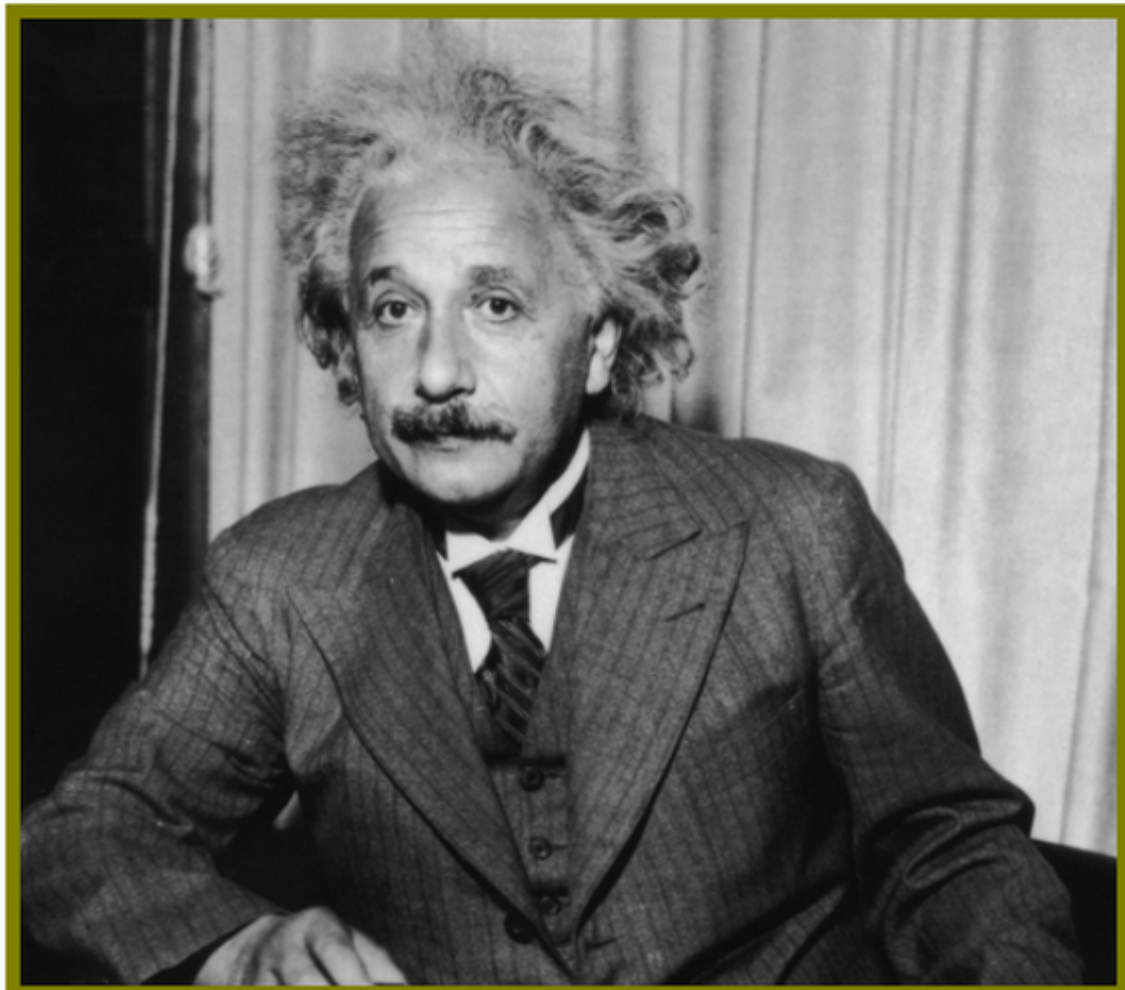


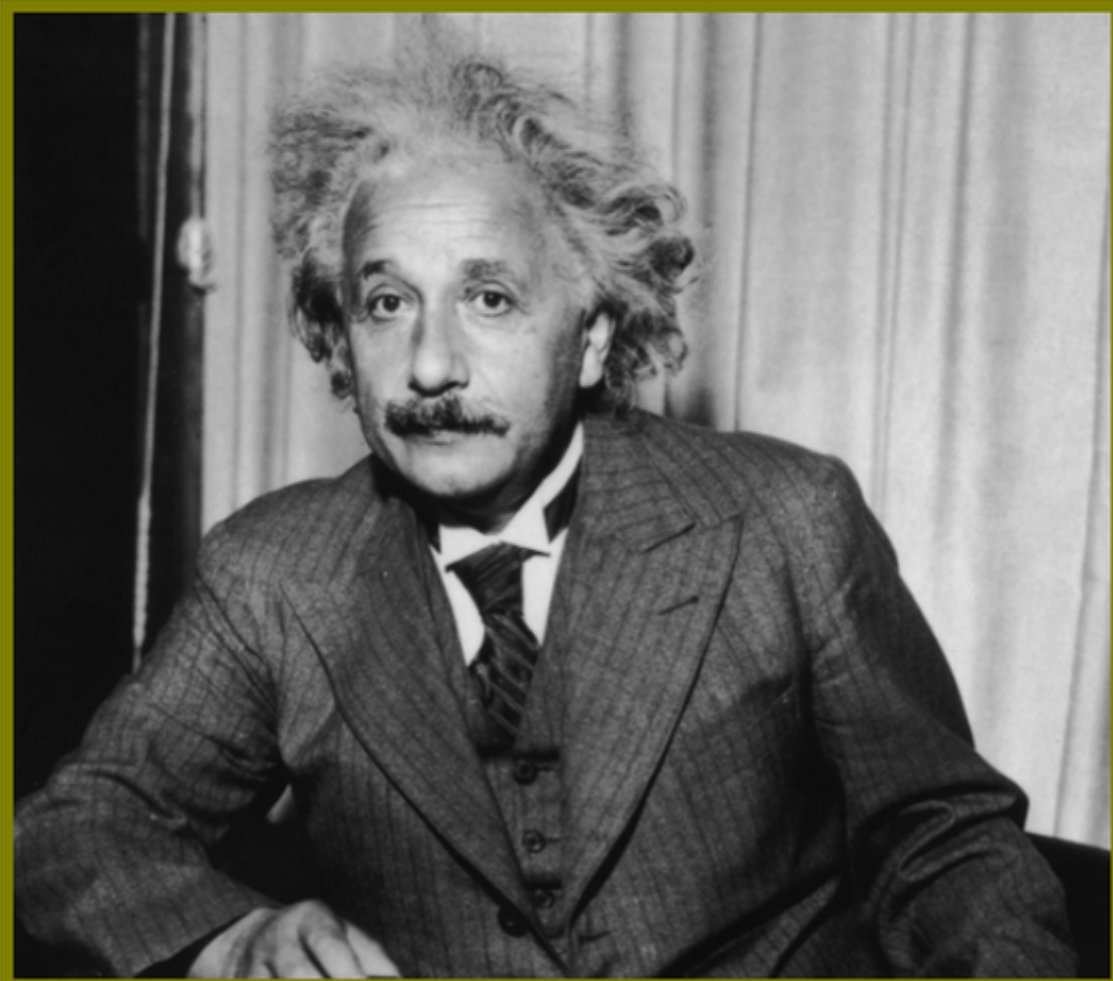
# La Relativité Générale d'Albert Einstein, et oui... (partie 1)

écrit par Professeur Tetenlair | 24 novembre 2021

*Albert Einstein*



## Albert Einstein



Dans la vie, il y a des décisions difficiles à prendre. Tout le monde le sait. En ce qui me concerne, il y a plusieurs mois que je me demande s'il faut que je me lance dans l'explication de la Relativité Générale d'Albert Einstein ou non. Dure décision ! □

Est-ce bien ici l'endroit d'essayer de vulgariser cette notion ? Et puis, chemin faisant, je me suis aperçu que d'autres sujets de ton serviteur avaient été traités, et pas toujours très faciles à comprendre. Mais les aficionados d'astronomie de RR ont tout compris, et en veulent toujours plus. Et gratos. Alors, je ne pouvais que répondre à la demande...

Et puis surtout, je me suis dit que si j'en ai compris

l'essentiel, tout le monde pourra donc le comprendre. Dans la mesure où on ne parlera aucunement mathématiques ni physique, tout peut donc s'expliquer.

Allez, on se lance dans le monde magique de la Relativité Générale ... et vive l'Astronomie, ma cousine !

