

Dr. Robert Dawson (Saint Mary's University)

Editor - CMS Notes

Les choses évoluent rapidement.

Comme vous l'avez probablement entendu, OpenAI a récemment (en septembre 2026) annoncé avoir résolu l'un des problèmes du prix du millénaire de Clay, en construisant une solution singulière des équations de Navier–Stokes, dans laquelle des conditions initiales régulières et bien comportées entraînent l'apparition d'une singularité en temps fini. La solution proposée est un vortex cylindrique qui « implose » vers une singularité en un temps fini. La solution n'a pas encore été construite explicitement, mais une preuve d'existence vérifiable par une machine, utilisant Lean, a été publiée.

Sur le plan physique, un tel résultat est surprenant, mais il n'est pas sans précédent. La surprise vient en partie du fait que nous n'observons pas ce phénomène dans la vie réelle : dans la plupart des cas, les phénomènes d'explosion de ce type en physique sont empêchés par la défaillance du modèle. Par exemple, bien qu'un phénomène similaire se produise lorsque des régimes de vent s'étendant sur plusieurs kilomètres forment une petite tornade très intense, une tornade ne continue pas à s'intensifier jusqu'à atteindre des vitesses de vent infinies! Les autres effets qui n'étaient pas suffisamment importants pour empêcher la formation de la tornade deviennent plutôt suffisamment importants, relativement parlant, pour en limiter l'intensité.

De même, lorsqu'une petite bulle dans un fluide s'effondre sous l'effet de la tension superficielle, sa courbure augmente et la force qui provoque son effondrement augmente plus rapidement que la pression exercée vers l'extérieur par le gaz emprisonné à l'intérieur. Un modèle simpliste laisse croire que le gaz devrait être chauffé de manière adiabatique jusqu'à atteindre une température infinie, et cette idée a été proposée comme moyen de réaliser la fusion nucléaire. Malheureusement, le modèle cesse d'être valable avant que cela puisse se produire, bien que, dans certaines circonstances, le gaz dans la bulle puisse devenir incandescent avant que cela n'arrive. J'ai aussi déjà vu une solution au problème gravitationnel à cinq corps dans laquelle des vitesses infinies sont atteintes en un temps fini. Bien sûr, pour libérer cette énergie cinétique illimitée, certains des potentiels $-M_i M_j / r_{ij}$ doivent devenir arbitrairement grands, les distances r_{ij} doivent tendre vers 0, et le modèle cesse d'être valable lorsque les corps entrent en collision!

Mais ce qui préoccupe les mathématiciennes et mathématiciens, ce n'est pas que votre prochaine tasse de café puisse développer une singularité et exploser lorsque vous la brasserez. Ce qui les préoccupe plutôt, c'est la manière dont cette recherche a été menée. Certains soupçonnent que le grand modèle de langage propriétaire utilisé par OpenAI pourrait avoir été entraîné, en partie, à partir de publications dans lesquelles des mathématiciennes et mathématiciens travaillant sur le même problème avaient publié leurs résultats intermédiaires. Au moment d'écrire ces lignes, cela ne semble pas avoir été vérifié et pourrait n'être qu'une fausse alerte. Ce qui semble clair, c'est qu'OpenAI, en utilisant d'énormes ressources d'un type qui n'est généralement pas accessible, s'est immiscée dans un domaine de recherche déjà établi, d'une manière qui n'est généralement pas acceptée au sein de la communauté mathématique. Le résultat semble également avoir été annoncé publiquement sans aucune forme d'évaluation par les pairs, ce qui constitue une autre faute de goût.

