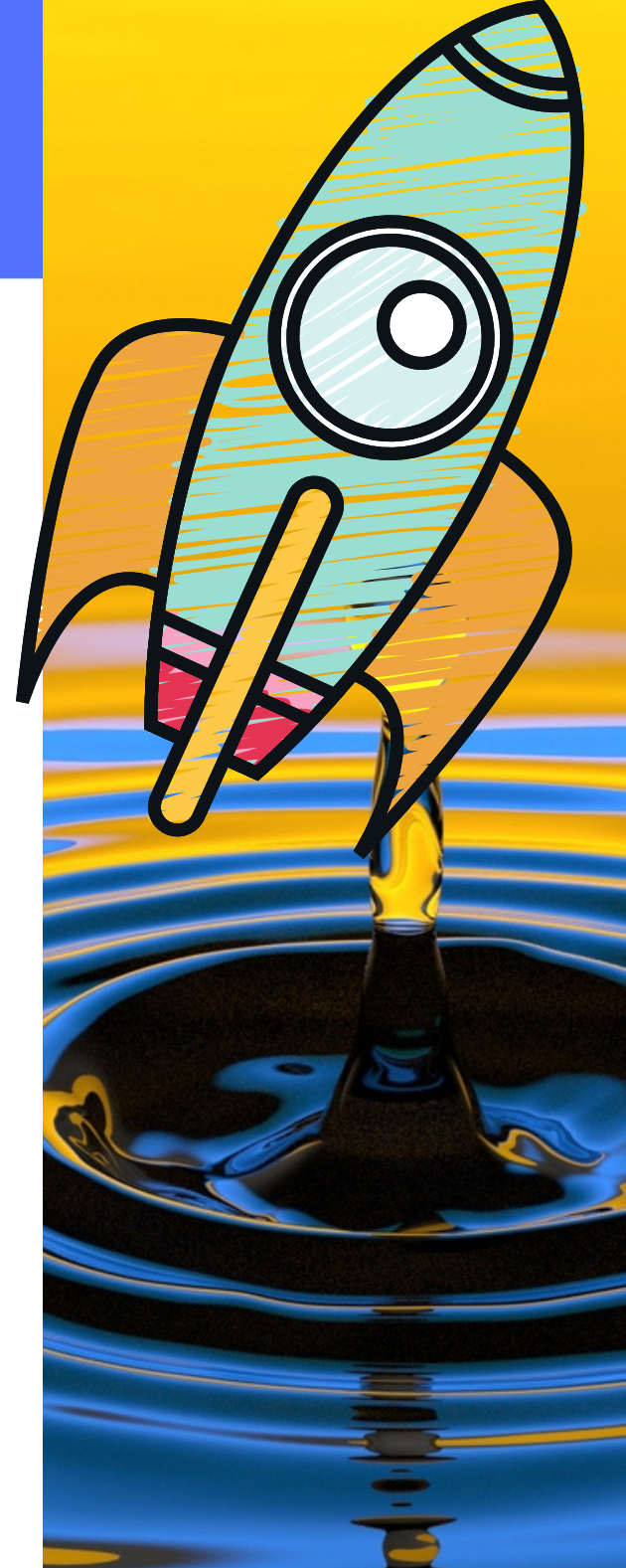


$$E=MC^2$$

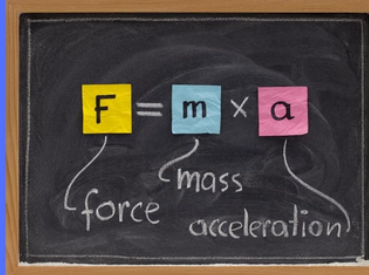
Je pèse ?



Dans le langage courant, il arrive d'entendre des phrases comme " Je pèse x kilos...". Toutefois, il est physiquement incorrect d'utiliser une telle formulation. En fait, le poids est une force qui se mesure en newtons et non en kilogrammes. C'est la masse qui est mesurée en kilogrammes.

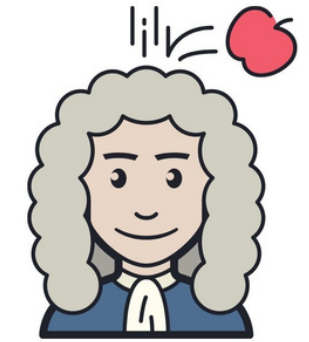


La formule



Force (N) = masse (kg) x accélération (m/s/s)

L'unité de force est le **Newton**.



Une masse de **60 kg** ne change jamais.

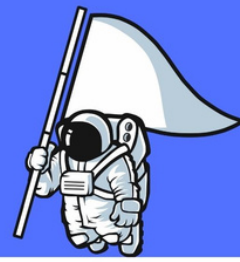
La gravité de la Terre est de **9,81 m/s/s**.

