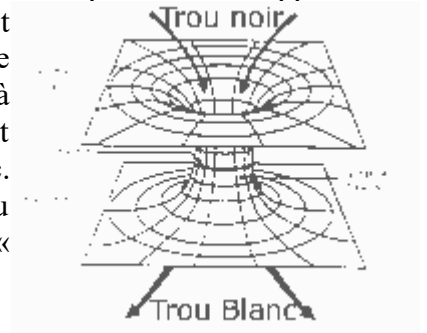


Thème du mois : Les trous noirs

Définition

C'est en quelques sortes les cadavres d'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. Nul ne peut voir un trou noir, le nom « trou noir » vient précisément du fait que rien, pas même la lumière, ne peut s'en échapper, il est donc invisible de l'extérieur. Tout ce qui entre dans un trou noir est énormément compacté. Par exemple, si la terre entrait dans un trou noir, elle serait réduite à une bille de 2 cm de diamètre. Selon certaines théories, à l'extrémité d'un trou noir on obtiendrait un objet tout aussi mystérieux et tout aussi spectaculaire ...Un trou blanc. Il est l'inverse temporels des trous noirs. Si rien ne peut s'échapper d'un trou noir, en retour, rien ne peut entrer dans un trou blanc. Les trous noirs « aspirent », et les trous blancs « expirent ».



Trous noirs provenant d'une étoile

La plupart des trous noirs sont formés à la suite de la mort d'étoiles. Lorsqu'une étoile a terminé de vivre normalement, elle se contracte sous la pression externe et tend à s'attirer elle-même vers son centre. C'est comme si la terre se compacterait vers son 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**. Après cette étape, l'étoile a trois possibilités qui s'offrent à elle, selon sa masse. Elle peut devenir une **naine blanche** si sa masse est de moins de 1.4 fois celle de notre soleil. Si l'étoile est un peu plus massive, soit moins de 3.2 fois celle de notre étoile, elle devient **une étoile à neutrons**. Si la masse de l'étoile est plus de 3.2 fois la masse du soleil, cette étoile se transforme en **trou noir**. Alors, celle-ci n'a plus assez de carburant pour éviter l'effondrement sur elle-même. L'étoile, s'attire donc vers son noyau à l'infini, c'est à dire, qu'elle ne cessera plus de s'effondrer. Puisque ce trou noir s'attire lui-même, il attire aussi tout ce qui passe près de lui, absorbant ainsi la lumière et d'autres trous noirs pour en former un toujours plus attirant.

Ordre de grandeur

Comparons les tailles d'une géante rouge, du soleil, d'une naine blanche, d'une étoile à neutrons et d'un trou noir, qui ont tous une masse comparable à celle de notre soleil. La géante rouge possède un diamètre environ 250 fois plus grand que celui du soleil, qui vaut 100 millions de Km. Ce diamètre-ci vaut 100 fois celui de la naine blanche, qui en a un comparable à celui de la terre (12 000 Km). Le diamètre de la naine blanche vaut 700 fois celui de l'étoile à neutrons. Sachant que l'étoile à neutrons ne se contracte que d'un tiers pour faire un trou noir, celui-ci n'a plus que 6 Km de diamètre.

Détection d'un trou noir

Puisque les trous noirs sont obscurs, il est impossible de les voir. Cependant, on peut regarder les phénomènes que provoque un trou noir dans son entourage. Il existe quatre méthodes pour détecter des trous noirs. Quand une étoile devient un 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. Les particules de poussières, qui sont attirées par un trou noir, tournent très rapidement autour de celui-ci et surchauffent. De cette manière, ces particules émettent des rayons X détectables par des télescopes situés hors de l'atmosphère terrestre. On peut alors en déduire qu'elles tournent autour d'un trou noir ou d'une étoile à neutrons qui émet aussi des rayons X. Cependant, quand un trou noir passe entre la terre et une étoile, il agit comme une lentille, et la lumière de l'étoile sera déviée vers la terre, celle-ci paraîtra plus brillante. On en déduit alors sa présence. On peut aussi les détecter en calculant la masse de certaines régions de l'espace. Si l'on localise une

petite région noire très massive, cela pourrait trahir la présence d'un trou noir.

On distingue trois types de trous noirs.

