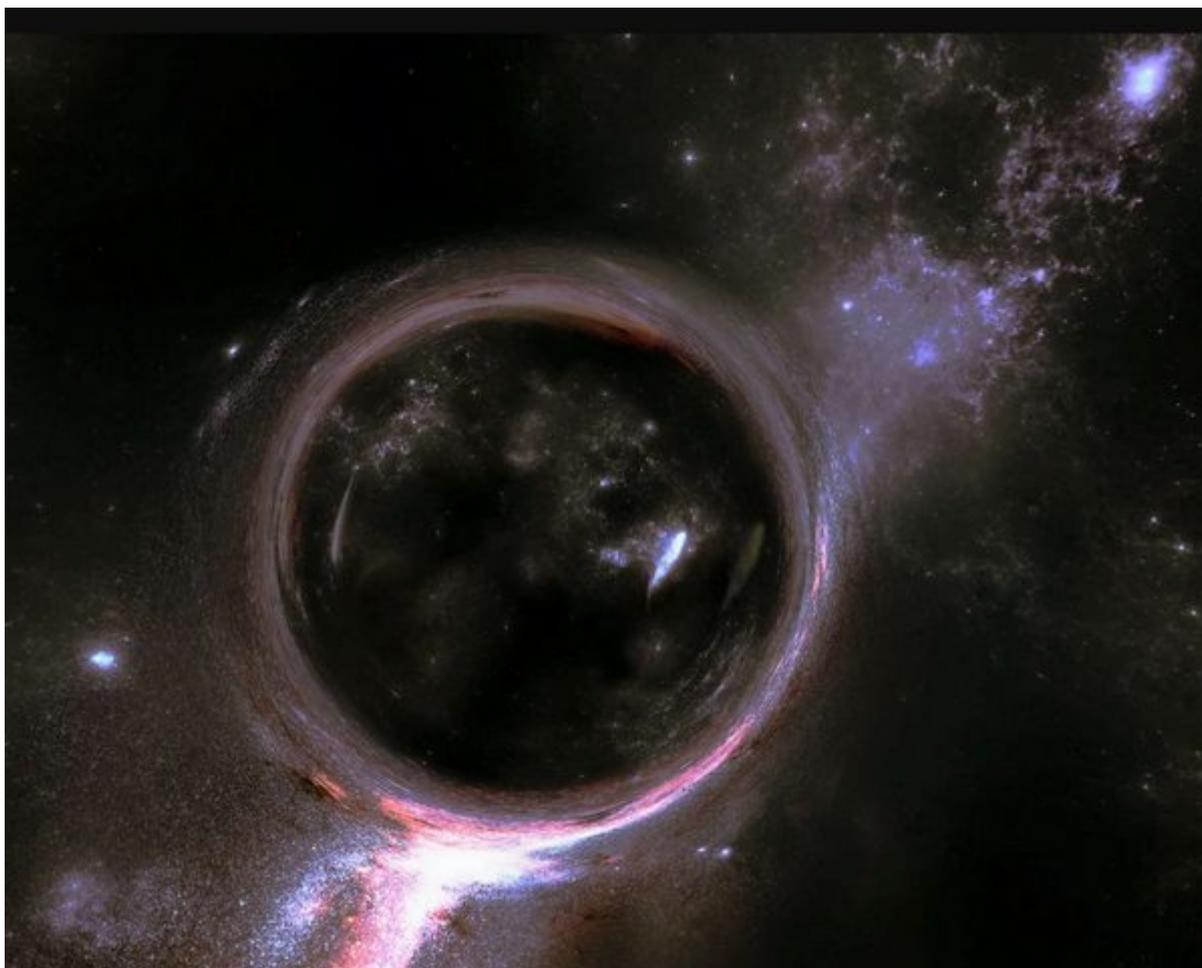
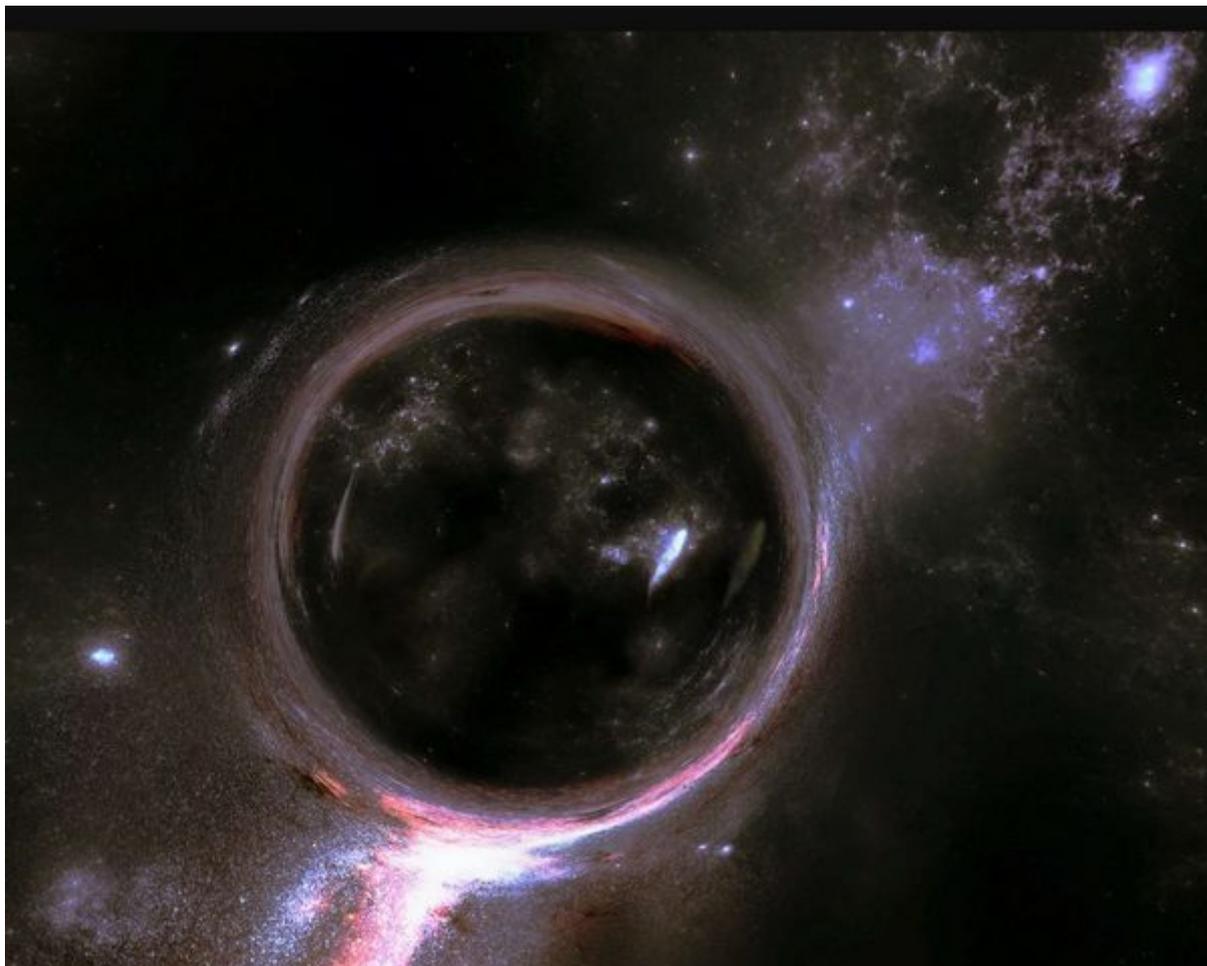