La force de gravité = masse x accélération

Avec une masse de **60 kg**, qu'elle est mon poids sur la Terre ?

**Le poids ou la force =
60 kg X 9,81 m/s/s
589 N**

Les astronautes



As-tu déjà vu des images de missions sur la Lune ? On y voit des astronautes qui sautent comme des kangourous parce qu'ils sont plus légers sur la Lune que sur la Terre.

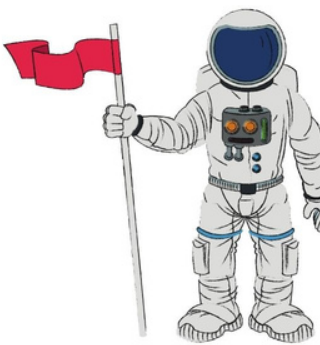


La Lune (1/6)



Sur la Lune, nous avons une accélération **six fois moins** importante que sur la Terre.

Quel est le poids que tu aurais sur la planète Jupiter si ta masse était de 60 kg ?



Force (N) = masse (kg) x accélération (m/s/s)

La masse = **60 kg**



L'accélération = 9,81 divisé par 6 = **1.635 m/s/s**

Le poids ou la force =

60 kg X 1,635 m/s/s =

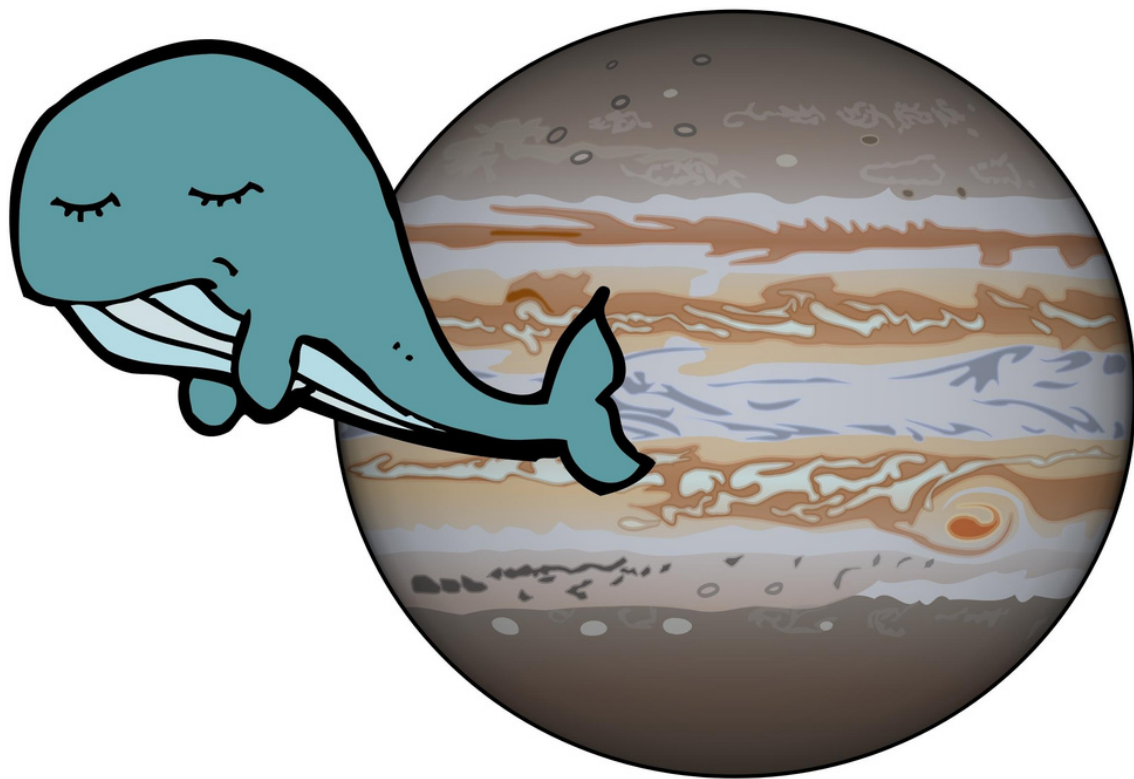
98 N

Jupiter (24,8 m/s/s)

Quel est le poids que tu aurais sur la planète Jupiter si ta masse était de 60 kg ?

Le poids ou la force =
60 kg X 24,8 m/s/s
1 488 N (3 280 lbs)

Si tu étais sur Jupiter, tu aurais un poids énorme.



La gravité sur chacune des planètes change

Le poids d'un objet varie donc dans l'univers en fonction de la planète sur laquelle il se trouve. Par exemple, un astronaute se sentira plus léger sur **Mars** que sur **Terre**. La gravité de Mars est inférieure à celle de la Terre. Sur Mars, tu pèseras environ deux fois et demie moins que sur Terre. Tu sauterai donc deux fois et demie plus haut.



