

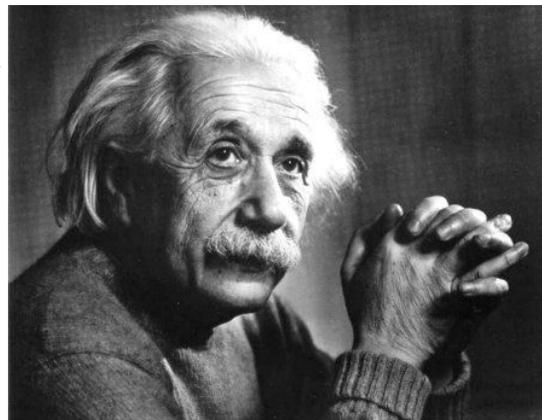
Jérémie Hatier 4-41

Temps de lecture : 3 minutes

Écrit le 22 novembre
2020

Théorie de la Relativité

Lorsque les astrophysiciens réfléchissent à la mécanique derrière les astres célestes, les trous noirs ou même les galaxies, ils se basent sur leurs résultats d'expérimentation pour émettre des théories. Ces mêmes théories tentent de faire un lien entre les données obtenues et ce que l'on peut observer, soit à l'oeil nu, soit au télescope. Cette petite capsule portera sur Albert Einstein, un des physiciens les plus connus de tous les temps, ainsi que sur sa théorie sur la relativité générale, qui s'avère être la plus populaire en astrophysique.

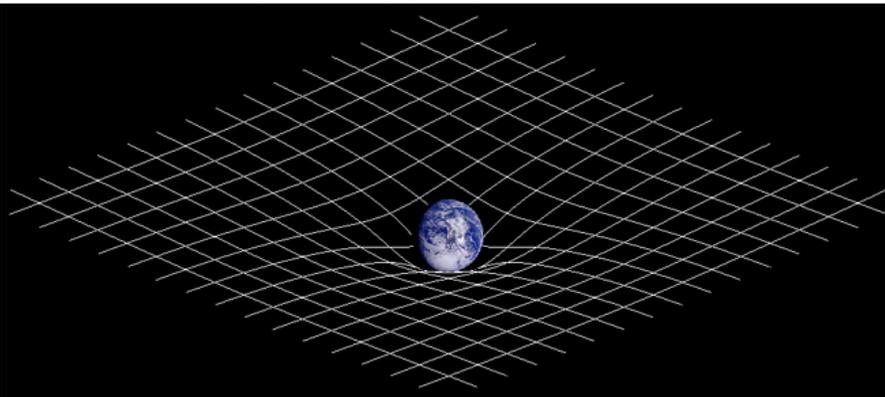


Commençons par le commencement. Albert Einstein est né le 14 mars 1879 à Ulm, une petite ville au sud de l'Allemagne. Il fut rapidement exposé à l'influence et la compréhension de la science au quotidien, vu son entourage composé en partie d'étudiants/professionnels en diverses sciences. En 1896, à l'âge de 17 ans, il entra à l'École polytechnique fédérale de Zurich (Suisse), où il rencontra Mileva Maric, sa première épouse, avec laquelle il travaillera sa fameuse théorie relativiste. En 1907, il en publiera les fondements, chose qui ébranlera les convictions scientifiques de l'époque et relancera la recherche en physique nucléaire et en mécanique céleste. Jusqu'à 1916, date de publication de son livre sur la théorie de la relativité générale, il en perfectionnera les moindres détails avec David Hilbert et Conrad Habicht. En 1919, Arthur Eddington réalisera une expérience avec la déviation de la lumière d'une étoile par le soleil, expérience qui prouvera un principal fondement de la théorie d'Albert Einstein. C'est pourquoi, depuis ce jour, la théorie de la relativité générale est la plus acceptée parmi la communauté astrophysicienne, même si elle n'explique pas encore certains liens entre la physique que l'on connaît, dite newtonienne, et la physique quantique.

Pour poursuivre, la théorie de la relativité générale décrit l'influence qu'a la présence matière et d'énergie sur le mouvement des astres dans l'espace. En d'autres termes, elle peut expliquer le mouvement du soleil par rapport au trou noir qui se situe au centre de notre galaxie, par exemple. Si on se fie sur les hypothèses de Newton, presque 250 ans plus tôt, on pourrait dire que c'est la force de gravité du trou noir qui attire le soleil vers lui.

Suite

Einstein, avec sa théorie, va apporter une énorme nuance aux idées de Newton, principalement par rapport à la force de la gravité elle-même. Contrairement à Newton, il pense plutôt que, selon notre exemple, le trou noir courberait l'espace-temps, et que le soleil "tomberait" vers le trou noir, étant donné qu'il serait situé dans l'influence de cette courbe. Premièrement, on peut voir l'espace-temps



comme un entremêlement de 4 dimensions, la largeur, la longueur, la hauteur et le temps, ces quatre dimensions étant représentées comme le quadrillé à 2 dimensions sur cette image.

Deuxièmement, il faut faire la distinction entre la force gravitationnelle et la courbure de l'espace-temps. Dans le premier cas, le trou noir aurait une force qui lui est propre (plus sa masse est grande, plus sa force gravitationnelle est élevée), force qui attirerait le soleil. L'inverse est aussi vrai, le soleil a une force de gravité qui attire le trou noir vers lui, mais on peut considérer que l'effet est nul, vu l'immense différence de masse entre les deux objets. Einstein, lui, insiste sur le fait que ce n'est pas une force qui attire le soleil, mais plutôt le soleil qui tombe vers le trou noir, vu la courbe créée par la masse du trou noir, phénomène que l'on peut observer sur l'image. Pour une représentation plus facile à comprendre, on peut imaginer que l'espace-temps est comme une nappe bien tendue. Notre trou noir serait une boule de billard que l'on déposerait sur cette nappe, et en la déposant, elle irait se placer au centre de la nappe, en la courbant à cause de sa masse. Puis, notre soleil lui, serait une petite bille de verre. Quand on dépose la bille, notre soleil, sur la nappe, elle aura tendance à se diriger vers la boule de billard, notre trou noir, à cause de la déformation de la nappe par la masse de la boule de billard.

Il est important de préciser que cette explication est seulement générale, et donc que certains aspects manquent à la description, mais qu'elle facilite tout de même la compréhension de la théorie de la relativité générale dans ses grandes lignes.

En espérant que cette capsule scientifique vous a bien appris, et rendez-vous à la prochaine édition !

