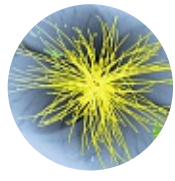


**PHYSIQUE**  
UNE PARTICULE HYPOTHÉTIQUE  
EXCITE LES CHERCHEURS  
→ PAGE 2



**MÉDECINE**  
LA CHRONOTHÉRAPIE  
RYTHME LES TRAITEMENTS  
→ PAGE 3



**ENTRETIEN**  
JENNIFER DOUDNA,  
CHAMPIONNE DE L'ADN MODIFIÉ  
→ PAGE 7



## Le retour en force des infections sexuellement transmissibles

Syphilis, sida, gonococcies, chlamydioses... Les maladies transmises lors de relations sexuelles sont en hausse, l'usage du préservatif en berne. Les autorités sanitaires s'interrogent sur les moyens d'améliorer la prévention et le dépistage.

PAGES 4-5



EMMANUEL PIERRROT/VU POUR « LE MONDE »



CARTE BLANCHE

**Etienne Ghys**

Mathématicien, directeur de recherche (CNRS) à l'École normale supérieure de Lyon.  
etienne.ghys@ens-lyon.fr

(PHOTO: FABRICE CATERINI)

### Quel est le plus grand nombre ?

Un ordinateur vient de battre un des plus grands champions du jeu de go. Pour illustrer l'ampleur de cet exploit, beaucoup de médias ont expliqué que le nombre de configurations possibles des pierres sur un goban (le plateau) est supérieur à 10 à la puissance 170 (c'est-à-dire 1 suivi de 170 zéros), alors que le nombre d'atomes dans l'Univers n'est « que » de 10 puissance 80. Ces nombres sont gigantesques et dépassent l'entendement humain.

Lorsque les enfants apprennent à compter jusqu'à 100, il n'est pas rare qu'ils pensent qu'ils ont fini et que 100 est le plus grand nombre. Ils sont souvent pris d'une espèce de vertige quand on leur explique que la liste est infinie, qu'on peut toujours ajouter 1 à un nombre pour en trouver un autre, encore plus grand. Le vertige de l'infini. Mais les enfants n'ont pas tout à fait tort : les nombres « trop grands », ceux qu'un être humain ne peut énoncer ni même concevoir, ont-ils vraiment une « existence » ? Au-delà d'une certaine quantité, comme celle du « sable de la mer, si abondant qu'on ne saurait le compter » (Genèse 32:12), dénombrer n'a peut-être plus de sens. Cet échec du champion de go nous rappelle

nos limites : notre cerveau est fini et ne contient « que » cent milliards (10 puissance 11) de neurones. Un humain ne peut concevoir qu'un nombre fini de nombres. Si tel est le cas, quel est donc le plus grand ?

Les anciens pensaient que l'Univers est fini. Archimède a ainsi écrit un texte intitulé « L'Arénaire », dans lequel il se demande combien de grains de sable seraient nécessaires pour remplir l'Univers tout entier. Il en « compte » 10 puissance 63. Beaucoup plus tard, à l'époque moderne, l'Univers est devenu infini, comme dans la physique de Newton.

#### Exclure les « tricheries »

Au cours du XX<sup>e</sup> siècle, avec la relativité générale d'Einstein et le Big Bang, l'Univers observable est redevenu fini, d'un rayon de 13,8 milliards d'années-lumière. Les mathématiques sont, bien sûr, plus abstraites que la physique, et la question de l'infini mathématique, actuel ou potentiel, continue de perturber les mathématiciens comme les philosophes. Par quelle magie les êtres finis que nous sommes sont-ils capables de raisonner sur l'infini ?

L'édition 1980 du Guinness des records contenait la description (due à Graham) du plus grand nombre jamais utilisé dans une démonstration mathématique. On a fait des progrès depuis : le site Googology Wiki recense les plus grands nombres conçus à ce jour. Un duel entre deux philosophes a même eu lieu au Massachusetts Institute of Technology, à Boston : le gagnant était celui qui écrivait le plus grand nombre sur un tableau noir. Bien sûr, il fallait fixer les règles du jeu, de façon à exclure les « tricheries » du genre « 1 + le plus grand nombre imaginé un jour par un humain ».

Je propose aux lecteurs du Monde de jouer à ce jeu. Il s'agit de décrire un nombre en moins de 100 caractères (d'un clavier normal). La définition doit être suffisamment précise pour qu'elle permette en principe de calculer effectivement le nombre et doit être compréhensible par un mathématicien raisonnable (c'est-à-dire par moi-même). Par exemple, « La puissance 100 du produit de tous les diviseurs de 10 puissance 100 000 ». J'offre à l'auteur du plus grand nombre la somme de 1 million d'euros (10 puissance 6) divisée par le nombre en question, arrondie au centime inférieur. ■