

AU SERVICE DU QUOTIDIEN



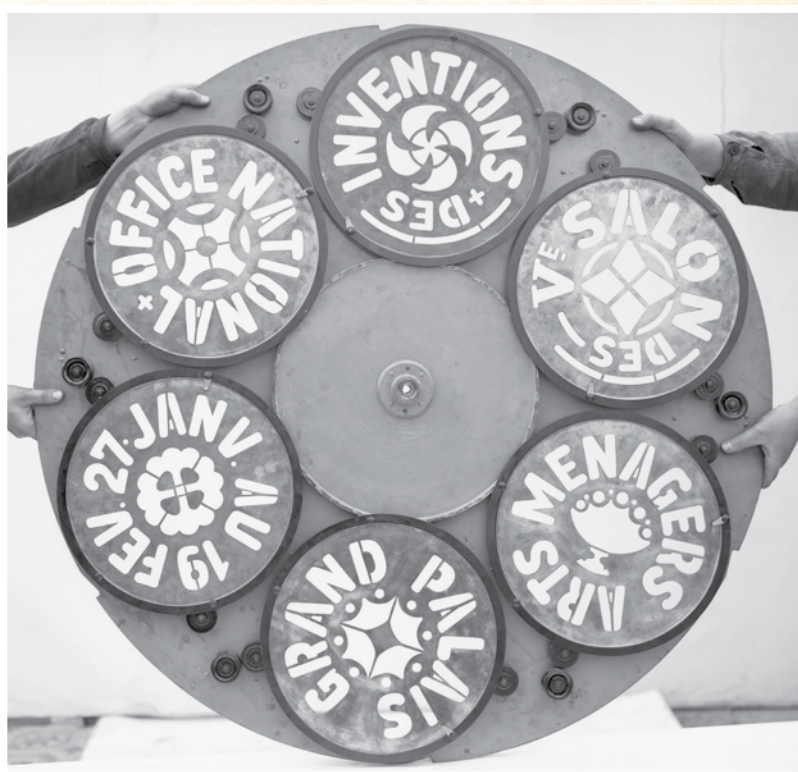
▲ MACHINE À LAVER MIXTE, 1925

Dans les années 1920, la machine à laver incarnait la possibilité d'un changement radical du quotidien et de la condition des femmes, une transformation aussi fondamentale que celle apportée quelques années auparavant par les premiers engins blindés qui avaient transformé la guerre. Tank et machine à laver ont aussi en commun d'avoir été proposés jadis à la Commission des inventions puis à l'ONRSII par un même homme : le patron des inventions, Jules-Louis Breton. Le plus petit de ses « motolaveurs » a la particularité d'être mixte : il sert pour le lavage du linge et de la vaisselle. D'un usage simple, cette machine ne nécessite ni installation particulière ni canalisation et peut être utilisée « instantanément, aussi bien à la campagne qu'à la ville ».



▲ TAPIS BROSSE EN CAOUTCHOUC, 1924

Au début des années 1920, le tapis en caoutchouc, utilisé comme paillason, s'était révélé particulièrement combustible et générateur de fumées toxiques. Le comité de chimie de l'Office des inventions, concepteur d'une machine pour tester le caoutchouc en 1924, proposa une alternative en insérant des produits ignifuges dans le matériau, le rendant ainsi moins sensible aux flammes. À titre d'exemple, Jules-Louis Breton installa un tel paillason devant sa porte. Sa photographie revêt une connotation pour le moins absurde et semble dire : qu'importe si la maison brûle, le paillason, lui, résistera au feu.



◀ DISQUES POUR PROJECTION SUR NUAGE, 1928

En 1928, le Salon des arts ménagers, événement annuel créé par Jules-Louis Breton, fut l'occasion d'un spectacle inédit et offert à tous : l'Office des inventions expérimenta, devant le public ébahi, un projecteur géant sur nuages entraînant plusieurs disques comprenant des textes et annonçant l'ouverture du salon. Lors de la projection – et sous réserve qu'il y ait des nuages –, on pouvait lire les textes géants dans le ciel de Paris sur un diamètre compris entre 180 et 300 mètres.

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

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.

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).

Comment distinguer la simplicité de la complexité ? Dans le cas d'une suite de chiffres binaires, il paraît évident que la suite de 100 zéros est plus « simple » que la suite 01101001011... résultant du hasard de 100 tirages à pile ou face (0 pour pile et 1 pour face). La théorie algorithmique de l'information, qui relie les suites de symboles à l'algorithme de création de ces suites, tente de répondre à cette question. Dans un premier temps, cet éclaircissement n'a porté que sur les longues suites de symboles, mais nous verrons que le développement d'une nouvelle définition de la complexité a permis de prendre en considération des suites courtes. Nous examinerons ensuite comment cette possibilité a ouvert la voie à de nouvelles 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 pris dans un alphabet, la description d'un état physique, etc.) mesure le 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 100 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 01101001011... qui résulte de tirages à pile ou face est incompressible : le plus court programme qui la produit 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, ce mathématicien a introduit ce que l'on dénomme 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 qui compriment l'information tout en la sauvegardant (par exemple, l'instruction « Écrire 1000 fois le chiffre 0 » est une compression de l'instruction « Écrire "0000...0000" », où le 0 est écrit 1000 fois). Cette compression permet d'obtenir un petit fichier informatique dont la taille mesure la complexité. Toutefois, quand on change d'algorithme de compression, la complexité de Kolmogorov mesurée d'un objet numérique donné change. Or ce changement, négligeable pour les longs fichiers numériques, ne l'est pas pour les petits fichiers et la complexité de Kolmogorov n'est ainsi pas une mesure satisfaisante.

PROBABILITÉ ALGORITHMIQUE

En 2007, Leonid Levin a proposé un théorème qui généralise la notion de complexité de Kolmogorov et qui permet son utilisation même pour les fichiers courts (constitués par exemple d'une dizaine de symboles ou moins).

