Mathématiques

La psychologie de la complexité

En s'appuyant sur une définition algorithmique de la complexité, des expériences de psychologie explorent nos capacités à percevoir le hasard et la complexité – et la modification de ces capacités avec l'âge.

Jean-Paul Delahaye

29 juillet 2019 | POUR LA SCIENCE N° 502 | Temps de lecture : 20 min

Article réservé aux abonnés

S'abonner

Un hasard qui ? Lajoie de produire des motifs complexes comme ces dictats dans du verre ?

© Hulsbosch

Pour ne rien manquer de *Pour La Science*, inscrivez-vous à nos newsletters (gratuites)

Complexité | Complexité algorithmique | Hasard | Figure aléatoire | Aléatoire | Biais cognitifs

Comment distinguer la simplicité de la complexité ? Dans le cas d'une suite de chiffres binaires, on peut considérer que la suite de 100 zéros est plus « simple » que la suite 0110010011…, résultant du hasard de 100 tirages à pile ou face (« pour de bon » bien sûr). La théorie algorithmique de l'information, qui relie les suites de chiffres à l'algorithme nécessaire pour les suites, teste de répondre à cette question. Dans un premier temps, cet éclairissement n'a porté que sur les suites infinies et ne pouvait donc nous vertons que le développement d'une nouvelle définition de la complexité et ajoutons de prendre en considération des suites courtes. Nous examinerons ensuite comment cette possibilité a ouvert la voie à de nombreuses expériences de psychologie qui nous éclairent sur les caractéristiques de l'intelligence humaine.

La « complexité de Kolmogorov » d'un objet numérique (*par exemple* un fichier informatique, une suite de symboles prise dans un alphabet, la description d'un état physique, etc.) se mesure en désordre de l'objet : c'est la taille du plus petit programme informatique qui permet de reconstituer l'objet numérique. La suite *évoquée* précédemment de son chiffres 0, un ordre parfait, a une faible complexité de Kolmogorov, car elle peut être produite par un programme court du type : « Pour *i* variant de 1 à 100, écrire "0" ». En revanche, la suite 0110010011… qui résulte de tirages à pile ou face est incompressible : le plus court programme le produisant est aussi long que la suite elle-même. Le hasard, selon ce point de vue, correspond à la complexité de Kolmogorov maximale. La complexité, l'ordre et le hasard sont ainsi des notions rattachées à l'Informatique théorique dont les fondements ont été posés par Alan Turing, En 1936, et mathématiques à introduit ce que l'on désomme aujourd'hui les « machines de Turing » dont nous verrons l'utilité.

En pratique, on ne pouvait utiliser la notion de complexité de Kolmogorov que pour des fichiers ayant plusieurs milliers de symboles. En effet, il est facile d'évaluer la complexité de Kolmogorov de longues séquences en utilisant de bons algorithmes

Vous avez lu 10% de cet article. La suite est réservée aux abonnés.
Déjà abonné ? Me connecter

Créez votre compte et bénéficiez de
2 articles réservés aux abonnés offerts

Et accédez gratuitement à nos newsletters
* articles à consulter dans les 30 jours suivant la création de votre compte

Je crée mon compte

Auteur

Jean-Paul Delahaye

Jean-Paul Delahaye est *professeur émérite en informatique* à l'Université de Lille et chercheur au centre de recherches informatique et non numérique de Lille (CRISTAL). Il est l'auteur de la rubrique Logique et calcul dans *Pour la Science*.

Voir tous les articles

Références

N. Gauvrit et al., Human behavioral complexity peaks at age 25, *PLoS Comput. Biol.*, vol. 13(4), e1005465, 2017.

N. Gauvrit et al., A preference for some types of complexity comment [...], *arXiv Psychology*, vol. 174, pp. 18-55, 2017.

H. Zenil et al., Algorithmic complexity for psychology [...], *Behav. Res.*, vol. 48(2), pp. 314-329, 2016.

H. Zenil et al., Two-dimensional Kolmogorov complexity [...], *Physica D*, vol. 243, pp. 62-77, 2012.

N. Gauvrit et al., Algorithmic complexity for short binary strings applied to psychology [...], *Behav. Res.*, vol. 46(3), pp. 732-744, 2014.

F. Soler-Toscano et al., Calculating Kolmogorov complexity [...], *PLoS One*, vol. 9(5), e96223, 2014.

J.-P. Delahaye et H. Zenil, Numerical evaluation of the complexity of short strings [...], *Applied Math. and Comput.*, vol. 219, pp. 63-77, 2012.

H. Zenil et al., Decomposition, On the algorithmic nature of the world, dans G. Dodig-Crnkovic & M. Burgin (eds.), *Information and Computation*, pp. 477-496, World Scientific, 2010.

Article perd dans
Pour la Science n°502 - Août 2019

Sommaire

Acheter au format papier

Acheter au format numérique

S'abonner

Sur le même sujet

Informatique — 29/05/2007
La complexité algorithmique de l'humour

Neurosciences — 22/03/2021
La complexité de l'inconscience

Logique & calcul — 19/02/2020
Les mathématiques qui émettent du bon hasard

Logique & calcul — 14/06/2018
À l'univers et la morale vus par la théorie du calcul

Neurosciences — 18/12/2017
Le cerveau produit la plus grande complexité à 25 ans

Psychologie — 16/12/2014
Apprendre le hasard en observant le monde

Pour la Science
La science expliquée par ceux qui la font
Découvrez nos abonnements
Plus de 1 000 articles
5,90€ mois
sans engagement
Je m'abonne

Articles les plus lus

1. Évaluation des universités : derrière le chiffre, les collègues ?
2. Le mécanisme d'intégration d'ADN étranger dans le génome des eucaryotes dévoilé
3. Lionel Naccache : « La vraie structure du monde numérique est discrète, au sens mathématique »
4. La conscience quantique à l'épreuve
5. DESI : l'hypothèse d'une énergie noire qui évolue dans le temps se renforce
6. L'étonnant feu d'artifice du trou noir central de notre galaxie
7. « Toutes nos expériences conscientes trouvent leur origine dans cet imprévisible fondamental qui est en lui-même en vie »
8. La résonance quantique à l'aveugle
9. Les mystères du sommeil
10. États-Unis : la réduction des subventions pour les fonds indirects menace la recherche

Newsletters

Restez informés de toutes nos publications et découvrez chaque semaine des articles chaque semaine !

Je m'inscrits