

COMME PAR HASARD PRÉPAREZ-VOUS À L'IMPRÉVU !



du jeudi 12 septembre 2024 au 22 mars 2025



« Le hasard est comme le soleil, il aveugle à mesure qu'on le fixe. » (Emile Borel)

Inconfortable, sujet d'étude, utile... Le hasard représente des phénomènes que l'on ne peut ni contrôler ni prédire avec certitude. A-t-il un lien avec les maths, sciences de la rigueur et de l'exactitude ? On serait tenté de répondre non. À tort ! Il est une variable mathématique que l'exposition invite à découvrir, passant le hasard à la loupe et à la lumière de différentes disciplines — probabilités, statistiques, informatique, physique, biologie et arts visuels — et en répondant à nombre d'interrogations.

QU'EST-CE QUE LE HASARD ?

Le hasard peut sembler injuste et cruel quand il s'abat sur nous (maladie, accident...) et l'humanité a toujours essayé de s'en prémunir. Quand elle ne le pouvait pas, elle a introduit la notion de « Dieu » pour expliquer l'inexplicable : Zeus lançait des éclairs, dont les Grecs ne pouvaient prédire les frappes. Il n'existe pas de définition directe du hasard, mais seulement des définitions en creux du genre : « ce qui ne peut se prévoir, ce qui n'a pas de cause... »

Ce que nous appelons « hasard » peut prendre deux formes.

- L'une — la plus commune — a à voir avec notre ignorance. Le mathématicien Laplace a dit : « le hasard est le reflet de notre ignorance », tout en mettant en garde contre un déterminisme pur. Ainsi, quand je lance un dé, tout est déterministe et, en sachant précisément comment j'ai lancé le dé, je pourrais dire sur quelle face il va tomber : pas de hasard ici proprement dit. Henri Poincaré s'est intéressé à ce « désordre » naissant de l'ordre, connu depuis sous le nom de chaos.
- L'autre forme du hasard est plus essentielle. C'est le cas en physique quantique où il est impossible de prédire avec certitude le comportement de certaines particules : le hasard semble faire partie intégrante de la matière...

COMPRENDRE LE HASARD POUR MIEUX L'ÉRADIQUER



Par la suite, la science a eu et a encore pour but principal de modéliser et prédire les phénomènes nous entourant. En d'autres termes : d'éradiquer le hasard. Jusqu'à un passé très récent, la « nature » était si imprévisible et dure que l'espérance de vie était très courte : le hasard nous malmenait et finissait par nous tuer, assez jeunes.

- Au début de l'exposition, des manipulations et des applications sont regroupées pour illustrer le fait que le hasard est souvent contre-intuitif : loi des séries, paradoxes des anniversaires, loi de Benford, qui a mis en lumière le fait que certains chiffres apparaissent plus que d'autres, jeu de Penney, difficulté de générer le hasard... Le hasard peut aussi être dangereux, nous rappelle-t-on aussi avec une mise en garde du jeu pathologique.

Les progrès scientifiques initiés par Fermat et Pascal ont permis de comprendre mieux ce hasard (si contre-intuitif) pour permettre à l'humanité de prévoir et de se prémunir contre l'inattendu. Pour cela, il a fallu « dompter » le hasard et trouver de l'ordre au sein même de ce qui en semblait dépourvu (trouver cette fois de l'ordre à partir du « désordre »).

- Les résultats (théorèmes limites, etc.) sur lesquels sont basées les statistiques permettent aujourd'hui de détecter la présence de hasard (ou pas) dans de nombreux domaines. Cela permet notamment de tester des hypothèses, comme savoir si un traitement (médical, agricole, industriel, etc.) est efficace (ou pas) et même de démontrer l'existence de particules (comme le Boson de Higgs) !

FAIRE DU HASARD UN ALLIÉ

Mais le hasard peut également se transformer en un outil très efficace à l'occasion. Il fut utilisé à plusieurs reprises dans l'Histoire pour choisir les dirigeants, les conscrits, à qui reviendrait une ville en cas de conflit, etc. Depuis peu, l'humanité fait même du hasard un allié : en art, en science, dans les jeux, il devient un outil incontournable pour composer, écrire, peindre, explorer, jouer et même démontrer !

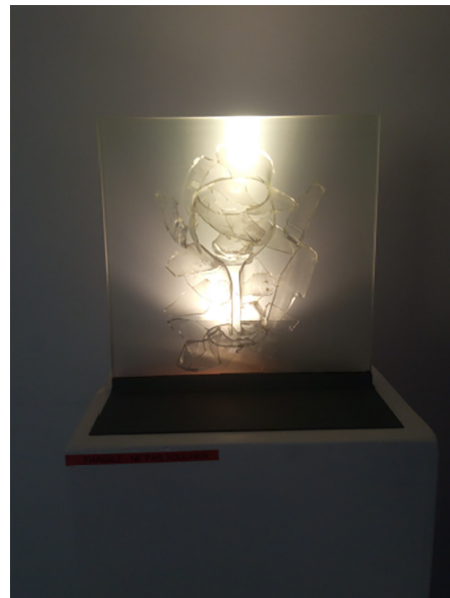
- Les artistes de Mozart, aux surréalistes, utilisent le hasard depuis longtemps. Les scientifiques aussi (Maxwell et la physique statistique, Darwin et l'évolution, physiciens quantiques, informaticiens avec la méthode de Monte-Carlo et l'IA...) !