# Les lentilles gravitationnelles : merci Einstein !

écrit par Cachou | 26 avril 2023



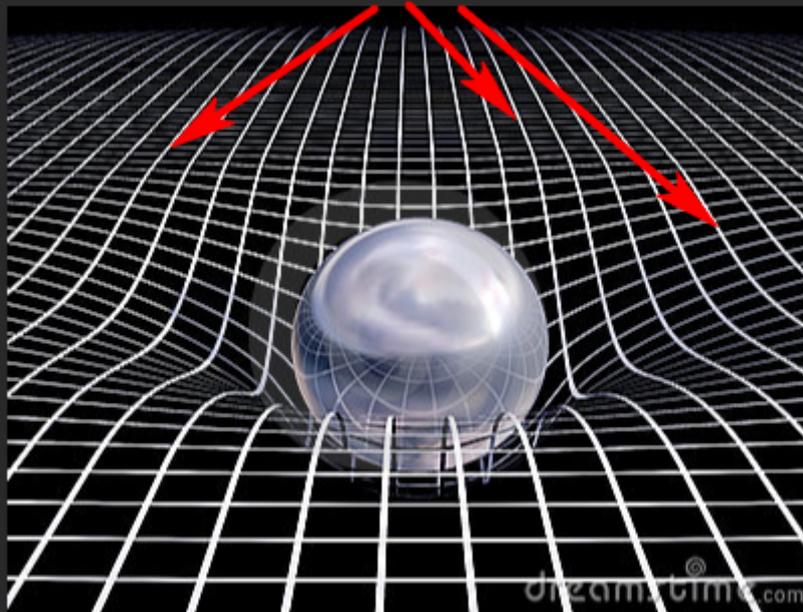


## LA DÉVIATION DE LA LUMIÈRE PAR L'ESPACE-TEMPS

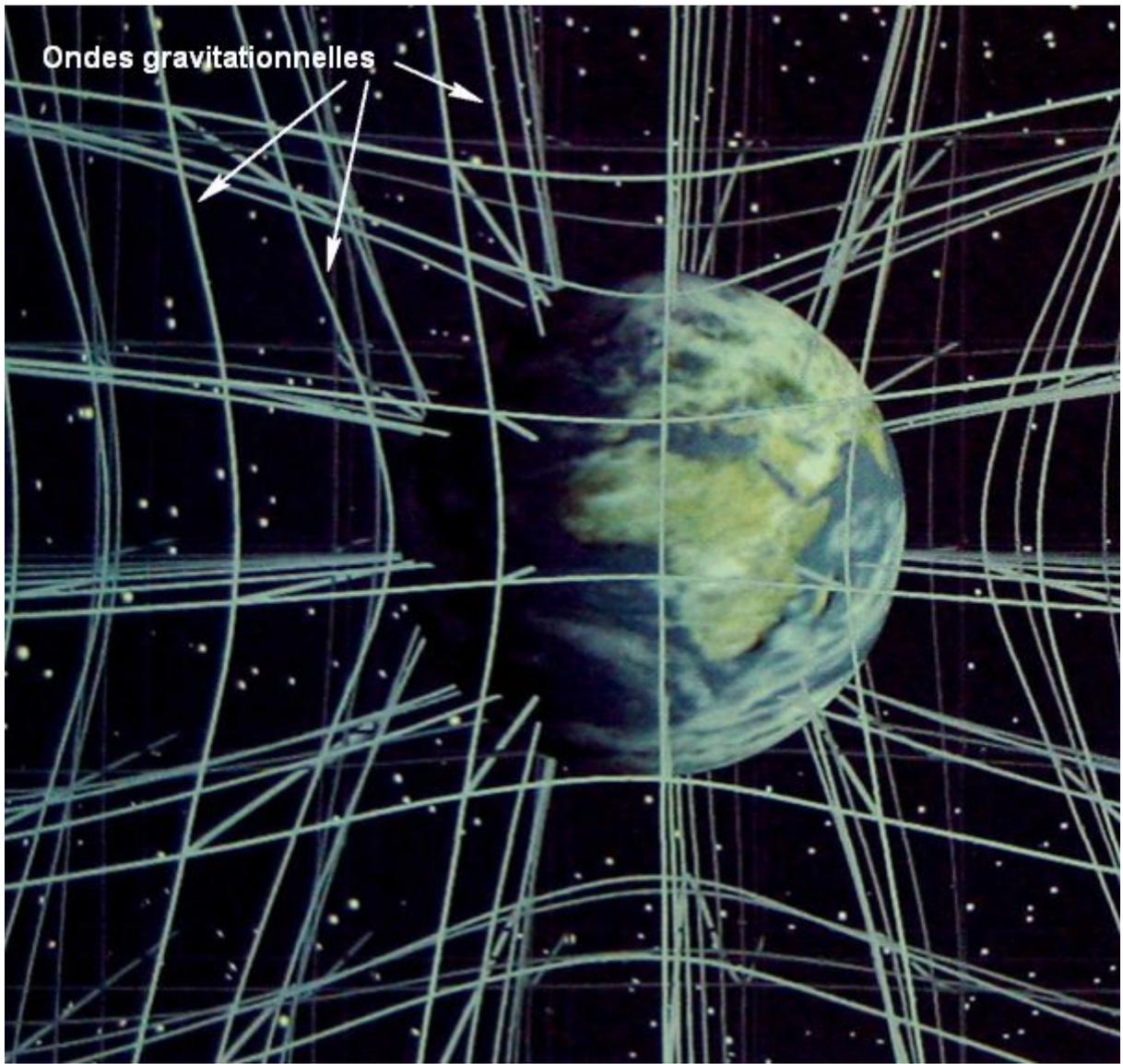
En 1915, Albert Einstein postule la théorie de la relativité générale. On peut dire, en très résumé que les objets supermassifs déforment, via la gravitation, la structure même de l'espace-temps. L'espace qui paraît vide est, en fait, rempli d'ondes gravitationnelles qui se baladent dans toutes les directions. Lorsqu'une grosse boule existe à un endroit, elle appuie sur ces ondes à la manière d'un trampoline. L'environnement est ainsi déformé.

