

Alignement par application d'un champ de vitesse

Marius Duvillard

23 avril 2024

1 Définition du problème

On suppose ω un champ de vorticité défini sur Ω . On suppose que le champ est incertain à cause d'une erreur d'alignement. Nous supposons que cette erreur est issue d'une erreur dans l'intégration du champ de vitesse lors de l'étape de propagation. Lors de l'étape d'analyse, nous souhaitons réduire cette erreur de position. Pour cela, nous introduisons une variable de contrôle au travers d'un déplacement défini par une transformation $\Phi(\mathbf{u})$, paramétrée par un champ de vitesse de correction \mathbf{u} de telle sorte que pour tout point $\mathbf{z} \in \Omega$

$$\Phi(\mathbf{x}, \mathbf{u}) = X(u) = x + \int_0^1 u(x(t)) dt.$$

Puisque l'erreur est supposée issue de perturbation dans la position du champ, la correction doit préserver la propriété d'incompressibilité de l'écoulement. Pour cela, nous supposons que \mathbf{u} est un champ de vitesse à divergence nulle. Pour des observations, et un champs de vorticité donnée, nous cherchons à déterminer \mathbf{u} la distribution a posteriori $p(\mathbf{u} \mid \omega, y) \propto p(y \mid \mathbf{u}, \omega)p(u)$.

transition vers la forme variationnelle d'ensemble

Ainsi, on obtient un ensemble de N fonction coût à minimiser

$$\mathcal{L}_i(\mathbf{u}) = \frac{1}{2} \|y - h(\omega, \Phi(u))\|_{R^{-1}}^2 + \frac{\lambda}{2} \|\mathbf{u}\|_{P^\dagger}^2,$$

où P^\dagger est l'opérateur pseudo-inverse de