

Master thesis : Rotation Curve of the Spiral Galaxy NGC 7331 from the Luminosity and Mass Profiles

Auteur : Lopez Lopez, Andrea

Promoteur(s) : Magain, Pierre

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil en aérospatiale, à finalité spécialisée en "aerospace engineering"

Année académique : 2018-2019

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/6292>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

FACULTY OF APPLIED SCIENCES

Rotation Curve of the Spiral Galaxy NGC 7331 from the Luminosity and Mass Profiles

Andrea López

Academic year 2018-2019

The present work consists in the obtention of the rotation curve of the spiral galaxy NGC 7331 from its luminosity profile. In order to do that, 14 images of different spectral bands (from the far ultraviolet to the far infrared) were used, calculating in first place its characteristics i.e. its galactic center, orientation or ellipticity. The galaxy is then divided in concentric elliptical annuli to obtain the flux for the different distances to the galactic center, and for each spectral band. The luminosity profiles were then corrected for the absorption due to intragalactic dust and dust from the Milky Way in the line-of-sight of NGC 7331. These spectra were then adjusted to stellar population models, using a *two-burst* function to represent the stellar formation events. At this point, it is possible to make a distinction between the population of the bulge, dominated by old stars (around 13Gyr old), and the disk, populated mainly by stars coming from a much younger burst (0.2Gyr ago). With these stellar populations, the stellar mass profile is calculated. The mass profile for the gas in the galaxy is calculated as well, and added to the stellar mass to obtain the total mass profile. This result is used to calculate the rotation curve, with the hypothesis of spherical mass distribution for the bulge and circular planar mass distribution for the galactic disk. This curve was then compared with the rotation curve obtained from spectroscopy, and some theories (i.e. underestimation of the distance, dark matter halo) were formulated in order to explain the differences between the two curves. Some other hypothesis, like the MOND theory, strong magnetic fields in the outer disk or undetected mass clouds, were also introduced, although not developed.

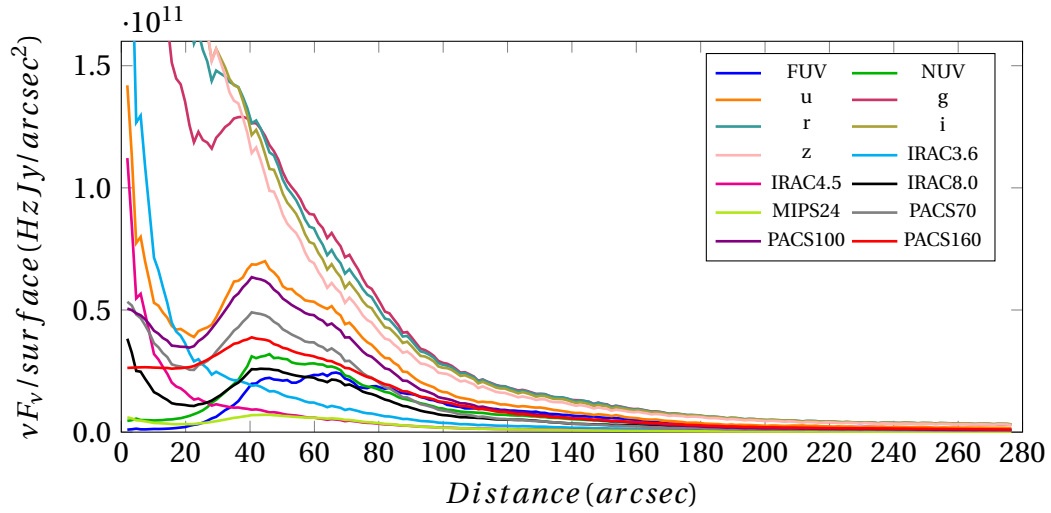


Figure 1: Luminosity profile of NGC 7331 after dust correction

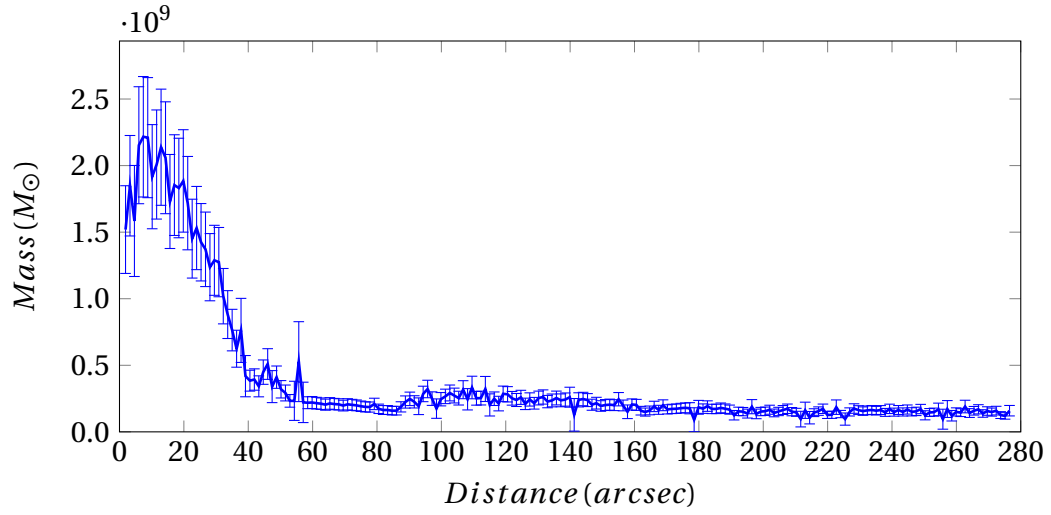


Figure 2: Total mass profile with error bars in galaxy NGC 7331

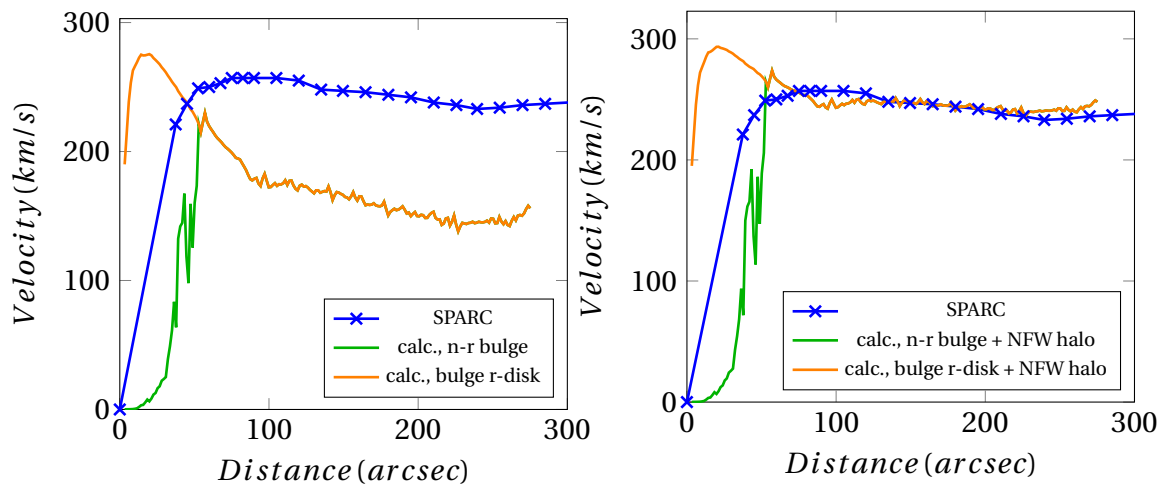


Figure 3: Rotation curves of NGC 7331 without (left) and with (right) a dark matter halo