

l'horrible vérité est que les célèbres manifestations de cette loi ont une explication scientifique.

La version la plus connue de la loi a 50 ans à peine, mais l'idée essentielle qu'elle sous-tend a plusieurs centaines d'années. En 1786, un poète écossais, Robert Burns, fut le premier à mettre la loi en vers. En 1884, l'humoriste victorien James Payn décrivit sans doute le plus célèbre exemple de la loi de Murphy :

*Je m'étais fait du pain grillé,
Une tranche longue et beurrée,
Mais elle tomba sur le sol souillé,
Sa face beurrée contre lui tournée.*

Murphy, première victime de sa loi

La version moderne de la loi de Murphy est née des études menées par les forces aériennes américaines sur l'effet des décélérations rapides sur les pilotes. Des volontaires étaient attachés sur un traîneau propulsé par une fusée et placé en haut d'une falaise. Des électrodes placées sur un harnais dessiné par le capitaine Edward Murphy devaient enregistrer les réactions des pilotes.

On pratiqua des tests durant toute une journée, puis on s'aperçut, le lendemain, que les dispositifs d'enregistrement n'avaient pas fonctionné. Murphy découvrit qu'aucune de ses électrodes n'avait été correctement branchée. Il déclara : «Quand on a le choix entre plusieurs options et que l'une d'elles peut aboutir à une catastrophe, quelqu'un choisira forcément cette solution.»

Lors d'une conférence de presse, l'observation de Murphy fut présentée par les ingénieurs comme une excellente hypothèse de travail dans les projets où les questions de sécurité sont cruciales. Ensuite, le principe de Murphy fut transformé en un énoncé léger sur les contrariétés quotidiennes. Murphy fut la première victime de sa loi, dont on déforma le sens.

En 1994, je m'intéressai pour la première fois à la loi de Murphy, après avoir lu qu'un livre posé sur un bureau face en l'air se retrouve presque toujours face contre terre : le livre et la tartine beurrée obéissent-ils aux mêmes lois physiques ?

Ma première réaction fut celle de n'importe quel scientifique : je pensai que le livre avait autant de chances de tomber sur l'une ou l'autre face et qu'il suffisait de multiplier l'expérience

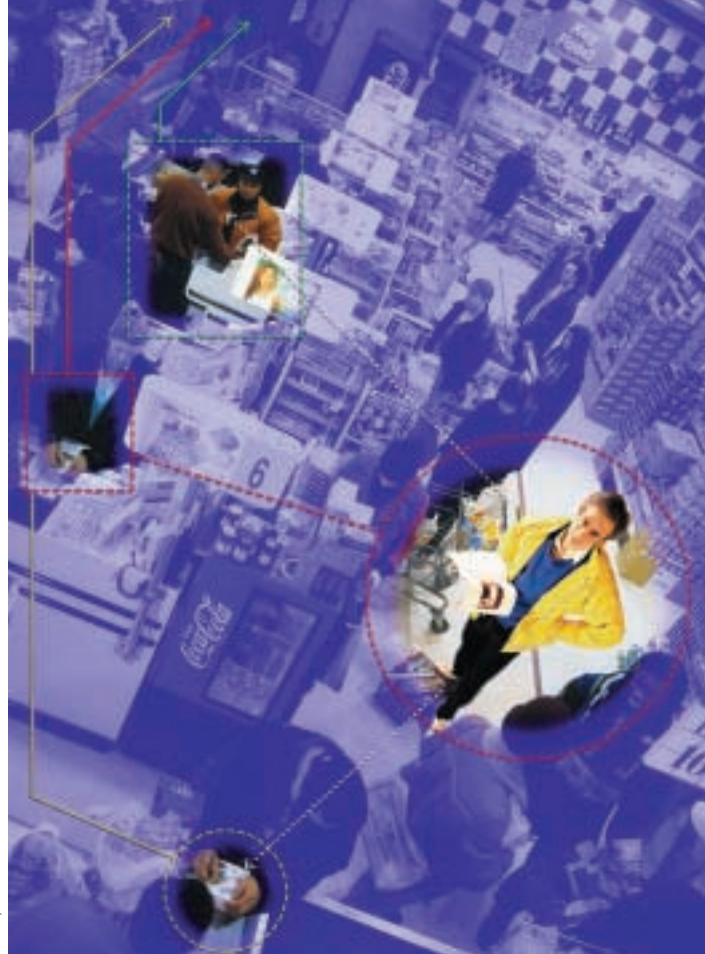
pour le démontrer. C'est ce que j'ai fait et j'ai dû admettre que le comportement d'un livre qui tombe n'est pas aléatoire. Sa vitesse de rotation était à l'évidence insuffisante pour lui permettre de faire un tour complet sur lui-même et pour retomber face vers le haut : diverses mesures et des calculs du mouvement du livre (ou de la tartine) assimilé à une plaque rigide, dure et mince ont confirmé que la force de gravité n'accélère pas suffisamment le livre (ni la tartine beurrée) pour qu'il fasse un tour complet sur lui-même.

