

<https://college-la-platiere.etab.ac-lyon.fr/spip/spip.php?article87>



- La pédagogie - Les options - IDD 4^Â - IDD Astronomie (2010) -

Date de mise en ligne : lundi 28 juin 2010

Copyright © Collège La Platière - Tous droits réservés

Les trous noirs sont encore très mystérieux aux yeux des scientifiques, mais nous savons déjà beaucoup de choses à leur sujet.

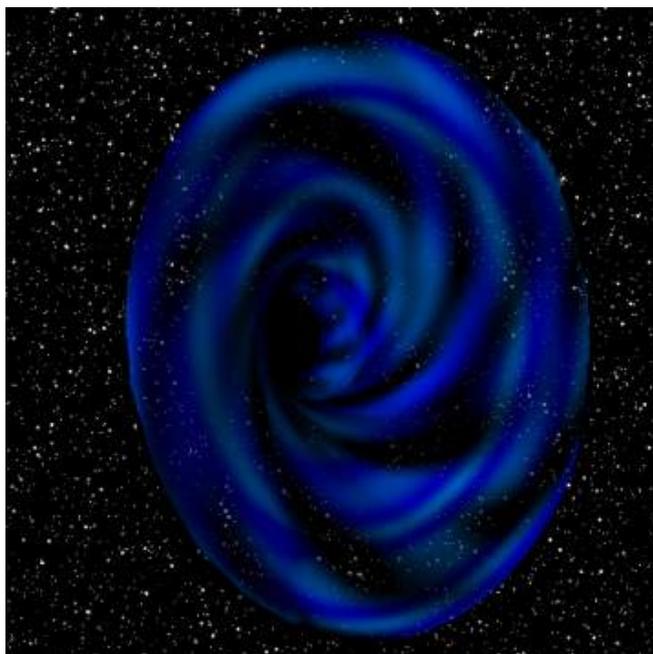
Les trous noirs sont en quelque sorte les cadavres des immenses étoiles. Ils sont si massifs qu'ils absorbent tout, même la lumière. Un trou noir n'est pas nécessairement grand, mais il attire tout. Personne ne peut voir un trou noir car comme le nom le dit, ils sont noirs, car aucune lumière ne peut s'en échapper. Tout ce qui entre dans un trou noir est énormément compacté. Par exemple, si la terre entrait dans un trou noir, elle deviendrait grosse comme une bille de 2 cm de diamètre.

FORMATION D'UN TROU NOIR

Les trous noirs peuvent se former de diverses manières :

TROU NOIR FORME PAR LA MORT D'UNE ETOILE

La plupart des trous noirs sont formés à la suite de la mort d'étoiles. Lorsqu'une étoile a terminé de vivre normalement, elle cherche à s'attirer elle-même vers son centre. C'est comme si la terre se compactait vers le noyau. Mais une étoile résiste pour un certain temps à cette attraction en brûlant certains gaz (principalement de l'hydrogène). Cette combustion est faite au milieu de l'étoile (cœur), et la température peut atteindre plus de 50 millions de degrés Celsius. À cette température, des réactions nucléaires surviennent. À un certain moment, il n'y a plus le carburant nécessaire pour faire les réactions nucléaires et l'étoile grossit énormément pour devenir ce que l'on appelle une géante rouge.



trou noir

AUTRE FORMATION D'UN TROU NOIR

Selon une théorie, il y aurait des trous noirs dans chaque centre de galaxie. L'image ci-dessous montre la galaxie d'Andromède qui a probablement un trou noir en son centre. Ces trous noirs peuvent avoir été formés de diverses façons. La première façon, serait que certains trous noirs seraient apparus quelques instants après la formation de notre univers



Une autre façon est possible. Celle où un amas d'étoiles se serait attiré et concentré en un petit volume créant ainsi une masse très élevée capable d'attirer d'autres astres. Après que l'amas soit assez massif par rapport à un petit volume, l'amas deviendrait un trou noir.