Maintenant, l'expression « généralement pas acceptée » doit être interprétée avec nuance. Dans le cas d'un problème de petite taille et bien circonscrit, il n'est pas rare que deux (ou plusieurs) mathématiciennes et mathématiciens travaillent sur le même problème en même temps, chacun ignorant que les autres y travaillent. Cela peut se poursuivre jusqu'à des publications parallèles, ou une rédactrice ou un rédacteur peut suggérer que les autrices et auteurs regroupent leurs travaux dans une publication conjointe. Pour un projet d'envergure comme le problème de Navier–Stokes, il serait peu probable que des chercheuses et chercheurs établis ignorent l'existence de leurs travaux respectifs : ils lisent les mêmes revues, assistent aux mêmes conférences et, très probablement, se tiennent mutuellement informés avant d'en informer le reste de la communauté. Cela est attendu, mais il est entendu (surtout dans les domaines des mathématiques les plus « accessibles ») qu'une fois de temps à autre, une amatrice ou un amateur, ou encore une étudiante ou un étudiant de premier cycle, résoudra un problème qui laisse perplexe un nombre non nul de spécialistes. Et c'est le jeu. Bien que l'idée ait parfois été avancée selon laquelle les mathématiciennes et mathématiciens devraient se joindre aux avocates et avocats, aux ingénieures et ingénieurs et aux géologues pour créer un système fermé et réclamer le droit de poursuivre toute personne extérieure qui tenterait de pratiquer le métier depuis l'extérieur du cercle, l'idée n'a pas fait son chemin. Et même celles et ceux qui la soutiennent ne sont pas, à mon avis, motivés par la volonté d'empêcher qu'une personne extérieure empiète involontairement sur un projet de recherche déjà établi.

Cependant, OpenAI est loin d'être une amatrice ou un amateur qui crée des démonstrations à la table de sa cuisine après avoir fait la vaisselle du souper. On estime que les ressources informatiques consacrées à cet assaut frontal contre les célèbres problèmes du millénaire de Clay ont coûté des millions de dollars. Bien sûr, l'objectif principal d'OpenAI était de mettre en valeur ses logiciels, comme le montre notamment le choix de problèmes dont tous les journalistes scientifiques ont déjà entendu parler. Il est néanmoins intéressant de se demander quel aurait été le résultat si les mêmes ressources avaient été consacrées à financer des dégagelements d'enseignement pour toutes les chercheuses et tous les chercheurs de premier plan dans ce domaine. Des injections de fonds de cette ampleur ont tendance à produire des résultats... comme l'avait d'ailleurs prévu l'Institut Clay lorsqu'il a offert ces prix.

On pourrait faire valoir qu'il n'est pas nouveau que certaines chercheuses et certains chercheurs aient accès à des ressources informatiques auxquelles d'autres n'ont pas accès. Lorsque Appel et Haken ont utilisé des calculs intensifs pour démontrer le théorème des quatre couleurs en 1976, les théoriciennes et théoriciens des graphes n'avaient pas tous accès aux grandes quantités de temps de calcul sur ordinateur central dont leur démonstration avait besoin, même s'ils avaient su quoi en faire, et les ordinateurs personnels de l'époque n'étaient pas suffisamment puissants pour accomplir cette tâche. Plus récemment, il y a eu des périodes où des systèmes de calcul formel étaient disponibles sur certains bureaux et pas sur d'autres. (Comme l'a si bien dit le grand Piet Hein : « L'argent va de travers / le diable l'a décrété / il n'appartient jamais / à ceux qui en ont besoin. ») D'autres domaines scientifiques connaissent des inégalités d'accès encore plus importantes; et nous apprenons généralement, bien qu'à contrecœur, à accepter la situation.

Mais tout de même : est-ce trop demander qu'une nouvelle venue ou un nouveau venu non traditionnel dans une communauté, qui consacre des ressources d'une telle ampleur à son incursion, se renseigne au moins sur la façon dont les choses se font dans cette communauté et tente de s'y intégrer avec politesse?

Droits d'auteurs & autorisations

La Société mathématique du Canada autorise les lecteurs individuels de cette publication à copier les articles pour leur usage personnel. L'utilisation à d'autres fins est strictement interdite. Pour obtenir une licence autre que la copie d'articles à des fins personnelles, veuillez contacter la Société mathématique du Canada pour demander des autorisations ou des conditions de licence.

Société mathématique du Canada — 616 Cooper St., Ottawa (ON) K1R 5J2, Canada