

R

ENDEZ-VOUS

P.80 Logique & calcul
 P.86 Art & science
 P.88 Idées de physique
 P.92 Chroniques de l'évolution
 P.96 Science & gastronomie
 P.98 À picorer

LES SECRETS DU NOMBRE 42

Comment un nombre parfaitement banal a attiré l'attention des amateurs de science-fiction, des geeks... puis des mathématiciens.

L'AUTEUR



JEAN-PAUL DELAHAYE
 professeur émérite
 à l'université de Lille
 et chercheur au
 laboratoire Cristal
 (Centre de recherche
 en informatique, signal
 et automatique de Lille)



Jean-Paul Delahaye a notamment publié : **Les mathématiciens se plient au jeu**, une sélection de ses chroniques parues dans *Pour la Science* (Belin, 2017).

L'article de ce mois est étrange car son thème vous semblera, dans un premier temps, manquer de sérieux, avant qu'un de ses aspects inattendus ne surgisse et montre une nouvelle fois que tout sujet mathématique peut se heurter à des obstacles qui le rendent intéressant.

Tout le monde éprouve une fascination pour les affaires non résolues, comme celle de la mort du ministre Robert Boulin ou celle de la disparition de Xavier Dupont de Ligonnès. Cela reste vrai même si à l'origine il n'y a qu'une blague, comme c'est le cas dans le roman de science-fiction *Le Guide du routard galactique*, paru en anglais en 1979. Douglas Adams, son auteur, mentionne dans la partie finale de cette œuvre que la réponse à la grande question sur la vie, l'univers et tout le reste est 42 (« *The answer to the ultimate question of life, the universe and everything is 42* »).

Ce premier roman d'une série de cinq évoque un ordinateur ultrapuissant qui, en calculant pendant 7,5 millions d'années, finit par répondre « 42 » à ceux qui l'interrogent au sujet de la question ultime sur la vie, l'univers et tout le reste. Les personnages réalisent que, malheureusement, la réponse donnée à l'issue du premier récit n'est pas très utile, car la question n'a pas été formulée de manière assez claire et précise. L'ordinateur réplique alors que pour trouver le bon énoncé de la question dont la réponse est 42, il lui faudra construire une nouvelle version de lui-même et que cela prendra du temps. Cette nouvelle