DETECTION D'UN TROU NOIR

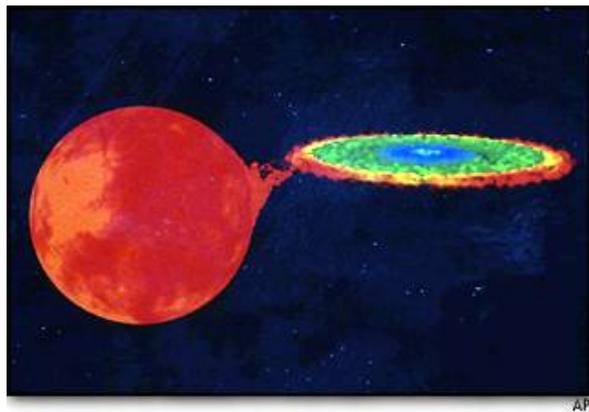
Puisque les trous noirs sont obscurs, il est impossible de les voir. Cependant, on peut regarder les phénomènes que provoquent un trou noir dans son entourage. Il existe quatre méthodes pour détecter les trous noirs.

Quand une étoile se change en trou noir, les planètes qui l'entourent, tournent autour de rien à nos yeux. On peut dire ici, qu'il s'agit d'un trou noir ou d'une étoile peu lumineuse.



On ne peut pas voir un trou noir. Mais on peut se douter qu'il existe. C'est ce qui est arrivé en 1971. Des satellites américains effectuaient des recherches sur les rayons X. On s'aperçut alors de la présence, dans la constellation du Cygne, d'un trou noir qui possédait une masse dix fois plus grande que celle du Soleil.

Les particules de poussière, qui sont attirées par un trou noir, tournent très rapidement autour de celui-ci et surchauffent. De cette manière, les particules émettent des rayons X détectables par des télescopes qui sont hors de l'atmosphère terrestre (image ci-dessous). On peut alors savoir qu'elles tournent autour d'un trou noir ou d'une étoile à neutrons qui émet aussi des rayons X. Mais il y a de fortes chances qu'ils s'agisse d'un trou noir.



Il y a des trous noirs au centre de chaque galaxie. Le trou noir qui est au centre de notre galaxie se nomment SgrA (prononcez "Sagittarius A étoile). SgrA "mange" tous ce qui est à sa porter (on le surnome "l'ogre"). Il s'est endormi il y a quelque millions d'années. C'est pour ça que les étoiles lui tourne autour extrêmement vite mais ne se font pas manger par le trou noir. Son dernier repas remonte à quelque millions d'années et c'était un énorme nuage de gaz.

LES TROUS NOIRS : TOUTES UNE FAMILLE

TROUS NOIRS SUPERMASSIFS ACTIFS

La majorité des galaxies hébergent un trou noir supermassif en leur centre. Tous ne sont pas aussi inoffensifs que SgrA : il suffit qu'ils aient de la matière à portée de main pour devenir actifs. Cet état n'est pas définitif, ils peuvent finir par roupiller s'ils n'ont plus à croquer. En attendant, leurs disques brillent de mille feux. Mieux encore : une partie de sa matière est éjectée en jets, des faisceaux qui s'étendent sur des distances considérables, de part et d'autre du trou noir.

TROUS NOIRS STELLAIRES

Ce sont des cadavres d'étoiles très massives. Lorsqu'un tel astre meurt, il explose en supernova et éjecte ses couches de gaz superficielles. Si le cœur restant pèse moins de trois fois la masse du Soleil, il s'effondrera en une étoile à neutrons. S'il est plus lourd, là, il évoluera en un trou noir. Une étoile sur 10 000 devrait subir ce sort-là, ce qui signifie qu'il y en aurait plusieurs dizaines de millions rien que dans la Voie lactée. Jusqu'à présent, pourtant, seules quelques dizaines de candidates ont été repérées.

TROUS NOIRS INTERMÉDIAIRES

Longtemps sujets à caution, ils devraient peser entre 100 et 10 000 fois plus que le Soleil, et se former dans les grands amas globulaires, de vastes régions très denses en étoiles. Comment ? Par effondrement de plusieurs étoiles en fin de vie les unes sur les autres. Plusieurs objets célestes récemment observés pourraient être des trous noirs intermédiaires.

MICRO-TROUS NOIRS

Ceux-là, personne ne les a jamais vus ils auraient été créés aux premiers âges de l'Univers et peut-être auraient-ils survécu jusqu'à aujourd'hui (à moins qu'ils ne se soient évaporés). Bref, des quasi-inconnus, qui ont alimenté de folles rumeurs : il y a quelques années, certains pessimistes ont laissé penser que le LHC (immense accélérateur de particules établi à cheval sur la France et la Suisse) allait devenir une usine à trous noirs. Et que ces minuscules risquaient d'avaler la Terre tout entière. Une rumeur démentie par les scientifiques.