### **QU'EST-CE QUE LE PRINCIPE DE RELATIVITÉ ?**

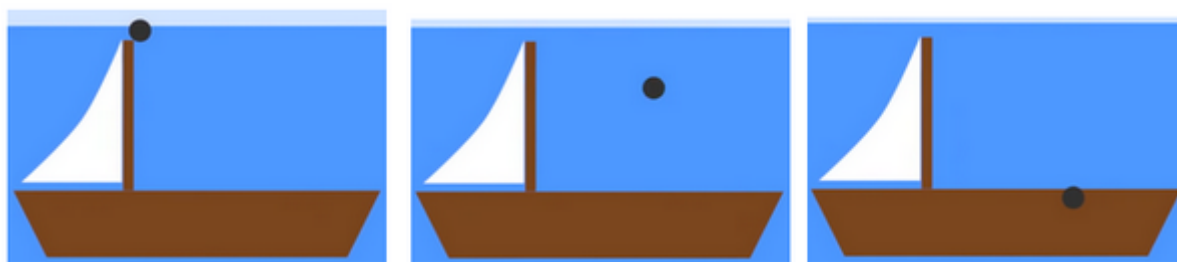
Et oui, il faut commencer par le commencement. Tout d'abord, qu'est-ce que le principe de relativité ? Et bien c'est notre ami Galilée, physicien et astronome italien de la Renaissance né à Pise le 15 février 1564 et mort le 8 janvier 1642 à Arcetri (Florence) qui nous en a touché un mot. Tu sais, celui qui avait dit que la Terre tournait autour du soleil, et que, l'Église dans sa soif de vérité, lui avait laissé le choix entre mentir ou être raccourci.

D'ailleurs, pour plus de précisions historiques, ce n'est pas Galilée qui a dit que la Terre tournait autour du soleil, mais c'est Copernic qui, dans son système héliocentrique, a précisé que les planètes, dont la Terre, tournaient autour du Soleil. Mais lui aussi, jalousie des autres « savants » et de l'Église bien ancrée dans ses certitudes, a vu son système héliocentrique déclaré hérétique en 1616.

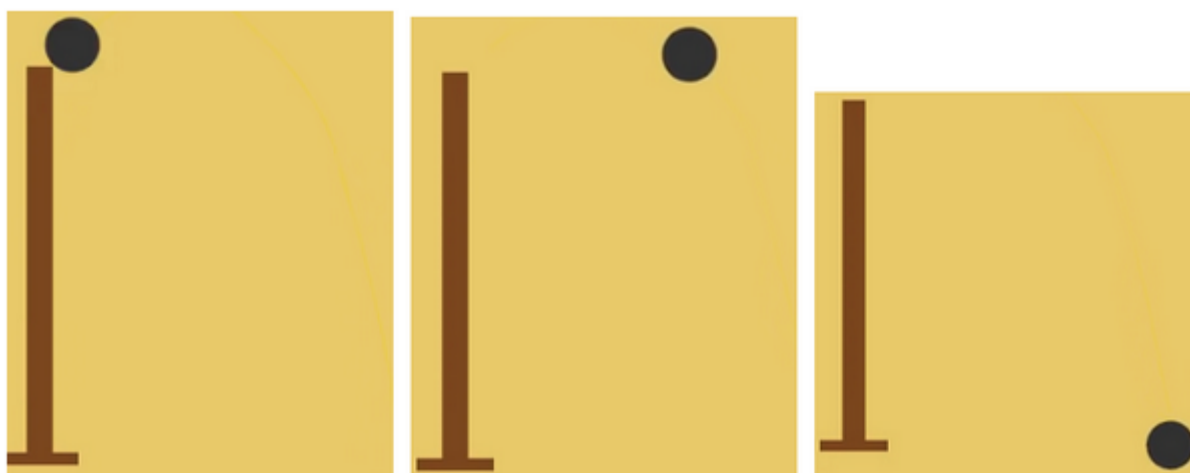
Aujourd'hui on veut coller du virus chinois à toutes les sauces, à cette époque c'était de l'hérétique. À chaque époque ses particularités.

**Après ce petit aparté, revenons-en au principe de la relativité. Petite expérience. Tu es sur un bateau et enfermé dans une cabine sans fenêtre. La mer est très calme et le bateau ne tangue pas, mais il avance en ligne droite. Tu as une pomme dans la main et tu la jettes en avant. La pomme va réaliser une courbe puis chuter par terre. Pourtant le bateau avance, donc la pomme aurait dû tomber sur tes pieds annulant sa courbe. C'est la réalité de l'expérience.**

Même chose si un marin se trouvant au sommet du mât du bateau poussait une pierre, elle ferait la même chose : réaliser une courbe puis chuter par terre.