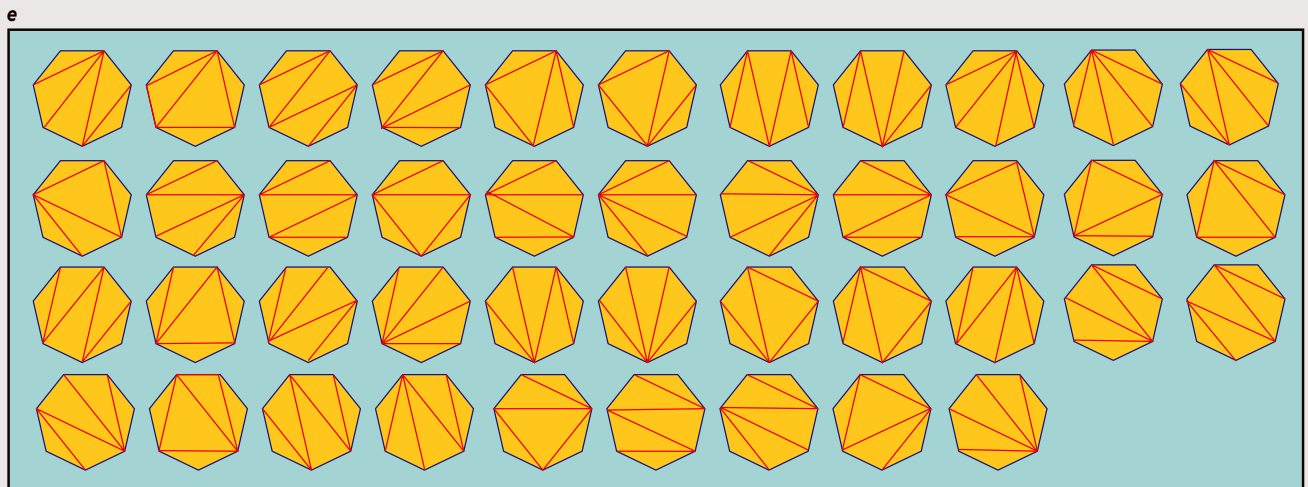
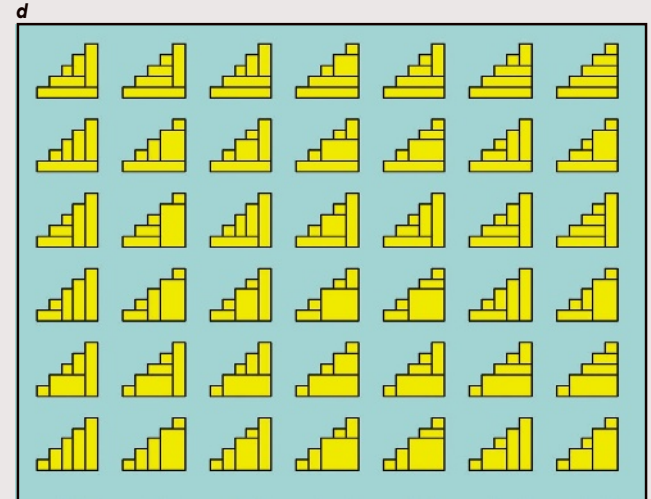
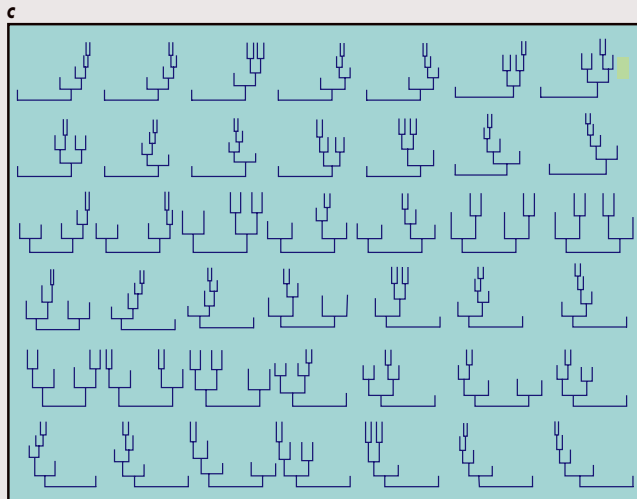
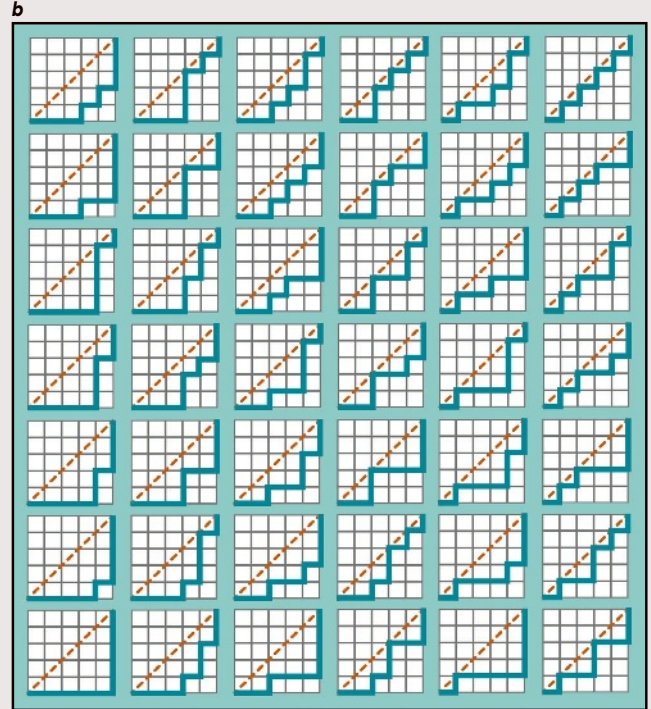
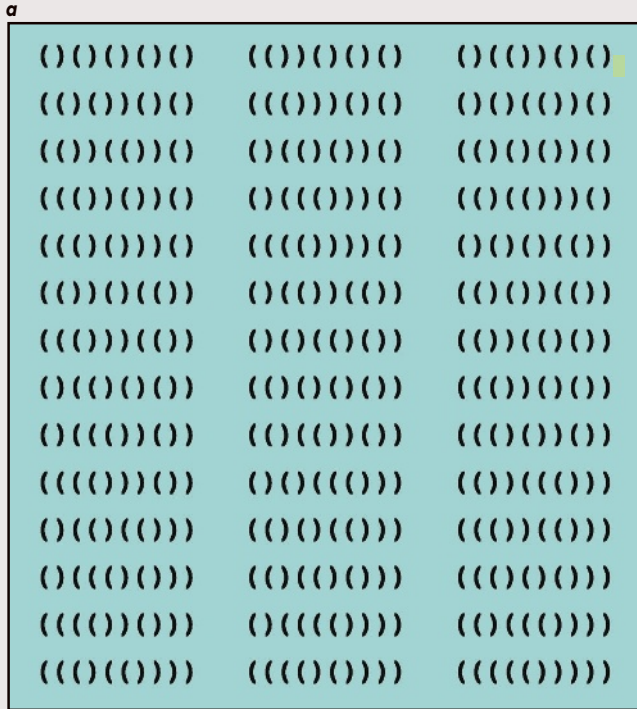
NOMBRES DE CATALAN

