

caméra (et par extension du système qui porte cette caméra) par rapport à un objet modélisé par un ellipsoïde. Cet objet peut être un satellite [7], une planète [1], ou encore un objet du quotidien [3], avec des applications différentes à chaque fois (navigation autonome de satellite, Réalité Augmentée, etc.). La recherche ayant parfois tendance à être cloisonnée, les travaux qui se sont intéressés à la résolution de ce problème sont relativement indépendants, et reposent généralement sur des paramétrisations (voir Figure 1) et des algorithmes de détermination des solutions différents. De plus, certains travaux s'intéressent au problème général sans hypothèse sur le type d'ellipsoïde considéré [8, 2], tandis que d'autres se limitent au cas des sphéroïdes [1], ou des sphères [6, 5].

L'objectif de ce stage serait d'étudier plusieurs de ces travaux (au moins [1] et [2] dans le cas général, ou [1], [2] et [8] dans le cas des sphéroïdes), selon les directions suivantes:

- identifier les stratégies communes et les différences entre les méthodes de détermination des solutions, et identifier leurs éventuelles limites,
- faire une analyse comparative de la stabilité numérique des différentes méthodes de détermination des solutions,
- éventuellement déterminer le lieu d'intersection des solutions correspondant à deux paires ellipse-ellipsoïde.

References

- [1] J. A. Christian, "A tutorial on horizon-based optical navigation and attitude determination with space imaging systems," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 19 819–19 853, 2021.
- [2] V. Gaudillière, G. Simon, and M.-O. Berger, "Perspective-1-ellipsoid: Formulation, analysis and solutions of the camera pose estimation problem from one ellipse-ellipsoid correspondence," *International Journal of Computer Vision*, vol. 131, no. 9, pp. 2446–2470, Sep 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1007/s11263-023-01794-x>
- [3] V. Gaudillière, G. Simon, and M.-O. Berger, "Camera Relocalization with Ellipsoidal Abstraction of Objects," in *2019 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)*, Oct. 2019, pp. 8–18. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8943719>
- [4] R. Hartley and A. Zisserman, *Multiple View Geometry in Computer Vision*, 2nd ed. Cambridge University Press, 2004.
- [5] E. Ozgur, M. Alkhatib, Y. Mezouar, and A. Bartoli, "Reconstructing spheres by fitting planes," in *35th British Machine Vision Conference 2024, BMVC 2024, Glasgow, UK, November 25-28, 2024*. BMVA, 2024. [Online]. Available: <https://papers.bmvc2024.org/0729.pdf>

- [6] R. Penne, B. Ribbens, and P. Roios, “An Exact Robust Method to Localize a Known Sphere by Means of One Image,” *International Journal of Computer Vision*, vol. 127, no. 8, pp. 1012–1024, Aug. 2019. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1007/s11263-018-1139-6>
- [7] D. Wokes and P. Palmer, “Autonomous Pose Determination of a Passive Target Through Spheroid Modelling,” in *AIAA Guidance, Navigation and Control Conference and Exhibit*. American Institute of Aeronautics and Astronautics. [Online]. Available: <https://arc.aiaa.org/doi/abs/10.2514/6.2008-7493>
- [8] D. S. Wokes and P. L. Palmer, “Perspective reconstruction of a spheroid from an image plane ellipse,” *International Journal of Computer Vision*, vol. 90, no. 3, pp. 369–379, Dec 2010. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1007/s11263-010-0368-0>