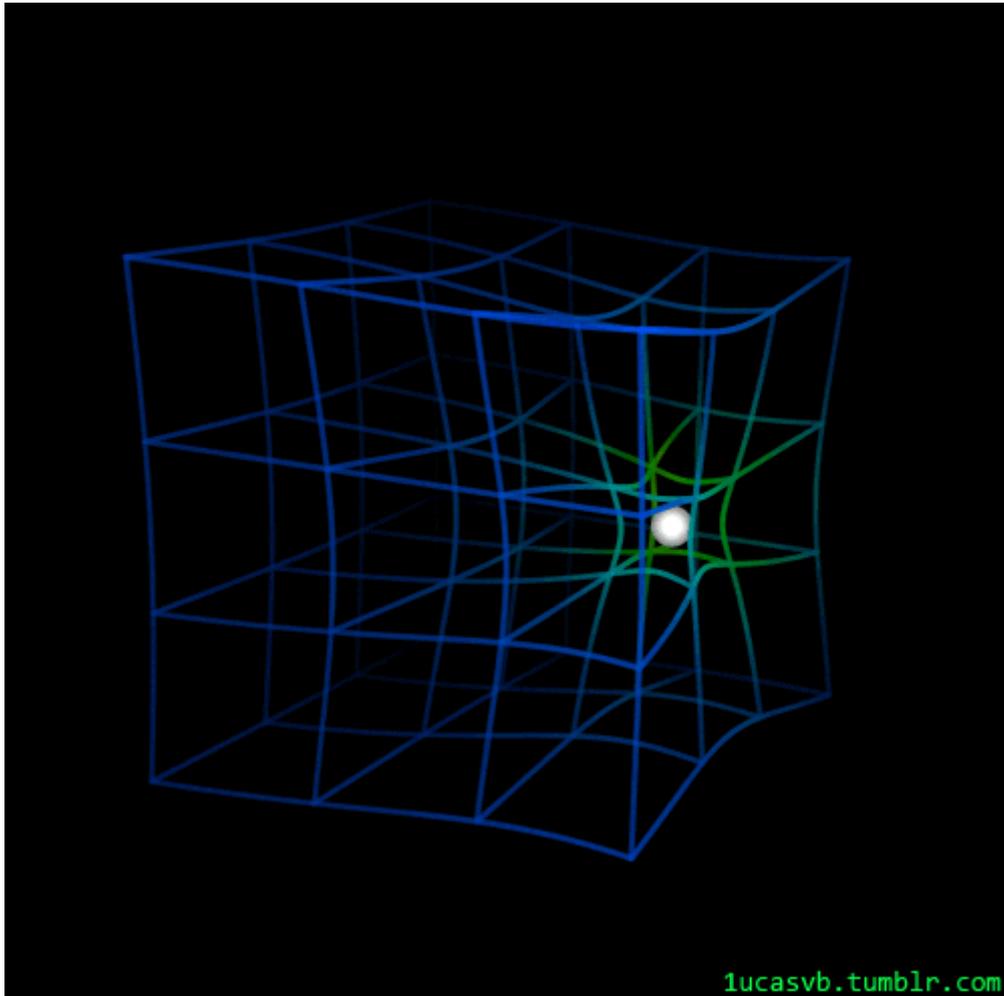


Mails de la toile de trampoline appelées ondes gravitationnelles

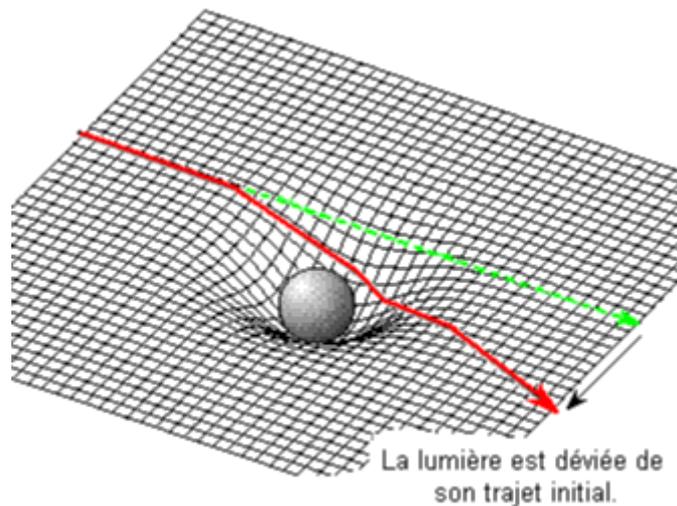


En réalité, la déformation se passe tout autour de l'objet de la manière suivante :





Imagine que tu jettes à très grande vitesse un grain de riz, la trajectoire du grain sera déviée par la déformation causée par la boule (représentée ici par la Terre) sur la nappe souple du trampoline. Au lieu d'aller droit, sa trajectoire sera courbée.



Remplace le trampoline par l'univers, garde la Terre (ça peut être aussi une galaxie ou tout autre objets céleste), et le grain de riz par un photon (c'est-à-dire la lumière).

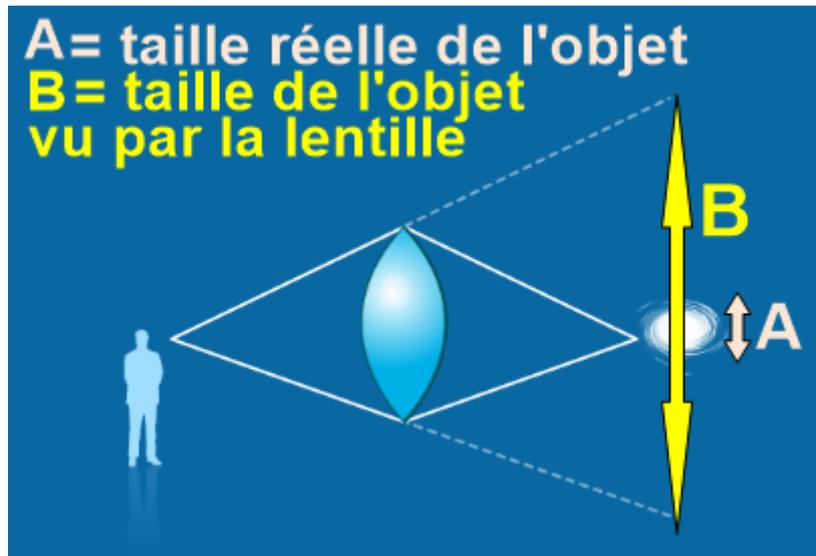
### **Conclusion du schmilblic : au passage d'un corps céleste, la lumière est déviée**

Plus la masse de l'objet est importante, plus les rayons lumineux qui passent à côté sont déviés, logique ami passionné.

