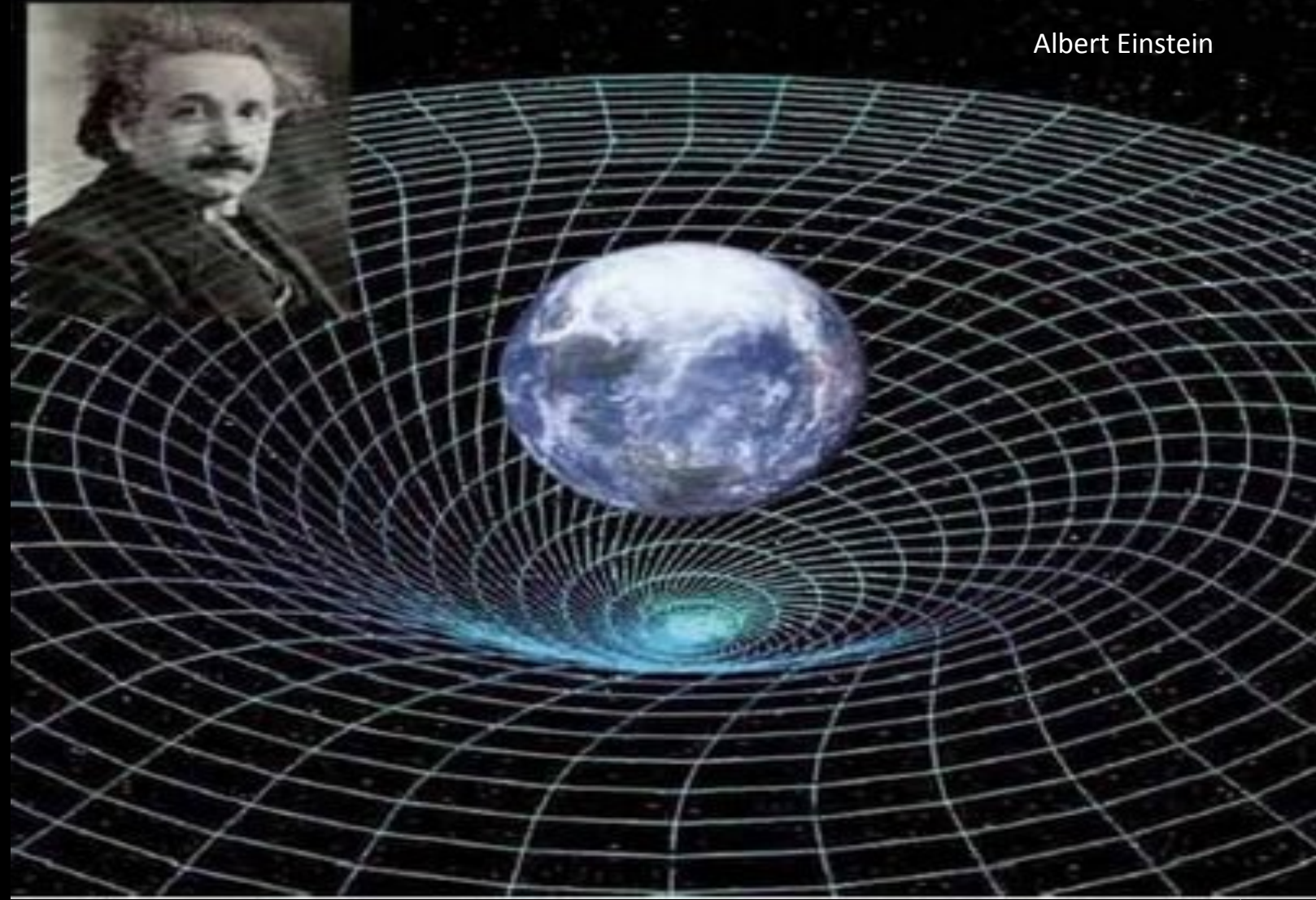


# La Gravitation



Albert Einstein

À partir de 1915, Albert Einstein donne une autre vision de la gravitation. Elle n'est plus une force, mais la manifestation d'une déformation de l'espace par les corps massifs. Pour expliquer cela, imaginez que l'espace est une grande toile de plastique tendue. Chaque objet posé dessus va créer une dépression (un creux). Si on lâche une petite bille sur cette toile, elle va être attirée par un creux. Si on lui donne de la vitesse, elle va tourner un moment autour de cette dépression, avant d'être freinée par l'air et les frottements de la toile.

