

Stephen HAWKING

Lorsqu'on envisage le champ gravitationnel en mécanique quantique, la force entre deux particules de matière est décrite comme étant supportée par une particule de spin 2 appelée graviton. Celle-ci n'a pas de masse en elle-même, aussi la force qu'elle supporte est-elle à long rayon d'action.

La force gravitationnelle entre le Soleil et la Terre est attribuée à l'échange de gravitons entre les particules qui constituent ces deux corps.

Bien que les particules échangées soient virtuelles, elles produisent effectivement un effet mesurable : la Terre tourne autour du Soleil ! Des gravitons réels sont à la source de ce que les physiciens classiques appellent des ondes gravitationnelles, qui sont très faibles et si difficiles à détecter qu'elles n'ont jamais encore été observées.

"Une brève histoire du temps" S.Hawking

Depuis 2016, le résultat est acquis : l'existence des ondes gravitationnelles est avérée par l'observation. Ce résultat a été obtenu en deux étapes. Une première étape a été franchie en 1975, avec la découverte du pulsar binaire PSR B1913+16. Russell A. Hulse et Joseph H. Taylor, en mesurant l'évolution de sa période orbitale, ont mis en évidence une courbe de décroissance de cette période correspondant précisément à ce que prévoit la relativité générale en considérant que ce système perd son énergie par émission gravitationnelle. Ce premier indice, indirect, en faveur de l'existence des ondes gravitationnelles valut aux deux chercheurs américains le prix Nobel de physique en 1993. Les ondes elles-mêmes ont été observées pour la première fois le 14 septembre 2015 : deux détecteurs LIGO — situés dans l'État de Washington et en Louisiane — ont enregistré des signaux en coïncidence qui correspondent exactement à ceux émis lors de la coalescence de deux trous noirs d'environ 30 masses solaires chacun et situés à une distance comprise entre 0,750 et 1,9 milliard d'années-lumière.

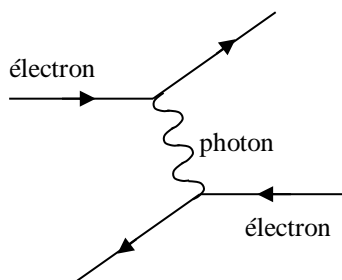
https://fr.wikipedia.org/wiki/Onde_gravitationnelle

PARTICULES REELLES, PARTICULES VIRTUELLES.

Les forces entre les particules sont régies par des échanges de particules de liaison. Dans les conditions ordinaires, ces particules de liaison ne sont pas perceptibles en tant que telles. Elles interviennent dans les calculs où l'on suppose qu'aussitôt créées, elles disparaissent. Ce sont, de ce fait, des particules virtuelles.

Il arrive parfois que, si l'énergie est suffisante, ces particules puissent apparaître réellement et agir par elles-mêmes (indépendamment du rôle de liaison qu'elles jouent entre les autres particules). Elles deviennent des particules réelles.

Revue Science et Avenir "Les secrets de la matière"



Interaction électromagnétique

Les interactions entre particules sont interprétées par l'échange de quanta

Interaction	Théorie courante	Médiateurs
Forte	Chromodynamique quantique	8 gluons
Électromagnétique	Électrodynamique quantique	photon
Faible	Théorie électrofaible	W^+ , W^- , Z^0
Gravitation	Relativité générale	graviton