Pour plus de détails, je t'invite à lire ou relire l'article en 6 parties sur RR de ton serviteur du 24 novembre 2021, intitulé « *La Relativité Générale d'Albert Einstein, et oui... (partie 1)* » et expliquant simplement ladite Relativité Générale d'Albert Einstein en [cliquant ici](#).

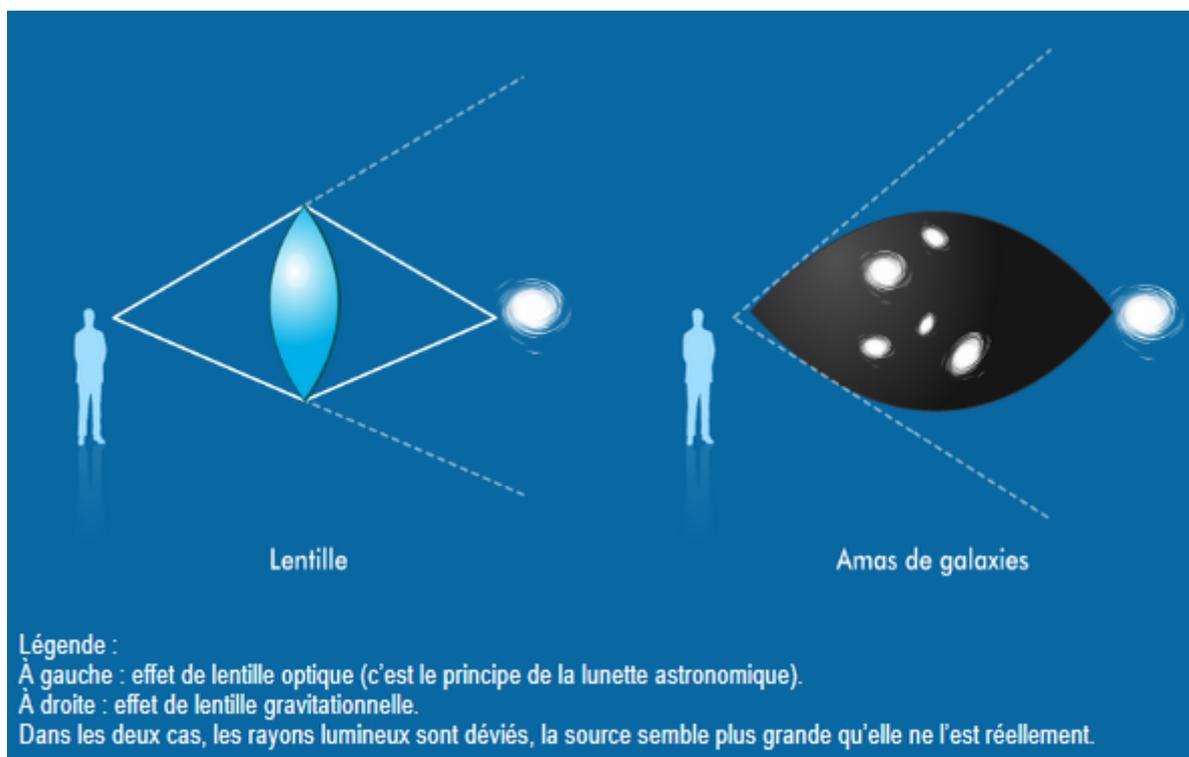
### **OBJETS DÉVIANT LA LUMIÈRE**

Quand la lumière dans le cosmos ne rencontre aucun objet de quelque nature qu'il soit, elle parcourt une ligne droite. Mais quand elle rencontre un objet, les choses se corsent comme disent mes amis corses. En effet, tous les objets célestes dévient la lumière comme expliqué ci-dessus. Mais revenons sur Terre avec nos instruments d'observations du ciel. Nous observons de la même manière les objets du ciel avec une lunette astronomique. La lentille optique de cette dernière dévie les rayons lumineux et grossit l'objet. Les rayons lumineux ne traversent pas la lentille, mais sont déviés.



Pour plus de détails, je t'invite à lire ou relire l'article de ton serviteur sur RR du 26 mai 2021, intitulé « *Les instruments en Astronomie amateur...simplement expliqués* » en [cliquant ici](#).

De la même façon, un objet céleste (galaxie, amas de galaxies, quasars, trou noir, etc...) dévie les rayons lumineux de la source, et l'image est virtuellement beaucoup plus grande que la réalité.



**On appelle ainsi lentille (ou mirage) gravitationnelle toute**

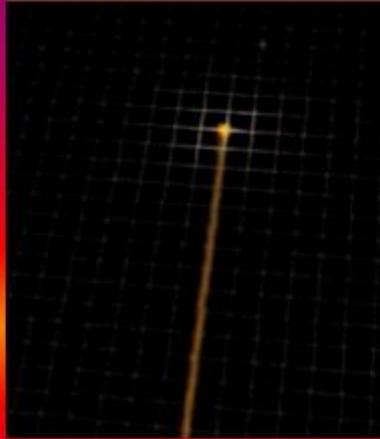
concentration de matière qui provoque une déviation de la lumière. L'effet de lentille gravitationnelle est donc la déviation de la lumière par une masse. La masse en question peut, selon les cas, être une planète, une galaxie ou un amas de galaxies.