Les nombres de Catalan sont extrêmement rares, bien plus que les nombres premiers : seuls quatorze de ces nombres sont inférieurs à 1 milliard. Leur suite commence par : 1, 1, 2, 5, 14, 42, 132, 429, 1 430, 4 862, 16 796, 58 786, 208 012, 742 900, 2 674 440, 9 694 845, 35 357 670, 129 644 790, 477 638 700, 1 767 263 190, 6 564 120 420, 24 466 267 020, 91 482 563 640, 343 059 613 650, 1 289 904 147 324, 4 861 946 401 452, 18 367 353 072 152, 69 533 550 916 004, 263 747 951 750 360, ...

Le nombre 42 est le nombre de Catalan $c(5)$. Cela signifie en particulier qu'il y a 42 façons de placer 5 paires de parenthèses correctement (a) : une paire ne se ferme jamais avant d'avoir été ouverte, et ne se ferme jamais avant que toutes celles ouvertes depuis qu'elle a été ouverte sont elles-mêmes fermées.

Cela signifie aussi que si l'on se donne un quadrillage de côté 5 et que, en suivant les côtés des carrés du damier, on veuille joindre le coin en bas à gauche au coin en haut à droite sans couper la diagonale et sans jamais redescendre, il y a 42 façons de le faire (b).

De même, le nombre d'arbres binaires à 6 feuilles est 42 (c), le nombre de façons de paver le côté d'un escalier de 5 marches par des rectangles est 42 (d) et le nombre de façons de découper un heptagone régulier en plusieurs triangles en faisant se rejoindre des sommets est 42 (e).



> version de l'ordinateur est la Terre... et pour connaître la suite, il vous faudra lire les ouvrages d'Adams.

Ce choix par l'auteur du nombre 42 est devenu un élément central de la culture *geek*. Il est à l'origine d'une multitude de plaisanteries ou de clins d'œil échangés entre initiés. Si par exemple vous demandez à votre moteur de recherche (en français ou en anglais) quelle est la réponse à la «grande question sur la vie, l'univers et le reste», il vous répondra très probablement: «42». C'est par exemple le cas pour Google, pour Qwant, pour Wolfram Alpha, spécialisé dans les problèmes de calculs mathématiques, mais aussi pour l'assistant de dialogue Clverbot.

