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, que je vais introduire a la suite de cette appendice 1,

pour l'instant je donne la démonstration avec la formule de la période de rotation pour la galaxie Messier 33

qui ne semble pas avoir de bulbe, la démonstration de la formule de la période de rotation est incluse dans

l'article principale.

Appendice 1:

Pour démontrer qu'il a peu ou pas de matière noire dans une galaxie,

j'ai vérifier 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 a celui d'un disque galactique seul, voici

dabord 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'a vérifier si

la constante de proportionalité est correct 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 a 3.5 fois moins dense

environ), on peut donc raisonablement 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 carré de 3.5(rapport de la densité maximum entre celle de notre galaxie a cette galaxie),

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

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

on a déja 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 calculer 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 proportionalitée 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 décroit 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 a la zone intérieur a 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-dela 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 $1/(R^2)$,

puis si la densité décroit moins vite que $1/(R^2)$, 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-dela 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 réussis a intégrer un proton d'antimatière autour d'un noyau d'atome lourd, en substituant un de ces électrons a celui du proton d'antimatière(qui a une charge négative).

J'introduit l'article principale

Explication de de la courbe de rotation galactique

Certain ouvrage indiquent que les étoiles sur le disque galactique de notre galaxie ont une vitesse tangentielle de rotation a peu près constante et qu'étant donné que la courbe de la vitesse de rotation de ces étoiles ne respecte pas la période de Képler comme pour les planètes dans notre système Solaire, alors cela signifirait qu'il y aurait plus de matière noire que de matière ordinaire(baryonique) dans notre galaxie.

Il est facile de démontrer que cette courbe de rotation s'explique sans l'ajout de matière noire.

Démonstration:

Pour un disque de densité uniforme dont son diamètre est beaucoup plus grand que son épaisseur, peu importe l'erreur fait pour obtenir la constante de proportionalité pour le champ gravitationel E, le champ gravitationel qui contribu a l'accélération centripète varie comme le rayon R, c'est dabord le plus important a retenir, par la suite, on se rend compte que la vitesse tangentielle de rotation varie comme le rayon R, ensuite pour la suite c'est très facile:

$V = [2(pi)/T]R$, (disque de densité uniforme),

V pour vitesse tangentiel de rotation, T pour la période de rotation du disque, pi égal environ (3.1416).

Comme il est connu que la densité du disque de notre galaxie diminu avec la distance et pour résoudre l'énigme de la courbe des vitesses tangentiel de rotation des étoiles sur le disque galactique de notre galaxie, il suffit seulement maintenant d'émettre l'hypothèse que la densité d du disque varie comme l'inverse de son rayon, soit varie comme 1/R , car on constate alors que:

pour un disque de densité uniforme:

V varie comme $[(d^{1/2})]R$, (disque de densité uniforme),

Notons que cette loi est aussi valable pour une sphère de densité uniforme,par exemple, pour un bulbe galactique dont sa densité est uniforme.

Mais si la densité d du disque varie comme l'inverse de son rayon, soit varie comme 1/R , on a:

V varie comme $[1/(R^{1/2})]R$, (densité du disque variant comme 1/R) ,

V varie comme $R^{1/2}$, (densité du disque variant comme 1/R),

Puis comme on sait que sans considérer le disque galactique, lorsqu'on s'éloigne du bulbe galactique:

V varie comme $1/[R^{1/2}]$, (éloignement du bulbe galactique sans le disque),

Il ne reste donc qu'a considérer les deux effets, soit l'effet du bulbe plus l'effet du disque, on constate alors que:

L'effet multiplicateur est exactement égal a l'effet divisible.

L'effet multiplicateur est du au terme $R^{1/2}$ du disque sans le bulbe,

l'effet divisible est du au terme $1/[R^{1/2}]$ du bulbe sans le disque,

c'est deux effets s'annulent donc et c'est pourquoi la courbe des vitesses tangentielle de rotation des étoiles sur le disque galactique de notre galaxie est a peu près une droite linéaire, voilà pourquoi les vitesse tangentielle de rotation des étoiles sur le disque de notre galaxie sont a peu près constante.

Pour voir un exemple de la courbe des vitesses tangentielle de rotation des étoiles sur un disque de galaxie, je vous suggère le dessin donner dans l'Encyclopédie Wikipédia, section 6: Rotation des galaxie, dont voici le lien:

http://fr.wikipedia.org/wiki/Galaxie

Dans le cas ou la densité du disque ne varirait pas tout a fait comme l'inverse de son rayon ou comme 1/R, alors cette courbe ne serait pas tout a fait une droite linéaire et ces vitesses ne seraient pas tout a fait constante.

Il est bien connu que la densité du disque de notre galaxie, varie avec son rayon.

Pour la démonstration de la vitesse tangentiel de rotation pour un disque de densité uniforme dont la densité varie selon l'inverse de son rayon, analysons dabord le cas d'un disque de densité uniforme, par la suite on analysera le cas d'un disque dont la densité varie avec son rayon R, par comparaison, on analysera aussi le cas d'une sphère de densité uniforme.

