

Pulsars

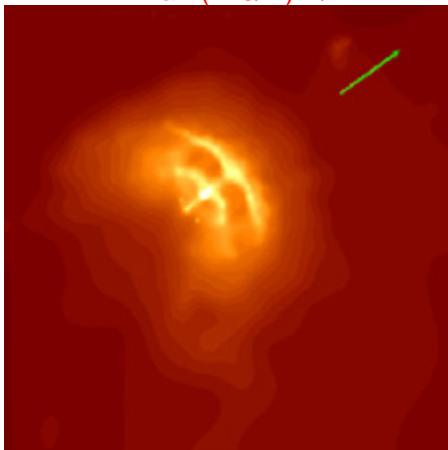
Naissance d'un pulsar

On sait que lorsqu'une étoile "meurt" elle s'effondre sur elle-même, et c'est à partir de cette étape que se forme une naine blanche. Seulement, les étoiles à neutrons (ou pulsars) se caractérisent par leur périodicité. En l'occurrence, elles émettent des signaux périodiques. Or, seules les étoiles hyper-denses peuvent émettre de tels signaux, donc, les étoiles simples sont exclues. Les naines blanches, quasiment invisibles à l'œil nu sont effectivement denses, mais n'émettent aucun signal. Cela nous conduit alors aux pulsars, des étoiles très denses et qui émettent des signaux périodiques. On l'aura compris, les pulsars se forment lors de l'effondrement d'étoiles très massives. Dans le cas d'une étoile dont la masse et la densité avoisinent la moyenne, on assistera non à la naissance d'un pulsar mais à la naissance d'une naine blanche. Les pulsars ont été découverts en 1967 par une équipe d'un observatoire situé à Cambridge.

Etude de la périodicité

La période d'un pulsar est tellement petite qu'elle donne du fil à retordre aux chercheurs. En fait, la première explication que nous serons tenté de développer est que la source des signaux/ondes que le pulsar émet est un point du pulsar lui-même. Du fait de la rotation très rapide du pulsar par rapport à son propre axe, on peut en déduire une périodicité minutieuse et très petite. Et cela s'applique bien aux étoiles à neutrons puisque si l'on inflige à la Terre ou autre planète telluriques du système solaire une vitesse de rotation égale à celle du pulsar, la planète exploserait puisque le poids de chaque objet que la planète porte diminuerait considérablement à cause de la réaction centrifuge. Il y aurait donc un moment où la pesanteur de la planète en question ne peut plus assurer la cohésion de tout objet sur cette planète, c'est alors que la planète explose. Alors, pourquoi cela s'appliquerait bien aux étoiles à neutrons ? Parceque tout simplement, ces étoiles sont tellement denses, et petites par leur taille qu'elle n'exploserait pas à la même vitesse que le ferait la Terre. Plus la taille diminue, et plus la densité augmente, plus il faut une vitesse supérieure pour que la planète explose. L'équation de la périodicité confirme cette théorie :

$$T = a * (R^3/M)^{1/2}$$



Le pulsar Véla : L'un des plus rapides pulsars connues avec une fréquence de 0.33 Hz. Image en Rayons X par le télescope Chandra.

Résumé de la vie d'un pulsar

Elle commence lors d'une explosion d'une supernovae (étoile très massive), le pulsar possède alors une période très petite et une fréquence élevée : il est très rapide. Sa rapidité diminue progressivement au cours du temps. L'étude du pulsar du Crabe nous conduit à supposer qu'un pulsar atteint 30 pulsations par seconde au bout de mille ans. Après dissipation de tout débris de supernovae autour de lui, le pulsar bat alors d'une pulsation par seconde. Donc, puisque la rapidité du pulsar diminue avec le temps, seul le modèle de rotation autour de son propre axe est retenu, puisque le modèle du mouvement orbital aurait conduit à une accélération au cours du temps. Cette accélération s'explique par le fait que tout objet décrivant une orbite bien définie se rapproche de la source des forces ce qui conduit à son accélération...