- les micro trous noirs
- les trous noirs stellaires
- les trous noirs galactiques

Au moment du big bang, alors que la matière était soumise à des pressions et des contractions gravitationnelles intenses, de petites concentrations de matière pourraient avoir donné naissance à des petits trous noirs primordiaux.

La grande majorité des trous noirs seraient d'origine stellaire, c'est à dire issus de l'effondrement gravitationnel d'une vieille étoile. Lorsqu'une étoile s'effondre pour former un trou noir, il n'y a absolument rien qui puisse arrêter son effondrement. C'est le triomphe de la gravitation. Toute la masse de l'étoile est comprimée en un instant.

On soupçonne l'existence d'un trou noir à l'intérieur de chaque galaxie. Ces trous noirs, pense-t-on, ont des masses de l'ordre de 10 millions à un milliard de fois celle de notre étoile.

Danpey

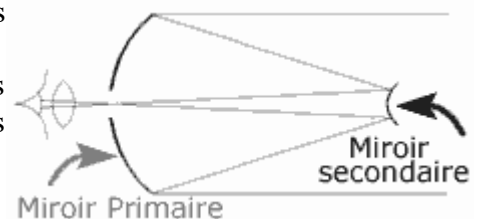
Instruments : Le télescope

Le télescope de Cassegrain (1625-1712)

Au XVII^e siècle, peu de temps après Newton, l'astronome Cassegrain a imaginé une solution qui permet la construction de télescopes beaucoup plus courts sans beaucoup de complications.

Le miroir principal est troué en son centre, et on y ajoute un petit miroir convexe à l'avant du foyer renvoyant l'image derrière le miroir primaire. Le petit miroir agit comme une lentille de Barlow, il allonge considérablement la focale de l'instrument, tout en lui gardant des dimensions très compactes.

Ce télescope est meilleur pour les champs faibles, mais il engendre des déformations avec un champ plus large. Les grands télescopes actuels sont du type Cassegrain.



Télescope de Schmidt (1879-1935)

Schmidt plaça une lentille non sphérique à l'entrée du télescope, qui corrige les imperfections sur un très grand champ, et assure en même temps une image très uniforme sur tout le champ.

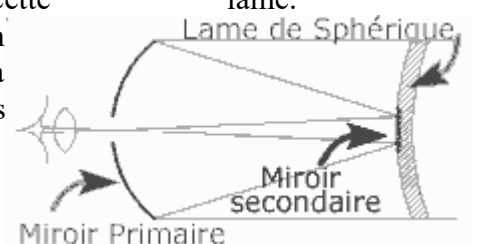
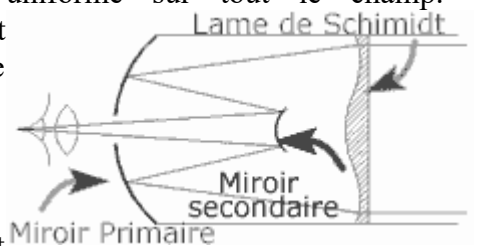
Souvent, les télescopes d'amateurs combinent le montage de Schmidt et de Cassegrain, pour augmenter le champ tout en gardant un télescope très compact.

Ex. : Célestron, Meade, etc.

Télescope de Maksutov (1896-1963)

Maksutov plaça à l'entrée du télescope une lame sphérique relativement épaisse corrigeant les imperfections sur un très grand champ. Le miroir secondaire est fixé directement sur cette lame.

Les télescopes de Schmidt et de Maksutov-Cassegrain présentent un avantage, pour les amateurs. La lame correctrice ferme le tube, évitant à la fois les turbulences internes et surtout l'humidité et la poussière d'y pénétrer.



P. Chevillard

Les astuces : Les coordonnées célestes

Comment observer

Les coordonnées célestes sont identiques à celles utilisées sur terre. Nous disposons de 2 axes :

- un axe Nord-Sud : qui se nomme « déclinaison » en rapport avec notre latitude terrestre. Elle est exprimée en degrés, minutes et secondes d'arc.

