

## Explication de la courbe de rotation galactique (appendice 1)

Cette appendice 1 est la suite de l'article:  
Explication de la courbe de rotation galactique

[http://www3.sympatico.ca/pierrejsavard/explication\\_de\\_la\\_courbe\\_de\\_rotation\\_galactique.pdf](http://www3.sympatico.ca/pierrejsavard/explication_de_la_courbe_de_rotation_galactique.pdf)

### Appendice 1

Pour démontrer qu'il a peu ou pas de matière noire dans une galaxie, j'ai vérifié avec la courbe de rotation d'une galaxie de forme très simple, soit simplement un disque sans bulbe galactique, cela me permet de comparer mon analyse à celui d'un disque galactique seul, voici d'abord le lien qui donne la courbe de rotation pour la galaxie Messier 33:

<http://gnralsujet23.blogspot.com/2011/11/ab.html>

La première partie de la courbe est une droite linéaire, il n'a pas de doute pour cette partie de courbe, la vitesse  $V$  varie selon la distance (rayon)  $R$  de la galaxie, alors la densité  $d$  pour cette région du disque est constante, et pour cette partie, il ne reste qu'à vérifier si la constante de proportionnalité est correcte pour l'équation de la période  $T$  suivante:

$T = \{[2(\pi)]/(Gd)\}^{(1/2)}$ , (équation pour un disque de densité uniforme),

on peut essayer la densité  $d$  moyenne pour notre galaxie, car on sait que la densité vers le centre des galaxies est nettement plus dense qu'ailleurs sur le disque, et comme cette galaxie (Messier 33) est probablement moins dense que notre galaxie (de 1 à 3.5 fois moins dense environ), on peut donc raisonnablement estimer la densité vers le centre de cette galaxie, comme étant celle de notre propre galaxie qui est de .1 masse Solaire par parsec cube, au pire on pourra multiplier par la racine carrée de 3.5 (rapport de la densité maximum entre celle de notre galaxie à cette galaxie),

essayons donc  $d = .1$  masse Solaire par parsec cube, soit:

$d = (6.76769)(10)^{-21}$  kilogramme par mètre cube,

on a déjà obtenu pour cette densité,  $T = 118$  millions d'années environ,

Cette courbe pour Messier 33 arrête d'être linéaire vers 1.415 kpc et environ 73 km/s, avec ces deux valeurs on obtient une période de 117.807 millions d'années  $\{ T = [2(\pi)R]/V \}$ , soit environ 118 millions d'années, soit environ exactement la même valeur que celle calculée théoriquement avec la formule ci-haut, la seule erreur possible vient de l'évaluation de la densité vers le centre de cette galaxie.

Cela démontre que la constante de proportionnalité de la formule ci-haut ne peut pas être beaucoup erronée.

Pour la région de la courbe qui n'est plus linéaire, on constate quand même que la vitesse est croissante, on sait que pour une densité qui varie comme  $1/R$ , la vitesse  $V$  varie comme la racine carré de  $R$  ou comme  $(R)^{(1/2)}$ , en fait cette courbe est un peu moins croissante, mais hors de la zone de densité constante, soit après  $R = 1.415$  kpc, la densité ne décroît peut-être pas comme exactement  $1/R$ , aussi même si il n'a pas de bulbe galactique au centre, il a quand même une densité importante qui est constante et pour cette raison il y a un léger effet bulbe du à la zone intérieur à  $R = 1.415$  kpc, on peut donc expliquer facilement pourquoi la croissance de la vitesse n'est pas exactement comme  $(R)^{(1/2)}$ .

On constate aussi que la croissance de la vitesse se poursuit au-delà du rayon de la galaxie (rayon moyen de 16.6 kpc environ), en fait pour une vitesse constante, il faudrait une décroissance de la densité comme  $1/(RR)$  ou comme  $1/(R^2)$ ,

puis si la densité décroît moins vite que  $1/(RR)$ , alors il y a quand même une croissance de la vitesse, mais étant donné le volume considérable autour d'une galaxie, soit en considérant une zone de quelque fois le rayon de cette galaxie (au-delà du rayon), cela fait une masse importante et possiblement qu'il peut y avoir de la matière difficilement détectable (noire) au-delà du rayon d'une galaxie, cependant plus on va vers le centre d'une galaxie et plus cette matière difficilement détectable (noire) est rare, cela est normale car une galaxie est une zone d'intégration de la matière et comme exemple on peut considérer qu'une équipe a déjà réussi à intégrer un proton d'antimatière autour d'un noyau d'atome lourd, en substituant un de ces électrons à celui du proton d'antimatière (qui a une charge négative).