



CHAQUE MOIS



CHAQUE TRIMESTRE

Retrouvez vos magazines en kiosque ou directement chez vous

POUR LA SCIENCE

La référence de l'actualité scientifique internationale



LES VERSIONS NUMÉRIQUES
feuiltables en PDF sur le site
et dans l'application à partir
de 4,49 €



L'APPLICATION
pour smartphone et tablette
téléchargeable sur Appstore
et Google Play



Suivez Pour la Science
également sur :



DES CONTENUS INÉDITS
sur le site



WWW.POURLASCIENCE.FR

Des coïncidences pas si étranges

David Hand

Quand deux tirages successifs du loto donnent les mêmes numéros gagnants, faut-il être surpris ? En fait, de telles coïncidences, qui nous paraissent très improbables, se produisent souvent – et cela en conformité avec la théorie des probabilités.

D'après tout un ensemble de lois mathématiques, que je surnomme collectivement « principe d'improbabilité », les coïncidences ne devraient pas nous surprendre. En fait, nous devrions nous attendre à observer des coïncidences. L'un des aspects clés de ce principe est la loi des « vraiment grands » nombres. D'après cette loi, étant donné un nombre suffisant d'occasions, on doit s'attendre à ce qu'un événement donné se produise, même s'il est très improbable à chaque occasion.

Parfois, cependant, alors que les occasions sont vraiment très nombreuses, on peut avoir l'impression qu'elles sont relativement rares. Cette erreur de perception nous conduit à sous-estimer considérablement la probabilité d'un événement : nous pensons qu'une situation est incroyablement improbable, alors qu'en fait elle est très probable, voire presque inévitable.

Comment peut-il exister un nombre énorme d'occasions sans que l'on en ait conscience ? La loi des combinaisons, un volet apparenté au principe d'improbabilité, indique comment. Elle montre que le nombre de combinaisons d'éléments en interaction augmente très rapidement avec le nombre d'éléments.

Le « problème des anniversaires » en est un exemple bien connu. On se pose la question suivante : combien de personnes au minimum un groupe doit-il contenir pour qu'il y ait plus d'une chance sur deux que deux personnes de ce groupe, qui qu'elles soient, aient leur anniversaire le même jour ? La réponse est : seulement 23. Si le groupe compte 23 personnes ou plus, alors il y a davantage de chances que deux d'entre elles aient le même jour anniversaire plutôt qu'il n'y ait aucun duo de ce type dans le groupe.

La combinatoire des anniversaires

À ce stade, si vous n'avez jamais entendu parler de ce « paradoxe » des anniversaires, vous serez peut-être étonné. Le nombre 23 vous semble sans doute beaucoup trop petit. Vous avez peut-être tenu le raisonnement suivant : il n'y a qu'une chance sur 365 qu'une autre personne donnée ait la même date d'anniversaire que moi. Il y a donc 364 chances sur 365 qu'une personne donnée ait une date d'anniversaire différente de la mienne.

Si je suis dans un groupe de n personnes, chacune des $n - 1$ autres personnes

ayant une probabilité égale à $364/365$ d'avoir une date anniversaire différente de la mienne, alors la probabilité que toutes ces $n - 1$ personnes aient une date anniversaire différente de la mienne est égale à $364/365 \times 364/365 \times 364/365 \times 364/365 \times \dots \times 364/365$, c'est-à-dire $364/365$ multiplié $n - 1$ fois par lui-même. Si n est égal à 23, ce produit donne 0,94.

Puisque 0,94 est la probabilité qu'aucune de ces personnes n'ait la même date anniversaire que moi, la probabilité qu'au moins l'une d'entre elles ait la même date anniversaire que moi vaut seulement $1 - 0,94$ (en effet, puisque soit quelqu'un a la même date anniversaire que moi, soit personne n'a la même date anniversaire que moi, la somme des probabilités de ces deux événements est nécessairement égale à 1). Or $1 - 0,94$ est égal à 0,06, nombre qui est très petit.

Mais ce n'est pas le bon calcul à faire. Cette probabilité (la probabilité que quelqu'un ait la même date d'anniversaire que moi) ne répond pas à la question posée. En effet, il s'agit plutôt de savoir si deux personnes quelconques de l'assemblée ont la même date anniversaire. Cela inclut la probabilité que quelqu'un d'autre ait la même date d'anniversaire que moi – c'est