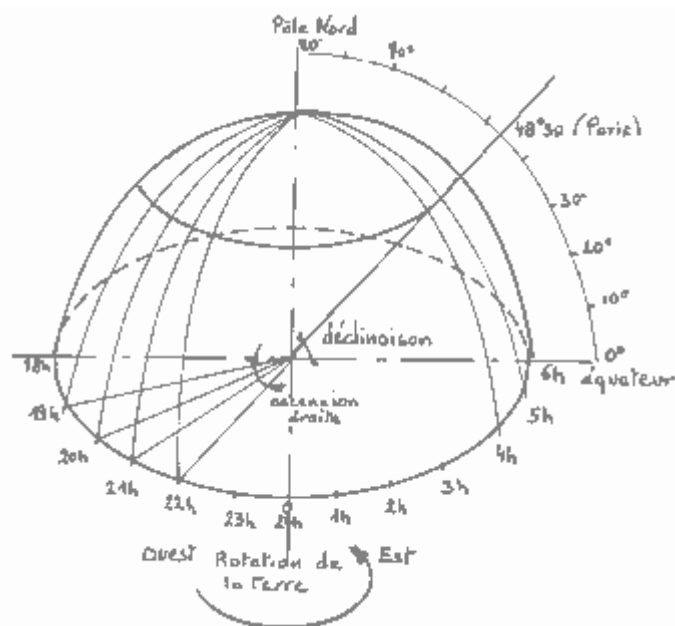
- un axe Est-Ouest : qui se nomme « ascension droite » et s'apparente à la longitude terrestre elle est exprimée en heures, minutes et secondes.

En effet, sur une carte du ciel, nous connaissons la position exacte d'une étoile.

ex. : Véga - ascension droite - 18H 36' 56" et sa déclinaison - 38° 46' 55".

Sur un télescope correctement mis en station, axe d'ascension droite dirigé vers la Polaire et réglé à la latitude du lieu - pointons Véga, nous réglerons le cercle de déclinaison sur 38°46' et d'ascension droite sur 18H 36'. A partir de là, connaissant les coordonnées d'un objet voisin.

ex. : la nébuleuse de la Lyre M 57 - 18H 53' et 33° 02', nous tournons le télescope jusqu'à ce que le disque d'ascension droite indique 18H 53' et que celui de déclinaison soit sur 33° 02' et là « Bingo »... la Lyre, objet invisible à l'œil nu et aux jumelles, apparaît dans le champ de l'oculaire.



Bonne chance !

B.Murith

Histoire : Tycho Brahé

Bienvenue dans ma vie, gentils astronomes du 21ème siècle.

Je me nomme Tycho Brahé. Je suis né le 14 décembre 1546, dans la demeure de mes parents à Knudstrup, au Danemark. De mon enfance, point ne vous parlerait tant il m'est encore douloureux d'y penser. Sachez seulement que je suis de noble naissance et que je fus élevé par mon oncle Jorgen. C'est lui qui m'envoya à Copenhague, officiellement pour étudier le droit, mais plus sérieusement à mes yeux, l'astronomie. En 1567-1568, j'étudiai à l'université de Rostock, où je perdis le nez dans un duel où je défendais un de mes maîtres à penser : Pythagore.

Mon oncle renonça à faire de moi un juriste et je me lançais à corps perdu dans l'observation du ciel. Dès 1568, je commençai à mettre au point des outils et des instruments d'observation.

Je rentrai au service de sa majesté Frédéric II du Danemark en devenant son astrologue. En 1575, il me fit don de l'île de Hveen, où il finança la construction de mon château des étoiles : Størborg. J'y demeurai jusqu'en 1598, année funeste de la mort de mon bienfaiteur. Pendant 23 ans, j'observai le ciel et relevai avec de plus en plus de précision les positions des astres. Pour cela, je continuais à créer de nouveaux instruments, parmi lesquels de grands quarts de cercle (de rayons variant de 1 à 3 mètres) qui me permettaient de mesurer des angles avec une précision d'une minute. Ces mesures sont parfois consultées dans votre 21ème siècle.

Lorsque je fus chassé de mon île en 1598 par le fils de Frédéric II, je me réfugiai en Allemagne, à Prague, où l'empereur Rodolphe II me nomma mathématicien.

Un an avant ma mort, je commençai à travailler avec un jeune homme talentueux : Johannes Kepler. Je n'adhérais pas à ses thèses coperniciennes. Cela nous valut de nombreuses disputes. Mais sur mon lit de mort, le 24 octobre 1601, je reconnus la véracité des théories de Kepler et de Copernic. Le soleil et non la terre était le centre de l'univers.



S.Riccobène