## LA LIGNE GÉODÉSIQUE

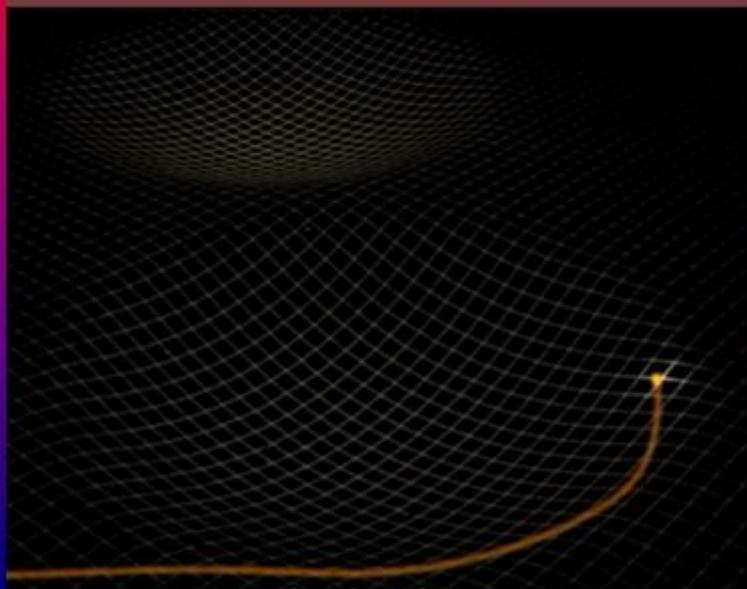
Dans le vide, la lumière se déplace en ligne droite, le plus court chemin entre deux points. Mais, dans un espace déformé par une présence, elle suit aussi le plus court chemin mais en suivant la déformation, c'est ce que les scientifiques appellent la « ligne géodésique » et qui n'est plus rectiligne.