Le mouvement est exactement le même qu'un observateur au sol qui ferait la même chose.



Ok ? Mais toi, qui es dans la cabine, complètement hermétique, tu n'as pas l'impression que tu es en déplacement. Tu as l'impression d'être dans un environnement inertiel, c'est-à-dire qui ne bouge pas. Et de jeter la pierre qui suit le même mouvement que si tu étais sur terre te confirme dans ta certitude d'immobilisme. Pourtant tu te déplaces. De même, le mouvement de ta pomme se fait dans un environnement unique, celui de l'intérieur de la cabine dans laquelle tu es.

Tous tes jugements sont faussés parce que tu n'as aucune référence. Et tu n'as aucune référence car le bateau avance en ligne droite et toujours à la même vitesse. Ce manque de référentiel te donne la certitude d'une situation qui n'est pas réelle.



## DIFFÉRENCE ENTRE LA RELATIVITÉ RESTREINTE ET LA RELATIVITÉ GÉNÉRALE

Il y a deux relativités :

- la restreinte
- la générale

C'est Albert Einstein qui a proposé la restreinte en 1905 puis la générale en 1916.

La restreinte ne s'applique qu'aux objets en mouvement uniforme et non accéléré (expérience ci-dessus), la générale aborde les objets en accélération et la gravitation. La vitesse de la lumière étant un fondamentale de ces deux théories, la théorie de la relativité restreinte réduit la vitesse de la lumière dans le vide comme étant constante dans un cadre inertiel, donc lié au seul espace, alors que la relativité générale tient compte de l'espace, mais aussi du temps, pour former ce que l'on appelle le continuum espace-

temps.

On peut le dire également autrement en disant que la relativité restreinte considère que la distance et le temps dépendent de la vitesse du référentiel seulement, indépendamment de la matière. Donc, l'espace et le temps ne sont pas des notions différentes. Les lois scientifiques restent les mêmes quels que soient leur emplacement ou la direction dans laquelle ces lois évoluent en l'absence de gravitation.

Tandis que la relativité générale considère que la distance et le temps dépendent des champs de gravitation, donc de la présence de matière. Elle est liée à la gravité. La relativité générale permet de décrire les lois de l'univers entier, alors que la restreinte se limite à un environnement inertiel et en ligne droite.

Selon la théorie de la relativité générale, rien ne peut se déplacer plus rapidement que la vitesse de la lumière. Cependant, la force de gravité ou l'attraction gravitationnelle entre deux objets différents serait plus forte si les objets étaient plus proches les uns des autres. L'explication est que si nous nous éloignons ou si nous nous rapprochons, le changement d'attraction est rapide. Cette théorie de la relativité générale explique également un cas beaucoup plus large d'espaces-temps et souligne que les lois de la physique sont les mêmes dans tous les cadres de référence.

Relativité Spéciale	Relativité générale
La théorie de la relativité restreinte a été annoncée en 1916	La théorie de la relativité générale a été annoncée en 1916
Différences de vitesse entre les cadres inertiels	Différences d'accélération entre les cadres non inertiels
La relativité restreinte explique qu'il existe des événements et des choses qui peuvent sembler différentes aux personnes se trouvant à différents endroits ou en mouvement à des vitesses différentes, autres que celles impliquant la vitesse de la lumière dans le vide. Les choses qui bougent à la vitesse de la lumière bougeront toujours à la vitesse de la lumière par rapport à vous, quelle que soit la rapidité avec laquelle vous montrez votre mouvement..	La relativité générale met en lumière le fait que l'espace et le temps sont en réalité des caractéristiques différentes de la même chose-espace-temps-et que l'espace-temps est courbe. À quel point l'espace-temps incurvé à un moment donné de l'univers dépendra de la force gravitationnelle présente dans cette zone. En plus de la rotation de l'espace-temps, la gravité est également capable de déformer la lumière, les ondes radio et plusieurs autres choses..
États de l'énergie cinétique Vitesse d'évasion = Gravité	États d'énergie potentielle Accélération = Gravité

Bon, c'est déjà un bon début. On continue la semaine prochaine ? Allez rendez-vous mercredi prochain.

**Professeur Têtenlair**