Dans l'espace, rien ne peut freiner un objet. Ce qui explique que la Terre tourne depuis des milliards d'années autour du Soleil. Mais sa vitesse l'empêche de s'en approcher.

Isaac Newton



Isaac Newton est un scientifique britannique né en 1643. Il est le premier à réussir 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. La légende dit que c'est en voyant une pomme tombant d'un arbre qu'il eut cette idée.

Les principes de cette théorie sont simples :

Plus un corps a une masse importante, plus il exercera une attraction sur un autre corps ;

Plus les objets sont éloignés, moins ils s'attirent ;

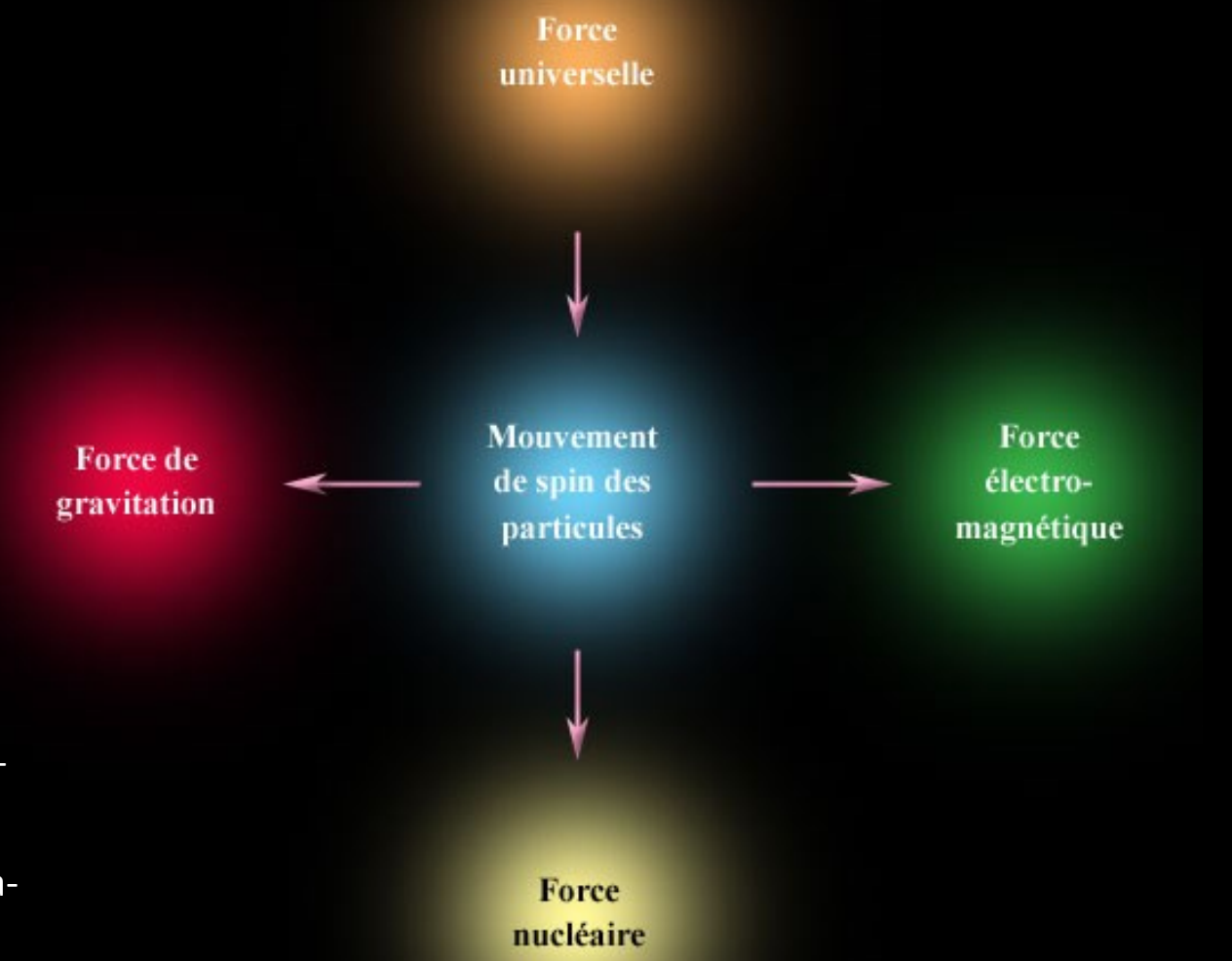
L'accélération que subit un objet à cause de la gravitation ne dépend pas de sa masse.

