

THE CONVERSATION

Academic rigour, journalistic flair



Vue d'artiste d'un trou noir.

Les trous noirs expliqués à vos enfants

May 21, 2019 9.58pm BST

Pour définir un trou noir, il faut d'abord parler d'*évasion*. Lance une balle en l'air : elle retombe. Lance-la plus fort : elle montera plus haut, mais va retomber quand même.

Si elle est lancée avec une vitesse de 40 000 km/h (presque 1 000 fois plus vite que la vitesse d'une voiture qui roule en ville !), elle ne retombera cependant pas : c'est ce que l'on appelle la vitesse de libération : ce qu'il faut pour se libérer de la force de gravité de la Terre.

Cette vitesse dépend de la masse et de la taille de l'objet considéré : plus l'objet est massif, plus la vitesse sera élevée. S'il faut 40 000 km/h pour quitter la Terre, il ne faut *que* 8 600 km/h pour quitter la Lune (beaucoup moins lourde que la Terre) et plus de 2 millions de km/h pour quitter le Soleil.

Author



Yaël Nazé

Astronome à l'Institut d'astrophysique et de géophysique, Université de Liège

Les trous noirs expliqués par un enfant - LMB #14



Les trous noirs expliqués par un enfant (La Main baladeuse).

Si on a beaucoup de masse concentrée dans un rayon très petit, alors la vitesse de libération peut dépasser la vitesse de la lumière – or nos théories nous disent que rien ne peut aller plus vite que la lumière. On a alors *un trou noir* : un trou parce que si on tombe vers un tel objet, il n’y a plus moyen de s’en échapper ; noir parce qu’aucune lumière ne peut venir de l’objet ni même s’en échapper !

Où trouver un trou noir ?

Ça dépend de quoi on parle ! En effet, il existe plusieurs types de trous noirs. D’abord, les trous noirs *stellaires* : ils proviennent de la mort d’une étoile massive (plusieurs dizaines de fois plus lourdes que notre soleil) – c’est son cœur qui s’est effondré. On trouve ces objets disséminés dans les galaxies (grand groupe d’étoiles).

Ensuite, au cœur des galaxies, on a des trous noirs *supermassifs*, avec des masses de quelques millions à quelques milliards de fois la masse du Soleil. Leur formation est encore fort débattue : combinaison de petits trous noirs au fil du temps ou formation directe rapide ? On ne sait pas...

Enfin, entre ces deux extrêmes, il pourrait exister des trous noirs de masse intermédiaires, mais leur existence même est encore débattue aujourd’hui.

Ça existe vraiment ?

Oui, on pense vraiment avoir détecté des trous noirs.

- Dans des systèmes *cannibales* : il faut imaginer une étoile normale accompagnée d’un trou noir – ce dernier aspire une partie de la matière de son compagnon. Dans ce genre de système, on peut détecter depuis la Terre la danse de l’étoile autour de son compagnon, et vu les propriétés qu’on trouve, ce ne peut être qu’un trou noir. D’autre part, la matière, en tombant vers le trou noir, se met à briller très fort. A cause de l’intense gravité du trou noir : en étudiant la déformation, on peut dire s’il s’agit d’un trou noir et même

à quelle vitesse il tourne !

- Au cœur de la Voie lactée (notre galaxie) : on a suivi une petite étoile, appelée S2, qui tourne autour du centre de notre Galaxie. C'est intéressant parce que connaître une orbite permet de connaître la masse de l'objet central – masse du Soleil en observant les planètes, masse du centre (qu'on ne voit pas) pour S2. On arrive à 4 millions de fois la masse du Soleil concentré dans une toute petite zone – il n'y a qu'un trou noir pour répondre à de telles propriétés.
- Un peu partout dans l'univers : Si des couples d'étoiles existent, des couples de cadavres d'étoiles existent aussi – donc des couples de trous noirs stellaires. Mais ils ne peuvent se tourner éternellement autour. Ils déforment tant l'espace-temps (la trame de l'univers) autour d'eux, qu'ils se rapprochent petit à petit. Finalement, ils fusionnent et émettent alors un signal particulier, une bouffée d'*ondes gravitationnelles* qui se propagent dans l'univers et que l'on peut capter sur Terre.
- Au cœur de la galaxie que l'on appelle *M87* : en combinant la lumière enregistrée par plusieurs télescopes disséminés sur la surface de la Terre, on a pu construire un instrument très précis et prendre la première photo d'un trou noir. C'est celle-ci :