Des établissements privés d'enseignement informatique «écoles 42» ont été créés à partir de 2013 et leur nom a clairement été choisi en référence aux romans de Douglas Adams. Le développement à l'étranger de nouveaux «campus 42» est prévu à raison de dix par an. Le nombre 42 apparaît aussi sous différentes formes dans le film *Spider-Man: New Generation*. Vous trouverez répertoriées une multitude d'autres occurrences volontaires et allusions à 42, par exemple dans l'article «La grande question sur la vie, l'univers et le reste» de Wikipédia.

Plus bizarrement, mais cette fois ce sont des coïncidences dont il serait vain de rechercher le sens, il a été remarqué, parmi bien d'autres choses, que:

- dans l'Égypte antique, durant le jugement de l'âme, le mort devait déclarer devant 42 juges ne pas avoir commis 42 péchés [voir l'article «Jugement de l'âme (Égypte antique)» de Wikipédia];
- la distance à parcourir lors d'un marathon est 42,195 kilomètres, car c'est la distance

que le messager grec Philippiès a parcourue en 490 avant notre ère entre Marathon et Athènes pour annoncer la victoire contre les Perses. Le fait qu'à cette époque le kilomètre n'était pas défini ne doit qu'accroître notre étonnement;

- il y aurait eu 42 empereurs tibétains anciens. Nyatri Tsenpo, qui régna vers 127 avant notre ère, fut le premier, et Langdarma, qui régna de 836 à 842, le dernier (voir l'article «List of emperors of Tibet» de Wikipédia);

- la Bible de Gutenberg, premier livre imprimé en Europe, comporte 42 lignes de texte par colonne et est d'ailleurs dénommée «Bible latine à quarante-deux lignes»;

- dans l'actualité, 42 est le nombre de régimes de retraite qui seront réformés en France (www.monde-diplomatique.fr/2019/05/MARTY/59866).

UN CHOIX ARBITRAIRE

La question de savoir si l'utilisation de 42 dans le roman de Douglas Adams avait dans son esprit un sens particulier lui a bien sûr été posée. Sa réponse est sans appel: «C'était une plaisanterie. Ce devait être un nombre ordinaire et plutôt petit, et j'ai choisi celui-ci. Les représentations binaires, la base 13, les moines tibétains ne sont que des balivernes. Je me suis assis à mon bureau, j'ai regardé dans le jardin et je me suis dit "42 ira" et je l'ai écrit.»

L'évocation de la base 2 provient de ce que 42 s'écrit dans le système binaire 101010, ce qui est assez simple et a d'ailleurs eu pour conséquence que certains *geeks* ont fait la fête le 10 octobre 2010 (10-10-10). L'évocation de la base 13 dans sa réponse s'explique d'une manière plus indirecte. À plusieurs reprises, le roman évoque que 42 serait la réponse à la

2

L'HISTOIRE DE DOUGLAS ADAMS

Douglas Adams (1952-2001)



Voici l'extrait du chapitre 27 du roman de Douglas Adams, *Le Guide du routard* [ou voyageur] galactique, où apparaît le fameux nombre 42 devenu fétiche des *geeks* et plus généralement des informaticiens du monde entier :

- Tu es prêt à nous la fournir ? insista Debilglos.
- Oui.
- Maintenant ?
- Maintenant, confirma Pensées Profondes.
- Ils humectèrent tous les deux leurs lèvres desséchées.
- Bien que, ajouta Pensées Profondes, je ne pense pas qu'elle vous plaise.
- Pas d'importance ! dit Schnocdlu. Nous devons la connaître. Maintenant !
- Maintenant ? insista Pensées Profondes.
- Oui ! Maintenant...
- D'accord, dit l'ordinateur, qui retomba dans le silence.
- Les deux hommes ne tenaient plus en place. La tension était proprement insoutenable.
- Elle ne va franchement pas vous plaire, observa Pensées Profondes.
- Dis-la-nous quand même !
- D'accord, dit Pensées Profondes. La réponse à la grande Question...
- Oui... !
- De la Vie, de l'Univers et du Reste..., poursuivit Pensées Profondes.
- Oui... !
- C'est..., dit Pensées Profondes, marquant une pause.
- Oui... !?
- C'est...
- Oui... !!!... ?
- Quarante-deux, dit Pensées Profondes, avec infiniment de calme et de majesté.