

Robert Dawson (Saint Mary's University)

Editor, CMS Notes

Afin d'alléger la formulation, le masculin est employé de façon générique et inclut sans distinction les personnes des deux genres.

L'écrivain canadien de science-fiction Robert Sawyer a écrit une nouvelle ("Flashes", 2006) dans laquelle une civilisation extraterrestre transmet d'énormes quantités d'informations vers la Terre. Certaines de ces informations sont évidemment trop avancées pour les humains: par exemple, la technique pour créer de l'antimatière dans des quantités suffisantes pour la production d'armes avec de l'équipement facilement accessible. L'histoire décrit également un nombre de chercheurs dans les sciences physiques et mathématiques qui sont touchés par un grand désespoir quand ils se rendent compte que leurs idées ont des siècles de retard par rapport à la pointe de la recherche. Pour eux, cela ne s'est pas bien terminé.

Au cours des deux dernières années, les *Notes de la SMC* ont publié plusieurs articles à propos de l'IA générative et des grands modèles linguistiques. Au début, la plupart des gens que je connais qui s'intéressaient à ces technologies y voyaient un nouveau moyen pour les étudiants de premier cycle de tricher lors de la rédaction non supervisée de dissertations, ou une façon de rédiger des lettres de recommandation plus variées. Mais depuis un an environ, des annonces ont été faites qui ne peuvent manquer d'attirer l'attention de tout mathématicien.

Par exemple, on entend parler de certaines IA (spécialisées pour cette tâche et utilisant une énorme puissance de calcul) obtenant des scores dignes de médaille lors des concours de l'OIM. Plus récemment, plusieurs conjectures d'Erdős ont été résolues à l'aide de l'IA. La plus récente parmi celles-ci est le "problème des distances distinctes" d'Erdős's». Le problème consiste à trouver les configurations de points n dans le plan dans lequel le nombre maximal de paires se trouvent à la distance 1. Erdős avait conjecturé que le nombre de distances unitaires serait $O(n^{1+c/\log \log n})$. L'IA a démontré que le nombre était au moins $O(n^{1+\epsilon})$.

Il importe de souligner que le rôle de l'ordinateur ne consistait pas à effectuer un traitement massif de milliers de possibilités alternatives (comme dans la preuve par Appel et Haken du théorème des quatre couleurs); la preuve, qui est apparemment assez directe et lisible si l'on dispose des connaissances de base, ressemble beaucoup à ce qu'un humain aurait pu imaginer et, en général, relie des résultats connus issus de domaines (assez disparates) des mathématiques.

Il est indéniable que quelque chose s'est produit. Et on ne peut pas minimiser cela en disant que « l'invention du vélo n'a pas fait disparaître l'intérêt pour la course à pied », comme l'ont fait les sages lorsque le premier ordinateur a battu un grand maître d'échecs. Mais la distinction entre le travail des ordinateurs et celui des humains est en pleine évolution depuis plus d'un siècle.

En 1903 Frank Nelson Cole a présenté les facteurs du 67^e nombre de Mersenne lors d'une conférence de l'AMS, rendant explicite une preuve d'existence d'Édouard Lucas de 1876. Il passa une heure à effectuer les opérations d'exponentiation et de multiplication sur le tableau (quel courage!); tout l'auditoire se leva pour l'applaudir. La recherche des facteurs lui avait pris bien plus de temps que cela: "trois ans de dimanches" selon lui. Je viens d'ouvrir MAPLE sur l'ordinateur portable HP sur lequel je travaille, et j'ai tapé:

```
> ifactor(2^67-1);
```

La réponse

```
(761838257287)^(193707721)
```

est apparue en moins d'une seconde. (Désolé, Frank.) Le romantisme a-t-il disparu du monde des mathématiques? L'algorithme pâle a-t-il eu raison du grand Pan? Avec le respect que je lui dois, je ne crois pas. Cette nouvelle facilité de factorisation permettra aux théoriciens des nombres de faire des choses bien plus intéressantes.

Nous sommes peut-être au début d'une nouvelle ère en mathématiques, mais ce n'est pas la première fois que cela se produit, et je crois que cette ère, elle aussi, aura une place pour les humains, et offrira aussi des problèmes plus intéressants à résoudre, même à l'aide d'un ordinateur. Si vous avez un avis à partager là-dessus, n'hésitez pas à nous l'envoyer: quelle que soit la conclusion, elle importe probablement à notre domaine. (Tout argument convaincant démontrant qu'il ne s'agit, au fond, que d'un feu de paille sera toutefois accueilli avec un intérêt tout particulier.)

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.