

## Méthode semi-Lagrangienne pour la résolution numérique de l'équation de Vlasov: le cas de l'interpolation d'Hermite

Michel MEHRENBARGER, I2M - Marseille

On considère dans cet exposé l'utilisation de l'interpolation d'Hermite [1, 2] pour la résolution numérique de l'équation de Vlasov par une méthode semi-Lagrangienne. Un des avantages est la localité des données, ce qui est utile dans un cadre parallèle. La méthode s'adapte aussi sur maillage non uniforme et non structuré, ce qui peut avoir son importance pour le traitement de géométries complexes et aussi pour répartir les points là où ils sont nécessaires (par exemple, lorsqu'il y a changement abrupt de température entre le bord et le coeur d'un plasma de tokamak, ou alors lorsque l'on considère une gaine de plasma). Sur maillage uniforme, on peut aussi considérer des reconstructions des dérivées pour éviter le coût mémoire lié au transport des dérivées. Cette méthode a été revisitée plus récemment dans le cadre WENO [3, 4]. Le sujet reste d'actualité puisqu'il paraît que les formules d'interpolation d'Hermite sont redécouvertes et republiées tous les 4 ans... [5].

### Références

- [1] Takashi Nakamura, Takashi Yabe, *Cubic interpolated propagation scheme for solving the hyper-dimensional Vlasov-Poisson equation in phase space*, Computer Physics Communications, 120(2-3) :122-154, 1999.
- [2] Nicolas Besse, Jacques Segré, Eric Sonnendrücker, *Semi-Lagrangian schemes for the two-dimensional Vlasov-Poisson system on unstructured meshes*, Transport Theory and Statistical Physics, 34(3-5) :311-332, 2005.
- [3] Francis Filbet, Chang Yang, *Conservative and non-conservative methods based on Hermite weighted essentially-non-oscillatory reconstruction for Vlasov equations*, J. Comput. Physics, vol. 279 (2014) pp. 18-36.
- [4] Xiaofeng Cai, Jianxian Qiu, Jing-Mei Qiu, *A conservative semi-Lagrangian HWENO method for the Vlasov equation*, Journal of Computational Physics, v323, 2016, pp 95-114.
- [5] Thomas Hagstrom, Daniel Appelö, *Solving PDEs with Hermite interpolation*, Spectral and high order methods for partial differential equations ICOSAHOM 2014. Springer, Cham, 2015. 31-49.