Avec la force électromagnétique, la gravité est la seule à agir au-delà de la dimension du noyau atomique. De plus, comme elle est toujours attractive elle domine sur les forces électromagnétiques qui tendent à se compenser, étant tantôt attractives, tantôt répulsives.

Elle est toujours l'objet de nombreuses recherches et la communauté scientifique considère qu'élaborer une théorie plus complète de la gravitation, capable de prendre en compte les effets de nature microscopique (quantiques), et pour cette raison appelée gravitation quantique, est un des grands défis à relever pour la physique du XXI<sup>e</sup> siècle.

La gravitation est le phénomène d'interaction physique qui cause l'attraction des corps massifs entre eux, sous l'effet de leur masse. Il s'observe au quotidien en raison de l'attraction terrestre qui nous retient au sol. Plusieurs théories ont tenté de rendre compte de la gravitation.

Paradoxalement, dans le cadre de la relativité générale, la gravitation n'est pas une force ou une interaction ! Dans cette description, qui est purement géométrique, toute forme d'énergie courbe l'espace-temps. Ensuite, les corps se déplacent dans cet espace-temps sans subir de force en suivant des géodésiques, équivalent de la ligne droite dans un espace non courbe. Le mouvement de ces corps semble donc courbe alors qu'en fait c'est l'espace-temps qui l'est ! Il n'y a donc aucune interaction entre les corps eux-mêmes, il n'y a qu'une action des corps sur la structure de l'espace-temps... il est assez facile de se représenter la courbure de l'espace-temps comme la déformation d'un drap tendu sur lequel on a posé une bille lourde. Si on fait passer une bille plus légère à proximité de la première, elle sera déviée à cause du creux dans le drap, bien qu'il n'y ait aucune interaction entre les deux billes. Sauf que le drap n'a que deux dimensions, alors que l'espace-temps en a quatre !



75kg



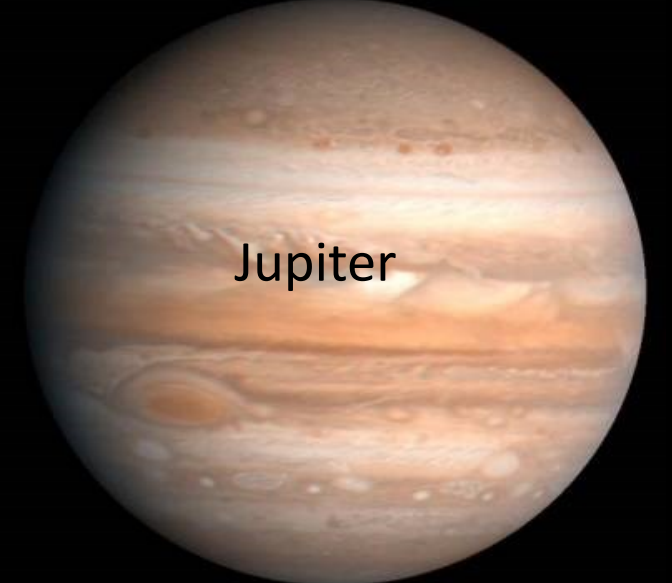
Uranus

67kg



Neptune

84kg



Jupiter

190 kg

La gravitation est la seule interaction fondamentale dont la sensation est directe et permanente, par l'intermédiaire de son effet le plus immédiat dans notre environnement : la pesanteur, c'est-à-dire le poids des corps matériels. C'est pourquoi la gravitation est la première interaction fondamentale à avoir été décrite mathématiquement.

Grâce à l'attraction produite par sa masse, la Terre nous retient tous solidement, ce qui nous donne la sensation de peser un certain poids. Sans la gravité, il n'y a plus de poids. Sur la Lune, qui est beaucoup plus petite que la Terre, les astronautes deviennent six fois plus légers. Tu pèses 30 kilogrammes ? Lors d'une expédition lunaire, tu n'en pèserais plus que 5 ! Sur une planète très massive comme Jupiter, tu serais alors complètement écrabouillé par la gravité !