Cas du disque de densité uniforme:

La période de rotation des éléments d'un disque de densité uniforme est constante, une période T constante signifie que la vitesse V tangentielle de rotation vari avec le rayon R du disque, soit comme wR, ou w est la vitesse angulaire de rotation et égal:

w =[2(pi)]/T ,

d'après mes études, je considere que pour une sphère de densité d uniforme tout comme pour un disque de densité uniforme dont le diamètre est beaucoup plus important que son épaisseur, la loi suivante est valable:

[4(pi)G](masse)/(surface) = E = (champ gravitationel) = (accélération gravitationel),

= (accélération centripète),

dans le cas de notre disque de densité uniforme:

(masse) = d[(pi)R^2](épaisseur),

(surface) = [2(pi)R](épaisseur),

(accélération centripète) = [(V^2)/R] ,

Comme notre galaxie contient un bulbe important, celui-ci contribu a la vitesse de rotation des étoiles sur le disque de notre galaxie, il suffit donc d'essayer de tenir compte aussi de la loi deKépler

Prise en considération de la variation de la densité du disque de notre galaxie;

la densité sur le disque de notre galaxie semble varier comme l'inverse de la distance R, soit:

densité = [d(rayon bulbe)]/R , (d valant la densité aux conditions initial, soit près du bulbe) , R initial = (rayon bulbe) , (condition initial du rayon R) ,

on a alors une vitesse V qui vari comme $[1/(R^{1/2}]R$, soit vari comme $R^{1/2}$,

Démonstration:

Pour un objet ayant une petite masse qui tourne autour d'un objet ayant une masse M beaucoup plus grande sur une orbite de rayon R, la période au carré T de Kepler est:

$T^2 = [(4/G)(pi)^2](R^3)[1/M]$, (équation 1),

Pour cette masse M ayant une si faible densité d au point ou son rayon vaut R,

$M = d[4(pi)/3](R^3)$ et l'équation 1 devient:

$T^2 = [3(pi)/G](1/d)$, (sphère de densité uniforme),(équation 2),

L'équation 2 est pour une sphère de densité uniforme, mais pour un disque de densité uniforme l'équation 2 devient:

$T^2 = [(2(pi)/G](1/d)$, (disque de densité uniforme), (équation 3),

Pour obtenir l'équation 3 j'ai utiliser le théorème de de Gauss appliquer a la gravitation d'un disque de densité uniforme d et de masse M et de rayon R, dont le diamètre est beaucoup plus grand que son épaisseur, il suffit dabord de procéder comme suit:

M = (constante)[intégral]E(ds) , (équation 4),

[intégral] est pour désigner une intégration, ou une somme, comme E donne le champ gravitationel en N/Kg et que celui-ci est constant, alors l'équation 4 devient:

M = (constante)E[intégral](ds) , (équation 5),

comme [intégral](ds) représente une surface valant:

[intégral](ds) = 2(pi)R(épaisseur) , (équation 6),

selon l'équation 6 et l'équation 5, on a:

M = (constante)E[2(pi)R(épaisseur)] , (équation 7),

pour un disque de densité uniforme d et de rayon R, la masse M égal:

$M = d[(pi)R^2]$(épaisseur), (équation 8),

selon l'équation 8 et l'équation 7, on a:

$M = d[(pi)R^2]$(épaisseur) = (constante)E[2(pi)R(épaisseur)],

dR = 2(constante)E , (équation 9),

si V représente la vitesse a une distance R, le champ E vaut $(V^2)/R$, car le champ E est exprimé en N/Kg et la force centripète par unité de masse qui est aussi exprimé en N/Kg vaut $(V^2)/R$, alors:

$E = (V^2)/R$, (équation 10),

selon l'équation 10 et l'équation 9, on a:

$dR = 2(\text{constante})[(V^2)/R]$, (équation 11),

pour trouver la constante (constante), il suffit d'appliquer le théoreme de Gauss a la gravitation d'une planète ayant une masse M de densité uniforme et ayant un rayon R, cela donne:

$M = (\text{constante})[\text{intégral}]E(ds)$,

$M = (\text{constante})E[4(\pi)R^2]$,

$M/[(\text{constante})4(\pi)R^2] = E$, (équation 12),

ici E est le champ gravitationel en N/Kg et égal:

$E = GM/(R^2)$, (équation 13),

selon l'équation 13 et l'équation 12, on a:

$M/[(\text{constante})4(\pi)R^2] = GM/(R^2)$, (équation 14),

en simplifiant l'équation 14 et en isolant la constante (constante) nous obtenons:

$(\text{constante}) = 1/[4(\pi)G]$, (équation 15),

l'équation 11 est:

$dR = 2(\text{constante})[(V^2)/R]$, (équation 11),

selon l'équation 15 et l'équation 11, on a:

$dR = 2[1/4(\pi)G][(V^2)/R]$, (équation 16),

$V = 2(\pi)R/T$, (équation 17),

selon l'équation 17 et l'équation 16, on a:

$dR = 2[1/4(\pi)G][4(\pi)^2][(R^2)/R][1/(T^2)]$,

$d = [2(\pi)/G][1/(T^2)]$,

$T^2 = [2(\pi)/G](1/d)$, (équation 3),

voila qui démontre l'équation 3.

Référence: