

---

## Newton

Indépendamment de leur poids, deux objets tombent à la même vitesse.

---

## Relativité restreinte

$$E = mc^2$$

L'énergie peut être transformée en masse c'est-à-dire en objets physiques.

Rmq. : l'accélérateur de particules crée de nouvelles particules à partir de collisions à des vitesses très élevées.

Le temps ne s'écoule pas de la même manière pour tout le monde c'est-à-dire qu'il n'est pas immuable.

---

## Relativité générale

L'espace n'est pas une propriété intrinsèque (indépendant de tous facteurs extérieurs). Il est le champ gravitationnel, une courbure de l'espace temps. Le contenant et le contenu dépendent l'un de l'autre.

La gravité est la même chose qu'une accélération.

$$ma = mg$$

Dans un repère soumis à une accélération,

La distance entre deux points dans un espace euclidien :

$$y^2 + x^2$$

Déplace à vitesse non constante.

Mesure de distances.

Questions : Pourquoi deux objets de masse différente tombent à la même vitesse ?

Réponse : Ce ne sont pas les deux objets qui bougent mais la pièce.

Ce que dit la théorie :

- Le contenant est de même nature que le contenu.
- L'expansion de l'Univers l'espace se dilate non pas parce que les corps se déplacent les uns par rapport aux autres mais parce la distance qui sépare deux objets augmente à cause de la dilatation de l'espace par la gravité.
- La lune avance en ligne droite vers la Terre dans un espace courbé par la gravité terrestre.

---

## Physique quantique

Les principes de la physique quantique :

- Dualité onde particule
- Quantification la granularité de la matière et de l'énergie. Le monde est discontinu.
- Superposition la particule possède deux états tant que l'on interagit pour fixer un de ces états.
- Intrication deux particules échangent de l'information à distance. L'interaction avec l'une modifie l'état de la seconde. L'intrication n'est pas
- Incertitude (ou indétermination) pour avoir l'information sur la vitesse ou la position de la particule, il faut la contraindre à adopter un état. Il en résulte une imprécision constante

La mécanique quantique décrit comment interagit mais pas comment évolue le système.

---

## Radioactivité

La radioactivité est la transformation du noyau au bout d'un certain temps soit par émission de rayonnement ou de particules.

Elle est le résultat d'un état d'instabilité

La masse des produits est plus faible que celle de départ car une partie a été expulsé sous forme d'énergie.

---

### Les quatre forces de la nature

Les protons du noyau se repoussent à cause de leur charge positive.

Force nucléaire attractive

Noyau est stable si la force nucléaire est égale à la force de répulsion.

Un déséquilibre conduit à une transmutation

Radioactivité  $\gamma$  émission d'un photon de très haute énergie.

$\alpha$  conduit à l'émission de d'un noyau constitué de deux protons et de deux neutrons

$\beta$  résultat d'une instabilité causée par un trop grand nombre de neutrons. Un neutron est transformé en un proton et en un électron.

L'uranium est un cas particulier fission le noyau de 92 protons en deux nouveaux de 36 et 56 en libérant une grande quantité d'énergie.

Deux  $\frac{1}{2}$  neutrons sont émis.

Bombe nucléaire

Le principe de la bombe nucléaire est de contraindre les deux neutrons à entrer chacun en collision avec deux nouveaux noyaux.

Le nucléaire civil 1 seul.

On provoque la collision en neutron avec le noyau d'uranium. Car la particule n'est pas chargée. Elle peut s'approcher facilement du noyau.

$$E = m \cdot c^2$$

La masse peut être convertie en énergie et inversement.

Plus une particule est massive plus elle contient d'énergie.

Les lois de gravitation de Newton qui énoncent que deux masses s'attire est un cas particulier. Deux objets énergétique s'attire.

2 particules 1 force de champ interaction passe par l'entremise d'une particule nommé quantum.

La portée dépend de la masse de la particule. Plus elle est massive et plus son effet

4 types d'interactions :

- Électromagnétique attractive et répulsive infini cumulative
- Nucléaire faible très courte distance  $\beta$  réaction de fsion des noyaux d'hydrogène dans le soleil. 3 particules appelé boson  $W^+$   $W^-$  et  $Z^0$
- Nucléaire forte intense contribue à maintenir les charge positif gluons.
- Gravité attractive porté infini cumulative. Graviton

Rmq : l'électromagnétisme est de ce fait capable de s'annuler.

Toutes les particules ne subissent pas les interactions nucléaires fortes comme les électrons.

Constitué de quarks.

---

### Principe de causalité et thermodynamique

Principe de causalité : un événement passé ne peut pas être modifié.

Vient du fait que la chaleur, l'agitation atomique se transmet d'un endroit plus chaud vers un endroit plus froid.

---

## **L'antimatière**

La rencontre entre une particule de matière et son équivalent d'antimatière provoque une annihilation libérant une grande quantité d'énergie.

L'antimatière a disparu de notre univers mais les scientifiques ont été capable de la synthétiser en laboratoire.

Son absence est probablement dû à des différences entre les lois qui la régissent et celle de la matière. L'Univers actuel serait fait du reste de matière qui ne fut pas annihilé par l'antimatière.

---

## **Électricité**

Watt  $\text{kJ.h}^{-1}$