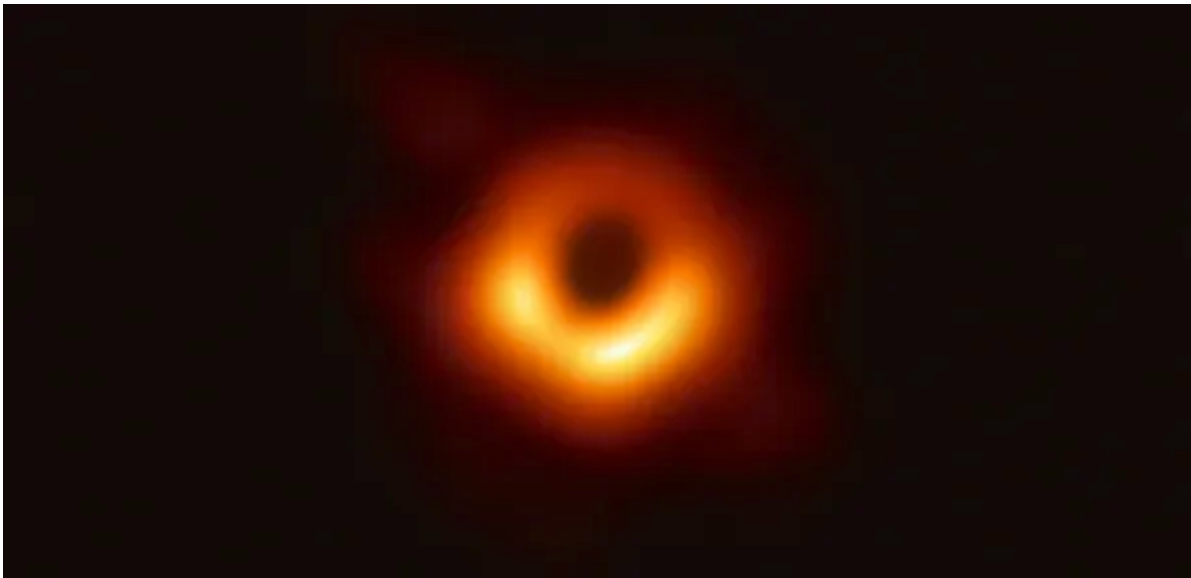


Image du trou noir supermassif de la galaxie M87. collaboration EHT, CC BY

Celui-ci est un très gros trou noir – 6,5 milliards de fois la masse du Soleil – et il est en train de *manger* son environnement. Comme pour les petits trous noirs, cette matière qui tombe vers le trou noir brille : c'est l'anneau que l'on voit sur la photo. Au centre, par contre, c'est noir : c'est là que se trouve le trou noir !



Si toi aussi tu as une question, demande à tes parents d'envoyer un mail à : tcjunior@theconversation.fr. Nous trouverons une scientifique pour te répondre.

Illustration : Diane Rottner.



étoiles astrophysique physique espace astronomie trous noirs **You**



soleil The Conversation Junior might also like

Di

Dossier : l'astronomie pour les enfants

Alex, 10 ans : « Comment les jeux-vidéos gratuits font-ils pour gagner de l'argent ? »

May, 11 ans : « Pourquoi les gens se moquent de la culture des autres, alors qu'ils ne l'ont pas choisie ? »

Gizela, 8 ans : « Est-ce que la glace du pôle Nord peut se casser ? »