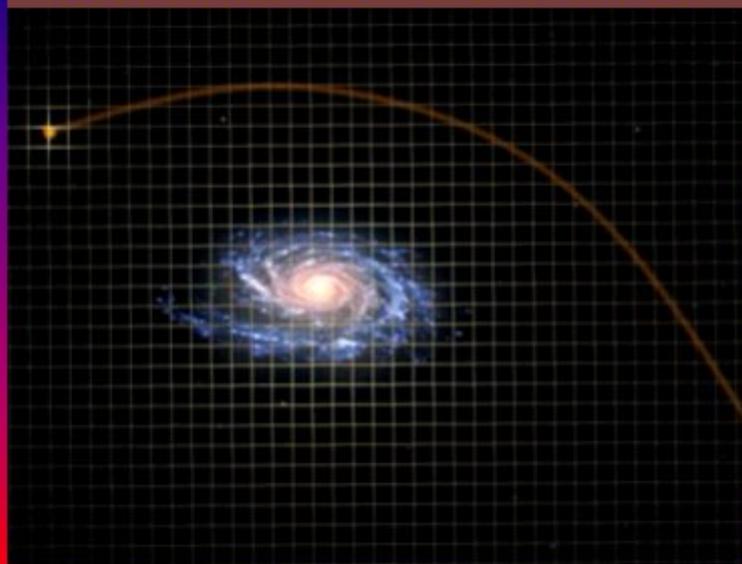
**Ligne droite**



**Ligne géodésique**

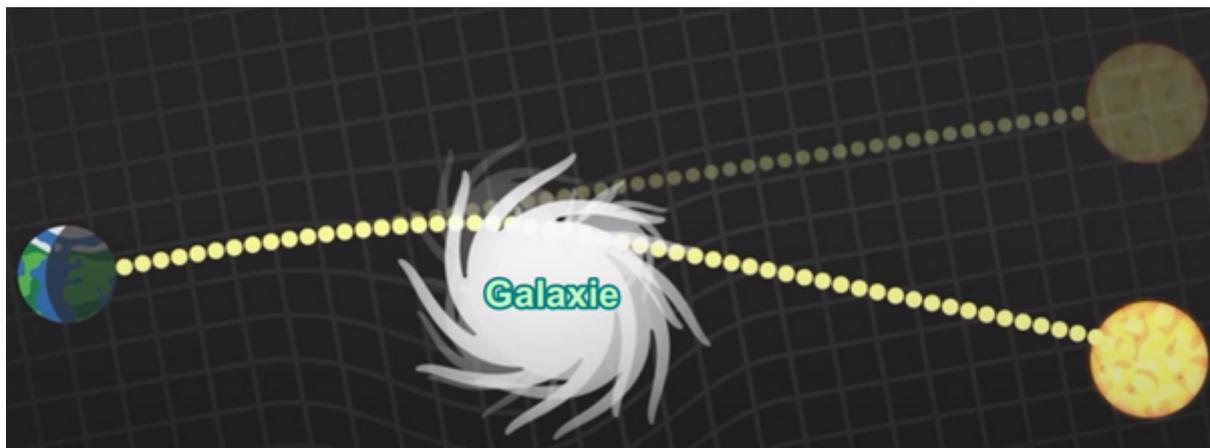
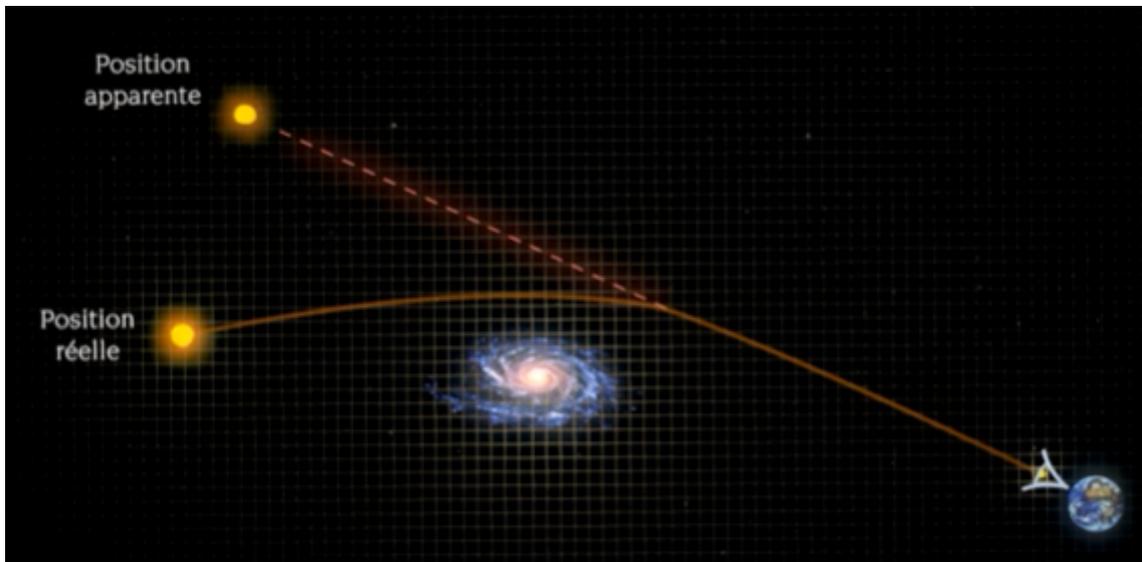


