

**Ecole Polytechnique**  
**MODAL MAP441B-SNE-SNA**  
**Solutions approchées certifiées pour l'équation**  
**de Burgers visqueuse et incertitudes**

Le but de ce projet est de reprendre les idées présentées dans [1] et [2] pour implanter une méthode de bases réduites certifiée pour l'équation de Burgers visqueuse.

L'ambition de ce projet est de concevoir une méthode numérique qui permette l'analyse de sensibilité de paramètres connus de façon imprécise (viscosité, conditions initiales, etc.) dans une équation de la mécanique des fluides. Afin de simplifier le problème, on considèrera l'équation de Burgers visqueuse 1D (au lieu des équations de Navier-Stokes 3D!). Après lecture approfondie de [1] on implantera la méthode de type éléments finis pour résoudre l'équation de façon précise et l'on en extraiera les bases réduites qui permettront une résolution accélérée indispensable pour l'exploration de la solution lorsque l'on fait varier différents paramètres (par exemple la viscosité ou les conditions au bord ou initiales...).

Enfin, on assignera des lois de probabilité aux paramètres incertains et on construira des intervalles de confiance sur la fonction solution de l'EDP, à l'aide des outils mis en place avant. Ce procédé permet de donner des *indices de confiance* sur les quantités liées à la solution cherchée (comme c'est couramment fait par exemple lors de prévisions météorologiques).

En parallèle, on tâchera de voir si les méthodes issues de [2] pour l'analyse de sensibilité peuvent s'appliquer dans ce contexte.

## References

- [1] Alexandre Janon, Maëlle Nodet et Clémentine Prieur, *Certified reduced-basis solutions of viscous Burgers equation parametrized by initial and boundary values*, M2AN, 2013.
- [2] Thomas Cartailier, Anais Ghaus, Alexandre Janon, Hervé Monod, Clémentine Prieur et Nathalie Saint-Geours, *Sensitivity analysis and uncertainty quantification for environmental models*, 2013.