La tartine beurrée

Par la suite, j'ai découvert que d'autres avaient publié – des années auparavant – des analyses semblables sur la chute des tartines beurrées. J'ai alors découvert un phénomène très étrange : une relation entre la dynamique de la tartine beurrée et la constante fondamentale de la nature.

En un mot, les tartines beurrées ne tomberaient pas sur la face beurrée si elles étaient posées sur des tables suffisamment hautes. Pourquoi les tables ont-elles la hauteur qu'elles ont ? Parce qu'elles sont utilisées par des êtres humains. Continuons à nous interroger : pourquoi les hommes

ont-ils la taille qu'ils ont ? Il y a quelques années, William Press, professeur d'astrophysique à l'Université Harvard, découvrit qu'en tant que bipèdes les humains tombent facilement. Or, si nous étions plus grands, nous aurions plus de risques de nous fracasser le crâne chaque fois que nous tombons.



2. QUELLE SERA LA FILE la plus rapide ? La théorie des probabilités explique pourquoi ce ne sera vraisemblablement pas la vôtre.

Les critères de Cassandra

- Dès qu'un événement désagréable peut se produire, il se produit.
- Une expérience peut être considérée comme un succès quand on n'est pas obligé d'éliminer plus de la moitié des données expérimentales pour valider la théorie.
- Toutes les constantes sont variables.
- Dans tout calcul compliqué, un facteur du numérateur passera toujours au dénominateur.
- Le résultat qui semble, de toute évidence, le meilleur sera source d'erreurs.
- Tout fil coupé à la bonne longueur sera toujours trop court pour l'expérience.
- Des unités identiques testées dans des conditions identiques ne seront jamais identiques.
- La disponibilité d'un objet est inversement proportionnelle au besoin que l'on en a.
- La meilleure façon de retrouver un objet perdu, c'est d'en acheter un nouveau.
- Si, dans un article scientifique, le sens d'un mot vous échappe, ignorez-le. Le texte est tout aussi compréhensible sans ce mot.
- Une personne qui continue à sourire quand tout va mal pense à quelqu'un sur qui rejeter la faute.
- Des récipients hermétiques fuient toujours.
- Quand vous aurez fini de monter un appareillage, vous retrouverez toujours des pièces inutilisées.
- Des éléments d'un dispositif qui ne doivent ou ne peuvent pas être assemblés, le seront.

Ainsi, notre taille résulte d'un équilibre entre les liaisons chimiques qui rigidifient notre crâne et la force de gravité qui nous attire vers le sol.

Ces forces sont elles-mêmes soumises à diverses constantes fondamentales, par exemple la charge de l'électron, dont les valeurs ont été fixées au cours du Big Bang cosmique, qui eut lieu il y a environ 15 milliards d'années. Utilisant le même type d'hypothèses que W. Press, j'ai calculé que les hommes ne pourraient pas dépasser trois mètres de hauteur ; de tels êtres humains auraient des tables dont la hauteur ne permettrait pas à une tartine beurrée de faire un tour complet sur elle-même et de retomber face beurrée vers le haut. Les tartines semblent se retourner sur la face beurrée simplement parce que l'Univers est conçu pour qu'il en soit ainsi.

