Forme spirale des Galaxies

Les bras en spirale des galaxies peuvent se former par une combinaison de processus. Dans une galaxie spirale, tout tourne à la même vitesse, ce qui signifie que les étoiles et le gaz proches du centre de la galaxie complètent une orbite en moins de temps que les objets plus éloignés. Cet effet est appelé rotation différentielle. Ainsi, dans le temps qu'il faut à une étoile intérieure pour accomplir une révolution autour de sa galaxie, une étoile extérieure pourrait n'avoir terminé qu'une demi-révolution.

La rotation différentielle génère naturellement des spirales lorsque la galaxie tourne. Des galaxies comme la Voie lactée ont tourné quelques dizaines de fois - il faut généralement 200 millions d'années à la galaxie entière pour accomplir une révolution. Si la rotation différentielle était le seul processus impliqué dans la génération de spirales, nous nous attendrions à voir de nombreux bras spiraux étroitement enroulés, comme une bobine enroulée. Mais la plupart des galaxies spirales n'ont que deux à quatre bras principaux.

Les bras en spirale présentent la même structure, qu'ils soient composés d'étoiles de plusieurs milliards d'années ou d'étoiles de plusieurs millions d'années. Cela indique que les bras sont le résultat d'un motif persistant d'étoiles plutôt que d'étoiles particulières à l'origine des structures. Ce motif est causé par une onde de densité (pression) qui spirale du bord du disque vers le centre et revient, créant les bras spiraux visibles de la galaxie. Essentiellement, lorsque les étoiles et le gaz se déplacent à travers le motif, ils se regroupent dans les crêtes des vagues, comme un embouteillage stellaire, puis finissent par franchir la crête et continuer sur leur orbite.