

Résolution des équations de Saint Venant en temps long sur la grille Cubed-Sphere

Matthieu Brachet, Inria Grenoble

Laurent Debreu, Inria, Grenoble

Christopher Eldred, Inria, Grenoble

Jean-Pierre Croisille, IECL, Metz

Mots-clés : Grille Cubed-Sphere, Schémas hermitiens, Intégrateur exponentiel, Equations de Saint Venant

Dans cet exposé, je présenterai quelques progrès récents pour la résolution des équations de Saint Venant sur la grille Cubed-Sphere. Les opérateurs discrets gradient, divergence et vorticité sont évalués par une formule aux différences hermitienne en utilisant la structure en grands cercles de la grille.

Ce schéma a récemment permis d'effectuer les tests introduits dans [4]. Dans [4], une famille de solutions quasi-analytique des équations de Saint-Venant sphérique est suggérée. Ces solutions sont comparées sur des temps physiques de l'ordre de 1000 jours à la solution numérique. En particulier, la dissipation et la dispersion numérique sont analysées. Pour une résolution équatoriale de 1 degré, l'erreur de dispersion est faible (de l'ordre de 2%) et la dissipation est pratiquement absente. De plus, les quantités conservatives (masse, énergie, ...) sont très bien conservées.

Récemment, un schéma en temps de type exponentiel [3] a été évalué dans le contexte du modèle Cubed-Sphere. Ce type de schéma est linéairement exact. Il présente une meilleure stabilité que tout schéma explicite. Il nécessite d'utiliser des produits matrices vecteurs calculés par des méthodes de Krylov. Les avantages et inconvénients de cette discrétisation temporelle seront discutés.

Références

- [1] BRACHET M., *Schémas compacts hermitiens sur la Sphère - Applications en climatologie et océanographie numérique*, Thèse, 2018.
- [2] BRACHET M., CROISILLE J.-P., *Numerical simulation of propagation problems on the sphere with a compact scheme*, preprint.
- [3] HOCHBRUCK, M. AND OSTERMANN, A., *Exponential integrators*, Acta Numerica, 2010.
- [4] SHAMIR, O. AND PALDOR, N., *A quantitative test case for global-scale dynamical cores based on analytic wave solutions of the shallow-water equations*, Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 2016.

Matthieu Brachet, Batiment IMAG, 700 Avenue centrale, 38400 Saint Martin d'Hres, France
matthieu.brachet@inria.fr

Laurent Debreu, Batiment IMAG, 700 Avenue centrale, 38400 Saint Martin d'Hres, France
laurent.debreu@inria.fr

Christopher Eldred, Batiment IMAG, 700 Avenue centrale, 38400 Saint Martin d'Hres, France
christopher.eldred@inria.fr

Jean-Pierre Croisille, Université de Lorraine, 4 rue Augustin Fresnel, 57073 Metz, France
jean-pierre.croisille@univ-lorraine.fr