

Un outil numérique de modélisation d'écoulements internes en 2d

Notre objectif ? Concevoir un **outil Python** pour **simuler** et **visualiser** des **écoulements** fluides en temps réel, depuis votre ordinateur.

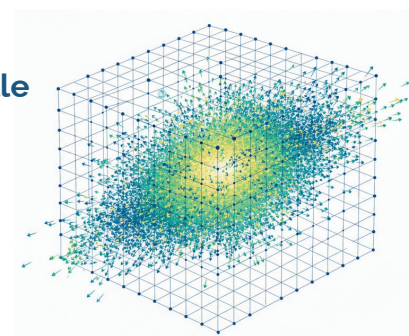
LA PHYSIQUE AU COEUR DU CALCUL

Voici la célèbre équation de Navier-Stokes, elle permet de décrire le comportement de fluides newtoniens :

$$\rho \left(\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + (\mathbf{u} \cdot \nabla) \mathbf{u} \right) = -\nabla p + \mu \nabla^2 \mathbf{u} + \mathbf{f}$$

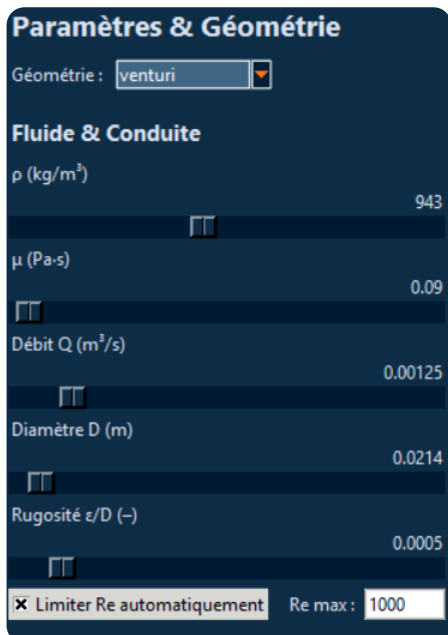
Afin de simuler un écoulement il faudrait résoudre cette équation pour chaque particule qui compose le fluide, et ainsi décrire son comportement global. **Une telle approche serait inabordable** car bien trop lourde en terme de calculs.

La solution : modéliser le fluide comme des paquets de molécules statistiques qui vivent sur une grille numérique, où des règles simples de propagation et collision à chaque nœud suffisent pour qu'en moyenne, le comportement du fluide obéit exactement aux lois complexes de Navier-Stokes !



Cette méthode est appelée **méthode de Boltzmann sur réseau (LBM)**

UN OUTIL INTERACTIF



VenturiX propose un panneau de configuration interactif pour définir la géométrie du conduit et les paramètres physiques de l'écoulement avant chaque simulation.

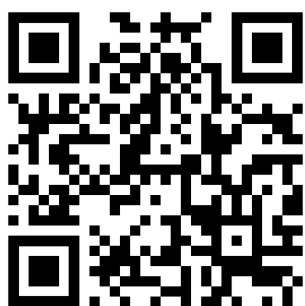


Grâce à des curseurs et des options visuelles, l'utilisateur conçoit rapidement différents scénarios sans écrire une seule ligne de code.



Le modèle ne supporte que les simulations d'écoulements laminaires pour le moment, un ajustement automatique du débit est programmé pour éviter le dépassement d'une valeur fixée du nombre de Reynolds

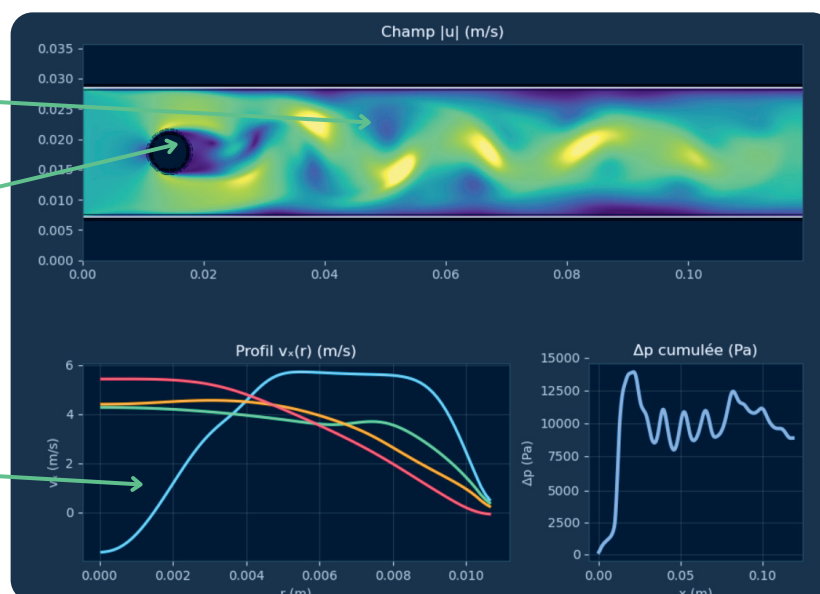
DES DONNEES SIMULEES EN TEMPS REEL



Tourbillons de Kàarmàn, joli non ?

Obstacle sphérique

Suivi en temps réel du profil de vitesse à différentes positions, et pression le long du conduit



N'hésitez pas à scanner le QR code pour accéder à quelques démonstrations de simulations VenturiX !