

# Détecter et mesurer le redshift des galaxies dans les données hyperspectrales de MUSE

Le Multi-Unit-Spectroscopic-Explorer (MUSE) est un spectrographe à champ intégral installé sur le VLT. Cet instrument produit un grand nombre de cubes hyperspectraux pour des champs profonds de galaxies [1], essentiels pour étudier le milieu circumgalactique. Exploiter ces données pour ce type d'études requiert la détection complète des galaxies dans la limite du sondage et la mesure de leur redshift. Cependant, les techniques actuelles ne permettent pas d'automatiser la détection et la détermination du redshift, ce qui a pour conséquence de rendre nécessaires des inspections manuelles pour corriger ces lacunes.

Pour palier à ce challenge, je développe une technique non-supervisée basée sur la Non-Negative-Matrix-Factorization (NMF) [3, 4, 2]. La NMF est similaire à l'analyse en composantes principales ; cependant, elle a l'avantage de produire une représentation plus physique des spectres de galaxies dans l'espace au repos. En utilisant cette représentation apprise, on peut prédire le redshift en décomposant le spectre d'une galaxie sur la base de cette représentation pour différentes hypothèses de redshift sur une large gamme (de  $z = 0$  à  $z = 6$ ), et lui associer un score de robustesse. Cette technique pourrait aussi participer à la détection des galaxies en estimant le redshift des spaxels individuels du champ MUSE, ce qui offre des nouvelles perspectives pour la détection automatique d'objets.

## References

- [1] Roland Bacon, Jarle Brinchmann, Simon Conseil, Michael Maseda, Themiya Nanayakkara, Martin Wendt, Raphael Bacher, David Mary, Peter M. Weilbacher, Davor Krajnović, Leindert Boogaard, Nicolas Bouché, Thierry Contini, Benoît Epinat, Anna Feltre, Yucheng Guo, Christian Herenz, Wolfram Kollatschny, Haruka Kusakabe, Floriane Leclercq, Léo Michel-Dansac, Roser Pello, Johan Richard, Martin Roth, Gregory Salvignol, Joop Schaye, Matthias Steinmetz, Laurence Tresse, Tanya Urrutia, Anne Verhamme, Eloise Vitte, Lutz Wisotzki, and Sebastiaan L. Zoutendijk. The musehubbleultra deep field surveys: Data release ii. *Astronomy and Astrophysics*, 670:A4, January 2023.
- [2] Dylan Green and Stephen Bailey. Algorithms for non-negative matrix factorization on noisy data with negative values, 2024.
- [3] Daniel D. Lee and H. Sebastian Seung. Learning the parts of objects by non-negative matrix factorization. *Nature*, 401(6755):788–791, 1999.
- [4] Guangtun Zhu. Nonnegative Matrix Factorization (NMF) with Heteroscedastic Uncertainties and Missing data. *arXiv e-prints*, page arXiv:1612.06037, December 2016.