Après que j'eus publié ce résultat, en 1995, on m'a demandé d'expliquer d'autres aspects de la loi de Murphy : pourquoi le temps est-il toujours médiocre le dimanche, ou encore pourquoi tombe-t-on toujours en panne quand on se rend à un rendez-vous important ? Malheureusement, ces exemples sont faux ou anecdotiques, et l'on ne peut les étudier en détail. Pour certains, comme les pannes, «la mémoire sélective» semble parfaitement s'appliquer. J'ai pourtant trouvé des exemples de la loi de Murphy que l'on peut analyser.

Une des manifestations du principe de Murphy assez facile à expliquer est la loi de Murphy des cartes, que l'on peut résumer de cette façon : «Vous voulez vous repérer sur une carte ; si le village que vous cherchez peut se nicher sur une partie illisible de la carte, il le fera.» Cette propriété tient d'une intéressante combinaison entre probabilités et illusions d'optique. Supposons que la carte soit carrée : la «zone de Murphy» est localisée près des bords de la carte, et vers le pli central, où les routes sont mal dessinées.

Par des calculs géométriques simples, on montre que, si la largeur de la zone de Murphy est égale au dixième du côté de la carte ($a/10$), cette zone occupe plus de la moitié de la carte (c'est la surface d'une bande de largeur $a/10$ qui borde la carte et recouvre les deux plis centraux). Au total, un point quelconque de la carte a une chance sur deux de se situer dans la zone de Murphy.

Un autre exemple de la loi de Murphy est celle des files d'attente : vous



3. D'APRÈS LES PRINCIPES de l'analyse combinatoire, les chaussettes dépareillées s'accumulent nécessairement.

êtes toujours dans la file qui avance moins vite que les autres. Bien sûr, si vous êtes derrière une famille de douze personnes faisant les provisions pour l'hiver, on peut comprendre que les autres files iront plus vite. Que se passe-t-il quand votre file a la même longueur et la même composition que les autres ? Échapperez-vous, dans ces conditions à la loi de Murphy ? Désolé, mais non. En moyenne, toutes les queues iront quasiment à la même vitesse, chacune risquant, comme les autres, d'être retardée par un caissier qui doit changer le rouleau de papier de la caisse ou par un client dont la carte bleue ne fonctionne pas. Toutefois, dans un supermarché, peu importe la moyenne, vous voulez être le premier sorti. La probabilité que vous ayez choisi la file qui ira le plus vite est égale à $1/N$, où N est le nombre de caisses du supermarché.

Si vous ne comparez votre file d'attente qu'à celle de gauche et à celle de droite, vous n'avez qu'une chance sur trois de «gagner». En d'autres termes, deux fois sur trois, la file de gauche ou celle de droite va plus vite.

Murphy, la carte routière, la chaussette et le parapluie

La théorie des probabilités et la théorie combinatoire permettent au mathématicien de répondre à une autre question posée par la loi de Murphy : «Pourquoi les chaussettes dépareillées ont une probabilité d'apparition particulièrement élevée ?» Essayons de comprendre pourquoi les chaussettes dépareillées sont majoritaires. Imaginons un tiroir rempli de chaussettes appariées. Supposons maintenant qu'il

manque une chaussette (peu importe quand elle a été perdue et où elle l'a été). Désormais une chaussette non appariée erre dans le tiroir. Puis une seconde chaussette vient à être perdue. Il s'agit de la chaussette isolée ou, plus vraisemblablement, d'une des deux chaussettes d'une paire.

Or la perte aléatoire d'une chaussette tend toujours à créer le nombre maximum de chaussettes dépareillées. Imaginons que l'on ait 10 paires de chaussettes. Quand nous aurons perdu la moitié des chaussettes, la probabilité que l'on n'ait plus que des chaussettes dépareillées sera quatre fois supérieure à la probabilité d'avoir des chaussettes appariées dans le tiroir. La solution la plus probable est qu'il restera seulement deux paires complètes au milieu de six chaussettes dépareillées. Pas étonnant qu'il soit si difficile de trouver une paire de chaussettes le matin !

