



LA CHRONIQUE DE
GILLES DOWEK

EN MARS, MÉFIEZ-VOUS DE LA PARITÉ

Le « bit de parité » est une méthode simple de détection d'erreur dans un message. Un principe utilisé dans d'autres situations, mais qui n'est pas infallible !



À l'instar du bit de parité, les deux derniers chiffres du numéro de Sécurité sociale constituent une clé de contrôle pour détecter une erreur.

Il arrive qu'un canal de communication soit imparfait et que le message reçu par le destinataire soit un peu différent de celui envoyé par l'émetteur. Une façon de corriger de telles erreurs consiste à tripler chaque lettre et à envoyer, par exemple, le message «pppooouuurrrlllaaassccciieennncceee». Ainsi, quand une lettre est altérée lors de la transmission et que le message devient «pppooauurrrlllaaassccciieennncceee», il est facile de reconstituer le message original, car le triplet «ooo» est probablement une altération du triplet «ooo», qui exprime la lettre «o». Le message n'est durablement altéré, ou rendu indéchiffrable, que si deux lettres du même triplet sont simultanément altérées, par exemple si «ooo» est altéré en «oaa» ou en «oab».

Cette technique implique de tripler la taille des messages à transmettre. Une solution moins coûteuse consiste à simplement doubler chaque lettre: «ppooouurrrlllaassccciieennncceee». Dans ce cas, il est impossible de corriger les erreurs, mais il est possible de les détecter: si, par

exemple, le message reçu est «ppooauurrrlllaassccciieennncceee», nous ne savons pas quelle était la deuxième lettre du message original, mais nous voyons qu'elle a été altérée et nous pouvons la redemander à l'expéditeur. À nouveau, le message n'est durablement altéré que si deux lettres du même couple sont altérées, si «oo» par exemple est altéré en «aa».

L'idée elle-même existe depuis la nuit des temps

Mais même cette seconde méthode augmente trop la taille des messages. Une méthode plus économique consiste à associer un nombre de 0 à 25 à chaque lettre de l'alphabet, à ajouter les nombres correspondant à chaque lettre du message, à prendre le reste de la division de

ce nombre par 26 et à associer une lettre à ce nombre.

Par exemple, avec le message «pourlascience», nous obtenons $15 + 14 + 20 + 17 + 11 + 0 + 18 + 2 + 8 + 4 + 13 + 2 + 4 = 128$, dont le reste de la division par 26 est 24, qui correspond à la lettre «y». Nous exprimons alors ce message en ajoutant cette unique lettre – dite «de parité» – à la fin: «pourlasciencey». Pour vérifier que le message n'a pas été altéré, le destinataire n'a qu'à ôter cette dernière lettre, faire lui-même le même calcul et vérifier qu'il obtient, lui aussi, la lettre «y». Si ce n'est pas le cas, par exemple s'il reçoit le message «paurlasciencey», il détectera l'erreur. Ajouter ainsi une seule lettre à un message de 13 lettres n'augmente sa longueur que de 8% et permet de détecter une erreur, sauf quand deux altérations simultanées se compensent. Cette méthode est souvent utilisée dans un système binaire (avec un alphabet de deux lettres) – d'où le nom de «lettre de parité» ou «bit de parité».

Cette notion de «code correcteur d'erreur», c'est-à-dire l'introduction d'une redondance dans un message afin de détecter d'éventuelles erreurs de transmission, est souvent attribuée à Claude Shannon, qui l'a théorisée en 1948. Mais l'idée elle-même existe depuis la nuit des temps. Par exemple, dans l'expression des dates, nous pourrions écrire «le 1^{er} mai 2019», mais nous écrivons souvent «le mercredi 1^{er} mai 2019», où le jour de la semaine «mercredi» est redondant. Mais si le message est altéré en «le mercredi 2 mai 2019», «le mercredi 1^{er} juin 2019» ou «le mercredi 1^{er} mai 2020», ce jour de la semaine nous permet de détecter l'erreur, car ces dates correspondent respectivement à un jeudi, un samedi et un vendredi.