ALORS ? LE HASARD...

En science, le hasard est un concept multidimensionnel. Parfois, il est intrinsèque, comme dans la mécanique quantique, tandis que dans d'autres cas, il est une approximation de phénomènes trop complexes pour être modélisés avec précision. La science, en tant que méthode, intègre le hasard via des outils comme la statistique pour comprendre des phénomènes incertains, tout en reconnaissant que certains événements restent fondamentalement imprévisibles.

Dans nos vies courantes, le hasard peut être vu comme négatif (et nous nous sommes battus longtemps contre lui), cependant, c'est un constituant essentiel de la vie (à l'inverse, qu'est ce que la mort qu'une absence de hasard poussée à l'extrême ?). Aujourd'hui, il est possible de passer sa vie, confortablement, à l'écart de tout ce qui pourrait ressembler à du hasard. Mais vaut-il mieux une vie bien réglée (comme le « No Surprises » de Radiohead) ayant perdu la saveur de l'aventure et de l'inattendu ?

Enlevons nos écouteurs, levons nos yeux de nos écrans et laissons les rencontres et le hasard donner de nouvelles couleurs à nos vies ! Et comme le dit un proverbe berbère : « le hasard vaut mieux que 1000 rendez-vous ».



Œuvre de Tango Tanguy

Cette sculpture montre comment il peut y avoir un ordre caché dans le chaos. Dans des bris de verre qui semblent en complet désordre peut apparaître, si on regarde au bon endroit, une forme bien reconnaissable.

AUTOUR DE L'EXPOSITION

La visite est assurée par un médiateur, une médiatrice, scientifique aux dates ci-dessous.

L'exposition peut aussi être vue en autonomie.

Des ateliers offrent de poursuivre l'expérience.

Visites guidées

- Mardi 24 septembre 2024, 16h30
- Samedi 5 octobre 2024, 10h30
- Mardi 22 octobre 2024, 14h30
- Samedi 26 octobre 2024, 10h30
- Mardi 12 novembre 2024, 16h30
- Samedi 23 novembre 2024, 10h30
- Mardi 10 décembre 2024, 16h30
- Samedi 21 décembre 2024, 10h30
- Samedi 11 janvier 2025, 10h30
- Samedi 25 janvier 2025, 10h30

Ateliers 7-11 ANS

Les dés sont jetés

Et si on essayait de maîtriser le hasard ? Affrontez-vous dans un match de dés : celui qui obtient le chiffre le plus haut gagne ! Pas très passionnant dites-vous ? Et si les faces des dés n'étaient pas des carrés mais des rectangles ou des trapèzes ? Découvrez comment la forme d'un dé peut influencer les résultats d'un lancer et essayez de rééquilibrer la partie !

Ateliers 12-16 ANS

Jeu de Nim

Comment un ordinateur peut-il devenir un champion des jeux de stratégie ? Découvrez l'apprentissage par renforcement, principe à la base des algorithmes ! Sans utiliser ni ordinateur ni langage de programmation, réalisez une machine imbattable à un jeu simple, le jeu de Nim !

La loi de Benford

Et si on vous disait qu'il est possible de repérer la fraude fiscale grâce aux probabilités ? Les participantes et participants de cet atelier créeront de faux tickets de caisse et les compareront à de vrais tickets d'exercices commerciaux. Peu importe la diversité des produits, leurs prix sont répartis suivant une loi statistique qui défie l'intuition : la loi de Benford.

Les surprises du hasard

À quel point les humains sont-ils capables de recréer le hasard ? Cet atelier permet aux participantes et participants de se rendre compte des biais qui nous empêchent de créer du hasard, à partir de vrais et faux tirages aléatoires.

EN PRATIQUE

Institut Henri Poincaré | Maison Poincaré

11, rue Pierre et Marie Curie, 75005 Paris | 01 44 27 64 73

Lundi, mardi, jeudi, vendredi de 9h30 à 17h30

Fermé le mercredi et le dimanche

Plein tarif : 10 €

Tarif réduit : 5 € (pour les 18–25 ans)

Programme et réservations sur maison-poincare.fr

CONCEPTION

Commissariat d'exposition : Jean-Baptiste Aubin, mathématicien, maître de conférence en statistique à l'INSA Lyon et à l'institut Camille Jordan

Conception et commissariat scientifique : Jean-Baptiste Aubin, Segolen Geffray (université de Strasbourg)

Production : Maison des mathématiques et de l'informatique (Lyon), Institut Henri Poincaré (Paris)

Institut Henri Poincaré

Direction : Sylvie Benzoni

Maison Poincaré : Élodie Christophe, Allegra Calabrese

Conception graphique : Atelier Chose (Amélie Ravet, Corale Fouquet), Victoire Bruna, Emile Le Lièvre

11 panneaux

16 manipulations

7 œuvres de Raymond Queneau, Marie-Pierre Coiffard, Tango Tanguy, Gerhard Hotter (galerie Wagner)

40 vidéos brèves

Exposition conçue par la Maison des mathématiques et de l'informatique (MMI), Fermat science et l'Institut Henri Poincaré ; avec le soutien du Fonds de dotation de l'IHP et de La Française des jeux.



Fermat
SCIENCE