**Ligne géodésique près d'un objet**



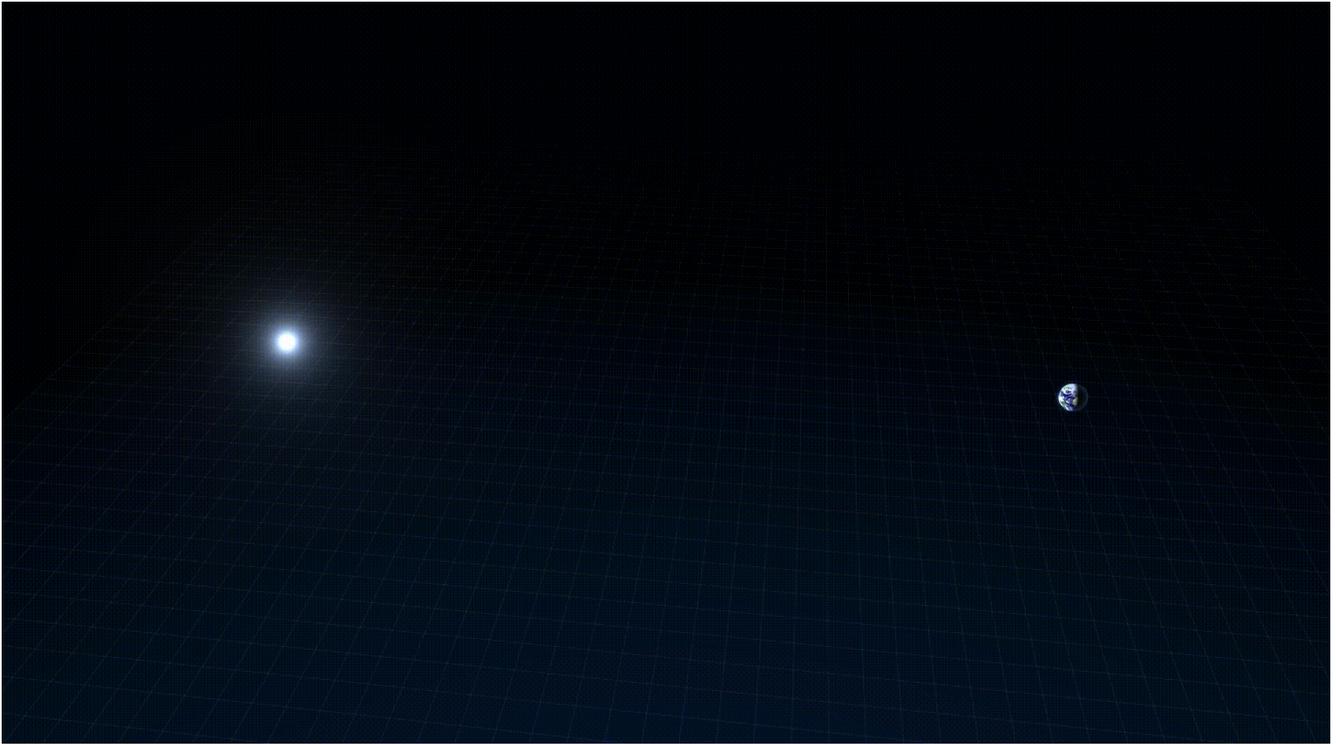
## LE MIRAGE GRAVITATIONNEL

C'est le fait de voir un objet dans une position (apparente) qui n'est pas sa place réelle, dû au principe de la lentille gravitationnelle.



Cela dit, il faut des masses très importantes pour provoquer des mirages gravitationnels, amas de galaxies, trous noirs....

Parfois, les objets de grandes masses tels que les galaxies ou les amas de galaxies déforment l'espace-temps qui les entoure de telle manière qu'ils peuvent créer plusieurs images d'objets d'arrière-plan. Cet effet est appelé **lentille gravitationnelle forte**.



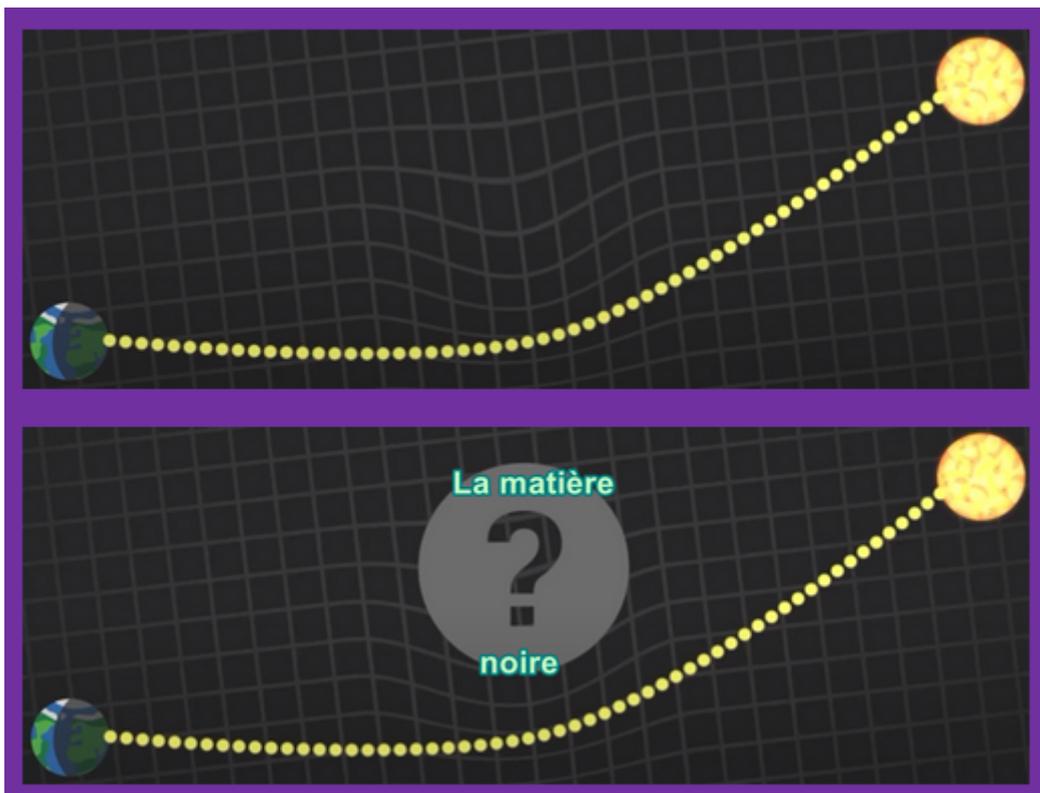
Egalement, si l'alignement est parfait entre un quasar (source de lumière), l'objet massif (appelé défecteur) et l'observateur terrestre, la lentille gravitationnelle observée devient un anneau, appelé anneau d'Einstein.





## DÉCOUVERTES D'OBJETS NON OBSERVABLES

On a observé, à plusieurs reprises, des mirages qui ne semblent n'être dus à aucun astre. Curieux, hein, ami passionné ? C'est tout simplement qu'il existe une masse très importante et invisible et qui compose 1/3 de l'Univers : la matière noire.



De la même façon, le télescope spatial Hubble a observé ce qui s'est passé il y a 12 milliards d'années, soit très proche du Big Bang, à peine un milliard d'année (à peine, si j'ose dire...□)

<https://www.les-scandales-des-vaccinations.fr/documents-hors-sujet-site-vaccinations/lentilles-gravitationnelles-animations-04.mp4>

Les lentilles gravitationnelles ont permis de découvrir, en autres, des exoplanètes dans d'autres galaxies.

Ben voilà , ami passionné, j'espère que cela t'a bien plus.

A la prochaine

Bye bye

Professeur Têtenlair