Mais il est un cas où cette méthode ne marche pas: le 25 mars 2019 est un lundi et le 25 février 2019 aussi, car le mois de février dure 28 jours, qui est un multiple de 7. Si nous nous trompons en notant un rendez-vous en mars, l'erreur ne sera pas détectée: en mars, méfiez-vous de la parité. ■

GILLES DOWEK est chercheur à l'Inria et membre du conseil scientifique de la Société informatique de France.

3 FORMULES AU CHOIX



À renvoyer accompagné de votre règlement à :

PAG19STD

2 / J'indique mes coordonnées

☐ M. ☐ Mme

Nom: Prénom:

Adresse:

Code postal | | | | | Ville:

Téléphone | | | | | | | | | |

Email: (indispensable pour la formule intégrale)

.....@

J'accepte de recevoir les offres de Pour la Science ☐ OUI ☐ NON

☐ OUI ☐ NON

3 / Je choisis mon mode de règlement

☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science☐ Carte bancaire

Nº

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

Date d'expiration Clé (Les 3 chiffres au dos de votre CB)

Signature obligatoire:

* Réduction par rapport au prix de vente en kiosque et l'accès aux archives numériques. Durée d'abonnement : 1 an. Délai de livraison : dans le mois suivant l'enregistrement de votre règlement. Offre valable jusqu'au 31/12/2019 en France métropolitaine uniquement. Pour un abonnement à l'étranger, merci de consulter notre site <https://boutique.pourlascience.fr>. Photos non contractuelles.

Les informations que nous collectons dans ce bulletin d'abonnement nous aident à personnaliser et à améliorer les services que nous vous proposons. Nous les utiliserons pour gérer votre accès à l'intégralité de nos services, traiter vos commandes et paiements, et vous faire part notamment par newsletters de nos offres commerciales moyennant le respect de vos choix en la matière. Le responsable du traitement est la société *Pour la Science*. Vos données personnelles ne seront pas conservées au-delà de la durée nécessaire à la finalité de leur traitement. *Pour la Science* ne commercialise ni ne loue vos données à caractère personnel à des tiers. Les données collectées sont exclusivement destinées à *Pour la Science*. Nous vous invitons à prendre connaissance de notre charte de protection des données personnelles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/charte-donnees-pls>. Conformément à la réglementation applicable (et notamment au Règlement 2016/679/UE dit « RGPD ») vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, à la portabilité et à la limitation de vos données personnelles. Pour exercer ces droits (ou nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse protection-donnees@pourlascience.fr.



LA CHRONIQUE DE
VIRGINIE TOURNAY

LA SCIENCE ET LE CHAT DU CHESHIRE

Il ne suffit pas de vulgariser les acquis scientifiques pour que le public les comprenne et y adhère. La perception qu'il a des institutions de la science joue un rôle clé.



Lors de son congrès annuel de 2008, l'Association américaine des centres de science et de technologie a consacré une session à la perception publique des controverses en science. Étonnés par l'imperméabilité de l'opinion à la méthode scientifique, directeurs de musées et éthiciens insistaient sur la nécessité d'orienter les centres de science vers la prise en compte des contenus controversés et des enjeux éthiques qui les structurent.

Dix ans plus tard, l'angoisse que suscite l'incompréhension des acquis scientifiques par le grand public reste d'actualité. Qu'il soit question d'écologie, d'énergie, de biotechnologies ou de sécurité des vaccins, la lente traversée des faits avérés est encore freinée par la cacophonie des énoncés pseudoscientifiques circulant dans certains médias et sur Internet.

