

Séminaire vendredi le 7 juin 2019 11:00 / Seminar Friday June 7th 2019 11:00h

Sujet/Subject: Elliptic solver for GEM model with a new terrain-following vertical coordinate based on height

Langue/language : Français

Conférenciers/Lecturers: **Abdessamad Qaddouri (RPN-A)**

Résumé :

GEM-H utilise une discrétisation temporelle implicite et une coordonnée verticale basée sur la hauteur. Avec la coordonnée verticale basée sur la hauteur, les termes métriques issus de la transformation des coordonnées verticales, de la hauteur à la coordonnée suivant le terrain, apparaissent explicitement dans les équations du modèle. Le problème non linéaire discret résultant peut être résolu en combinant ces termes avec les termes non linéaires, ce qui permet d'avoir un problème elliptique linéaire 3D séparable à résoudre comparable à celui dans le modèle GEM opérationnel. Cependant, lorsque ces termes métriques sont inclus dans la partie linéaire du système discrétisé, le problème elliptique linéaire résultant devient non séparable. Un tel problème, contrairement à un problème séparable, ne peut pas être résolu à l'aide du solveur Direct rapide implémenté dans le modèle GEM opérationnel. Du point de vue de la stabilité, l'approche non séparable est avantageuse, en particulier pour les applications d'orographie abrupte et pour des applications à haute résolution avec le modèle GEM-H.

Les résultats et les performances du solveur direct rapide et d'un solveur itératif basé sur des sous-espaces de Krylov pour le nouveau noyau dynamique GEM basé sur la coordonnée verticale de hauteur seront présentés dans ce séminaire.

Une méthode d'accélération pouvant être utilisée pour améliorer la convergence du problème non linéaire sera également présentée dans ce séminaire.

Abstract:

GEM-H uses an implicit time discretization and a height-based vertical coordinate. With height-based vertical coordinate, the metric terms originating from the vertical coordinate transformation, from height to terrain following coordinate, appear explicitly in the model equations. The resulting discrete non linear problem can be solved by combining those terms with the nonlinear terms, allowing the use of a separable 3D linear elliptic problem, as in the operational pressure-based GEM model. However, when these metric terms are included in the linear part of the discretized system, the resulting linear elliptic problem becomes non-separable. Such a problem, unlike a separable one, cannot be solved using the fast direct solver implemented in the operational GEM model. From the stability perspective, the non-separable approach is

advantageous, particularly for steep orography and high resolution NWP applications with the GEM-H model.

The results and the performances of the fast direct solver and an iterative solver based on Krylov subspaces for the new height-based vertical coordinate GEM dynamical core will be presented in this talk.

An acceleration method that can be used to improve the convergence of the nonlinear problem will also be presented in this talk.