Boule de quilles ou plume ?



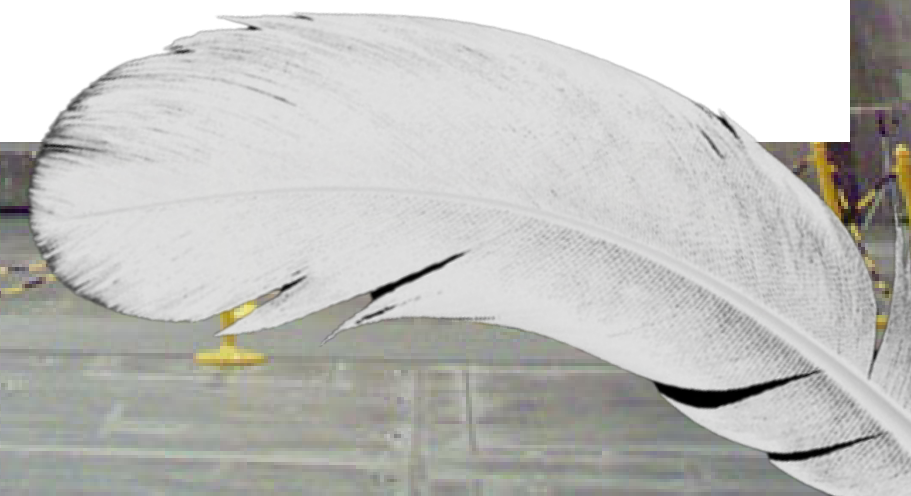
Une chambre à vide est une pièce dans laquelle on peut expulser presque tout l'air, sauf quelques grammes, et reproduire ainsi le vide de l'espace. Regarde bien cette vidéo. Sans aucune résistance de l'air, la lourde boule de quilles et les légères petites plumes tombent exactement à la même vitesse!



Cette expérience a déjà été faite avec un marteau et une plume, il y a 43 ans sur la Lune, dans le cadre de la mission Apollo 15.

Qu'arriverait-il si tu laissais tomber, en même temps, une plume et une boule de jeu de quilles du haut d'un escalier?

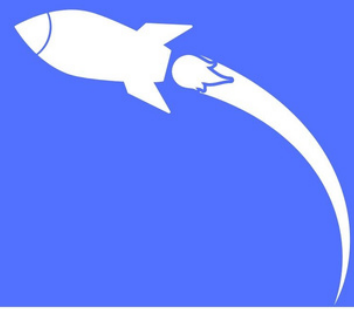
La boule tomberait lourdement et très rapidement sur le sol tandis que la plume virevolterait doucement jusqu'à se poser par terre après plusieurs secondes. C'est le frottement de l'air qui joue un rôle dans la vitesse de leur chute. S'il n'y avait pas d'air, les objets tomberaient tous à la même vitesse. On connaît bien ce phénomène. Mais un physicien britannique a voulu le démontrer scientifiquement. Pour le faire, il a utilisé la plus grande chambre à vide au monde, celle de l'Agence spatiale américaine (NASA).



En même temps ! 



Orbite



Un satellite n'a pas besoin de carburant pour se promener au-dessus de la Terre. C'est un objet sans moteur qui est envoyé à plusieurs centaines de kilomètres au-dessus de la planète au moyen d'une fusée. Une fois parvenu à l'altitude désirée, on ne lui fournit aucune énergie et il avance ! On dit qu'il est alors « en orbite ». Il est en fait installé dans un équilibre, attiré à la fois par la Terre et sa gravité et par le vide à cause de sa vitesse rapide qui le « pousse » vers l'extérieur de sa courbe. **L'équilibre entre les deux forces** le maintient toujours sur la même trajectoire, une ligne circulaire qui fait le tour de la Terre. Lorsque nous sommes en orbite, c'est comme si nous étions toujours en chute libre.



A dramatic background image showing the curved horizon of Earth from space. A bright, glowing orange and red arc, representing the rocket's exhaust or the sun's glow, curves across the top right. The sky is a deep, dark blue with scattered white stars.

**DÉCOLLAGE D'UNE
FUSÉE DE SPACEX**

Quiz

1-Sur quelle planète entre Mars et la Terre aurais-tu le plus haut saut ?

Sur la planète Mars.

2-Qu'est-ce qui reste la/le même quelque soit l'endroit où se trouve cet objet dans l'univers: Le poids ou la masse ?

La masse ne change jamais.

3-Quelle est la planète la plus petite de notre système solaire.

Mercure

4-Quels sont les trois critères pour être une planète dans notre Système solaire?

1-Elle est en orbite autour du soleil

2-Elle a une masse suffisante pour parvenir à un équilibre hydrostatique (ronde).

3-Elle a nettoyé le voisinage de son orbite.



QUIZ ?