En France, dans une tribune de *L'Express* publiée le 4 décembre dernier, 131 membres des académies des sciences, de médecine et de pharmacie ont rappelé que l'efficacité des produits homéopathiques n'a jamais été prouvée. Quelques

mois plus tôt, c'est presque autant de professionnels de santé qui dénonçaient dans *Le Figaro* les promesses fantaisistes des médecines alternatives.

Intuitivement, la vulgarisation scientifique apparaît comme le moteur premier d'une percolation du savoir vers les couches profondes de l'opinion. Mais en réalité, l'adhésion à la parole scientifique dépend de la confiance dans ceux qui la produisent.

L'adhésion au consensus scientifique dépend de la confiance dans les organismes de la science

Un rapport de l'Académie américaine des arts et des sciences publié en 2018 sur les perceptions de la science et une étude de 2017 menée par Caitlin Drummond et Baruch Fischhoff, de l'université Carnegie-Mellon, aux États-Unis, défient nos idées

reçues. Ils montrent que l'adhésion des Américains aux conclusions des recherches sur les cellules souches, le Big Bang, l'évolution humaine ou le changement climatique est corrélée à l'identité politique ou religieuse des gens. Et cette polarisation est plus marquée chez ceux ayant un niveau élevé d'instruction et de culture scientifique! En revanche, elle disparaît quand les sujets abordés concernent le génie génétique ou les nanotechnologies.

C'est qu'une autre variable intervient fortement: l'adhésion au consensus scientifique dépend étroitement de la croyance en la fiabilité des organisations produisant et certifiant les savoirs. C'est ainsi, par exemple, que la remise en cause des expertises publiques encourage les traitements médicaux charlatanesques ou non homologués, en marge des disciplines instituées ou des cadres classiques de régulation du médicament.

Dans cette même veine, le dernier baromètre de la confiance politique du Cevipof (<https://bit.ly/2D2BfoL>) met en évidence que le populisme, défini par le rejet des institutions de la démocratie représentative, est une variable importante de la défiance vis-à-vis des activités scientifiques.

La confiance sociale dans la parole scientifique résulte donc d'un rapport entre un contenu et un cadre institutionnel incarnant le bien commun. On peut la lire comme une parabole du chat du Cheshire, ce malicieux personnage de Lewis Carroll qui disparaît à la fin des *Aventures d'Alice au pays des merveilles* en laissant son sourire accroché à un arbre.

Un sourire dénué de visage qui le porte évoque une image dont il est impossible de tracer les contours. De la même façon, un contenu scientifique sans l'ossature institutionnelle qui lui donne autorité incarne une simple opinion comme une autre. À l'instar d'Alice qui a «souvent vu un chat sans sourire, mais jamais un sourire sans chat», il nous faut apprendre à redessiner le visage souriant des institutions scientifiques dans un marché dérégulé de l'information où règne la confusion des légitimités. ■

VIRGINIE TOURNAY, biologiste de formation, est politologue et directrice de recherche du CNRS au Cevipof, à Sciences Po, à Paris.

NOUS AVONS UNE CONVICTION : LES RESSOURCES PÉDAGOGIQUES SONT AU SERVICE DE LA LIBERTÉ DES ENSEIGNANTS.

C'est pourquoi nous nous efforçons de comprendre les **besoins spécifiques de chacun.**

Notre mission est accomplie si nous mettons entre vos mains des solutions concrètes qui vous permettent de vous adapter à toutes les façons d'apprendre.

Ainsi, du manuel papier à nos offres numériques innovantes, nous proposons une gamme variée pour vous accompagner dans la mise en œuvre des **nouveaux programmes.**

Issues d'un travail collectif entre professeurs devenus auteurs et une communauté d'éditeurs chevronnés, ces ressources sont reconnues à la fois pour leur **qualité pédagogique** et leur **flexibilité d'usage.**

Nous sommes fiers d'être à vos côtés pour que vous trouviez chaque jour le chemin le plus adapté pour transmettre le savoir.

**NOTRE IDÉE DE
L'ENSEIGNEMENT :
LA VÔTRE.**