Selon un autre dogme issu de la loi de Murphy : «Prendre son parapluie réduit les risques d'averse.» La précision des prévisions météorologiques atteint aujourd'hui 80 pour cent : en prenant un parapluie, on a quatre chances sur cinq de faire le bon choix quand la pluie est annoncée. Toutefois, supposons que la probabilité qu'il ne pleuve pas pendant votre promenade soit dix fois supérieure au risque qu'il pleuve. Selon la théorie des probabilités, même une prévision fiable à 80 pour cent a deux fois plus de risques d'être fautive que d'être vraie durant votre promenade. Des prévisions, même fiables globalement, n'autorisent pas la prévision des événements locaux.

Le capitaine Murphy fut sans doute navré des détournements de son principe. Toutefois, je suis convaincu que les scientifiques devraient s'intéresser davantage aux différentes manifestations de la loi de Murphy, que l'on peut expliquer par diverses théories de la physique et des mathématiques, de la dynamique des corps à la théorie des probabilités. La principale leçon que l'on peut tirer de la loi de Murphy est la démonstration éclatante que des phénomènes apparemment triviaux n'ont pas toujours des explications simples.

Robert MATTHEWS est chercheur dans le département informatique de l'Université Aston, à Birmingham, et journaliste scientifique au *Sunday Telegraph*.

Les machines à sous

En France, les recettes des casinos se sont élevées à près de huit milliards de francs en 1995-1996 : 87 pour cent de cette somme provenait de pièces utilisées dans les machines à sous (aux États-Unis, ce sont près de 90 milliards de francs par an, dont 65 pour cent proviennent des machines

à sous). Ces machines sont des ordinateurs rudimentaires : les ressorts, les engrenages et les poids que l'inventeur, Charles Fey, a assemblé au début du siècle dans sa machine *Liberty Bell*, le prototype de la machine à sous à trois rouleaux, ont laissé la place à une carte électronique avec des microprocesseurs et des mémoires électroniques.

Chaque rouleau peut s'arrêter dans 22 positions (certains en ont 32), de sorte que le nombre total de combinaisons atteint 10 648 (22^3). Lorsque les machines à sous étaient uniquement mécaniques, la probabilité de chaque combinaison était de 1/10 648. Aujourd'hui, on trouve au

cœur des ces machines un microprocesseur qui engendre des nombres aléatoires, lesquels sont associés à chaque combinaison. Le microprocesseur commande l'affichage et le paiement. Le fabricant peut ainsi associer des probabilités fortes ou faibles à chaque combinaison affichée. Par exemple, il règle la machine de sorte que la somme la plus élevée (le «superjackpot») ne sorte qu'une fois tous les dix millions de tirages.

Avec ces probabilités, les sommes proposées pour le jackpot s'élèvent à plusieurs millions de francs. Ces sommes importantes attirent de plus en plus de joueurs vers les bandits manchots.



