

# MO102 : Instabilité de Von Karman et méthode de Boltzmann sur réseau

Elliot Brendel

## Résumé

L'instabilité de Von Karman est un phénomène causé par la séparation d'un écoulement par un obstacle peu profilé. On observe alors une allée de tourbillons périodiques en aval de l'obstacle.

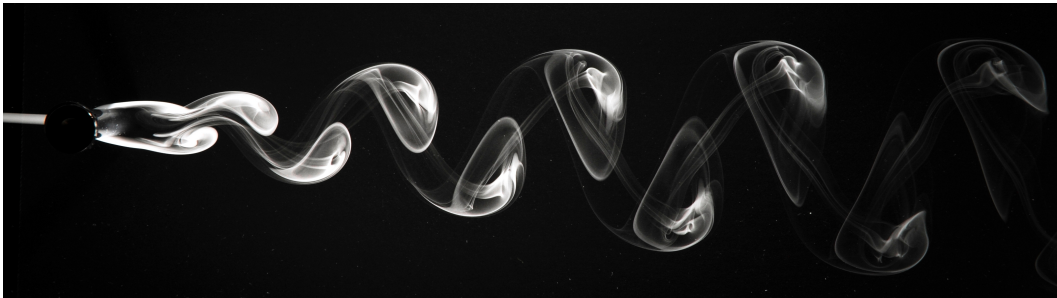


FIGURE 1 – Tourbillons de Von Karman causés par la présence d'un cylindre dans l'écoulement

L'objectif de ce projet est de simuler cette instabilité en mettant en œuvre une méthode de Boltzmann sur réseau (ou *Lattice Boltzmann Method* en anglais). Cette méthode de dynamique des fluides est rapide à implémenter et permet d'exprimer simplement les conditions aux limites. Son originalité est de modéliser le fluide comme un ensemble de particules microscopiques et d'en étudier la propagation et les collisions. Quelques résultats obtenus par la méthode de Boltzmann sur réseau peuvent être observés ici :

<https://www.youtube.com/watch?v=ro40vF-v00E>

On appliquera cette méthode de simulation à un écoulement entre deux plaques. Pour visualiser l'influence de la forme de l'obstacle sur l'apparition des tourbillons de Von Karman, on placera différents obstacles dans cet écoulement : une **plaque verticale** dans un premier temps, un **cylindre** ensuite et un **profil d'aile d'avion** pour terminer. Les élèves seront encouragés à tester par eux-mêmes d'autres formes d'obstacles et à les présenter ensuite.

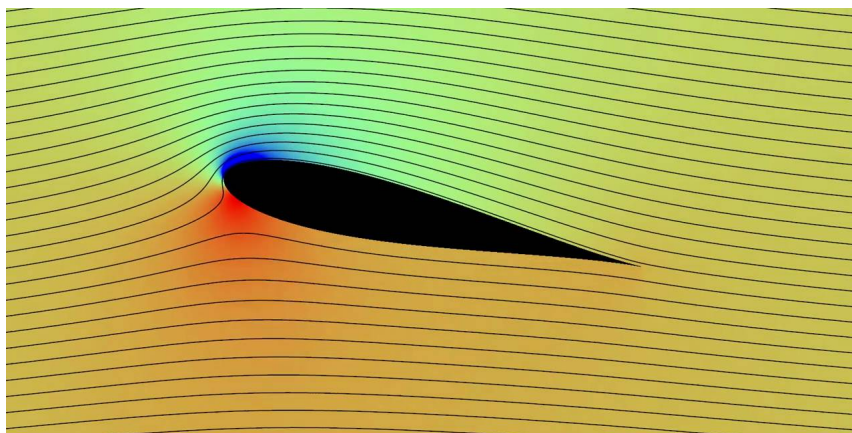


FIGURE 2 – Écoulement autour d'une aile d'avion

Aucune connaissance en mécanique des fluides n'est requise pour suivre ce projet.