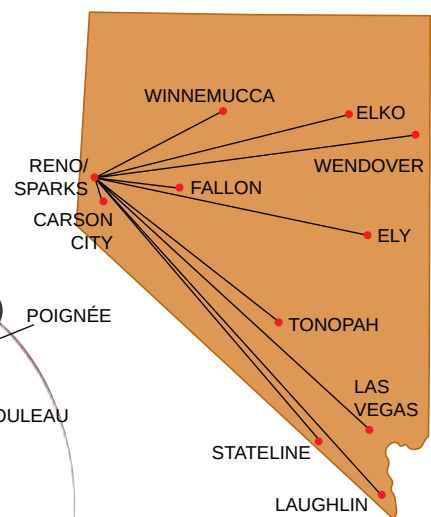
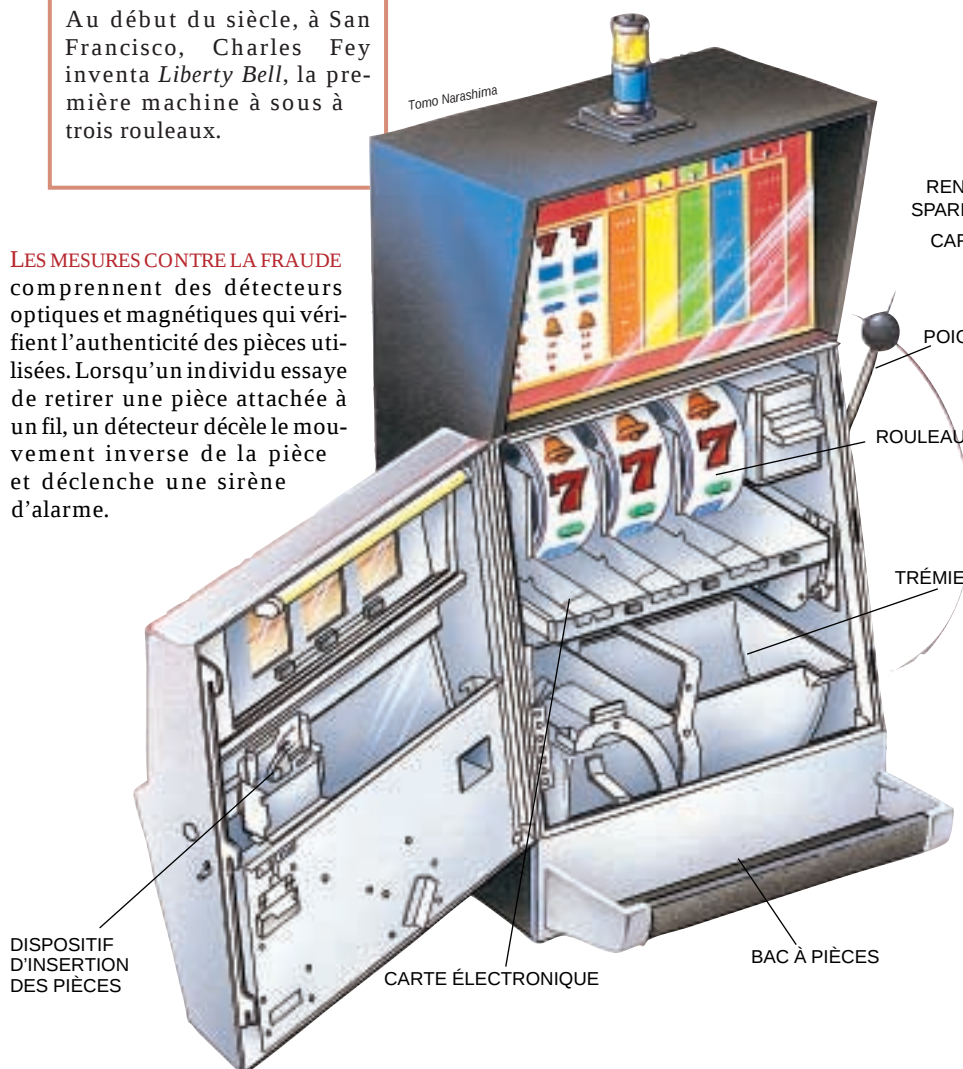
Liberty Bell Books



Au début du siècle, à San Francisco, Charles Fey inventa *Liberty Bell*, la première machine à sous à trois rouleaux.

LES MESURES CONTRE LA FRAUDE comprennent des détecteurs optiques et magnétiques qui vérifient l'authenticité des pièces utilisées. Lorsqu'un individu essaye de retirer une pièce attachée à un fil, un détecteur décèle le mouvement inverse de la pièce et déclenche une sirène d'alarme.

UN MICROPROCESSEUR commande la rotation des rouleaux (dans une machine vidéo, une image simule le mouvement des rouleaux). Ce microprocesseur engendre également des nombres aléatoires qui correspondent à des combinaisons de symboles sur les rouleaux (comme les cerises, les barres ou les «jackpots»). Lorsqu'une combinaison gagnante sort, la trémie tourne et fait tomber le gain dans le bac à pièces.



LA MISE EN RÉSEAU, par les lignes téléphoniques qui traversent l'État du Nevada, coordonne les paris et les gains de centaines de machines à sous réparties dans tout l'État. Chaque fois que l'on joue sur une machine, le jackpot de toutes les machines connectées augmente. En octobre 1995, ce système de jeu progressif a conduit à un gain supérieur à 50 millions de francs, le plus gros de l'histoire des machines à sous.