

## HASARD DANS LE DOMAINE SCIENTIFIQUE

Exemples de hasard dans différents domaines scientifiques  
© [https://fr.wikipedia.org/wiki/Hasard#Notes\\_et\\_références](https://fr.wikipedia.org/wiki/Hasard#Notes_et_références)

Selon Nicolas Gauvrit, les domaines qui, en mathématiques, peuvent nous apprendre quelque chose sur le hasard sont :

- les probabilités (qui englobent la théorie ergodique) ;
- les systèmes dynamiques (dont la théorie du chaos) ;
- la théorie des graphes ;
- la sémantique de Kripke en logique ;
- la théorie algorithmique de l'information, en informatique théorique.
- En théorie des probabilités et en statistique, on parle de variables aléatoires, c'est-à-dire de distributions de probabilité. Dans les matrices aléatoires, les nombres rangés en ligne et colonnes sont tirés au hasard. Plusieurs propriétés statistiques universelles ont été découvertes, les mêmes quel que soit le type de hasard utilisé. Les matrices aléatoires se retrouvent dans quantité de situations du quotidien (temps d'attente de la rame du métro, tsunamis, cours de bourse, etc.) et se sont révélées fécondes en mathématiques (nombres premiers), en biologie (forme des protéines) et en physique théorique (niveaux d'énergie des noyaux atomiques, conduction électronique, etc.)

Les sciences exactes sont celles qui cherchent à réduire le plus l'effet de hasard.

- En informatique, le terme « hasard » peut paraître assez incongru, mais lorsque l'on parle de « hasard », on veut surtout parler de génération de nombres « pseudo-aléatoires » : la logique qui les sous-tend est supposée suffisamment éloignée du problème où on les injecte pour ne pas se distinguer d'une suite « réellement » aléatoire.
- En mathématiques, les décimales de pi n'ont rien d'aléatoire, mais la distribution des chiffres ou des groupes consécutifs de N chiffres de ses décimales ont cependant les caractéristiques d'un phénomène aléatoire.
- En théorie algorithmique de l'information, la notion de « suite aléatoire » possède des définitions précises.

Les systèmes chaotiques et hasardeux régissent un grand nombre de phénomènes naturels.

- En physique, des phénomènes sont représentés comme des aléas. C'est le cas, par exemple, en mécanique quantique ou en théorie cinétique des gaz.
- En biologie, les lois de l'hérédité suivent les lois du hasard (« Ce sera un garçon ou une fille ? »). L'évolution du monde vivant se fait en partie au hasard : on parle de contingence de l'évolution, c'est-à-dire d'un hasard mettant en jeu des paramètres si nombreux et si complexes qu'ils ne peuvent être déduits dans l'état actuel de la science (on ne dispose pas de lois de probabilité).
- En médecine, certaines maladies multi-factorielles (cancer...) ne sont pas prévisibles.

Les sciences humaines et sociales comportent une forte part de hasard :

- en économie, le manque de prévisions fiables montre que cela dépend du hasard ;
- en sociologie, les sondages se font sur des personnes tirées au hasard ;
- en psychologie, la théorie dite des « probabilités subjectives » étudie la manière dont nous percevons le hasard.

#### Moyens d'appréhender le hasard

- Comprendre les phénomènes pour les prévoir :
  - par une méthode scientifique et expérimentale ;
  - par une méthode empirique (« D'expérience, je sais que cela va se passer comme cela »).
- Plus on considère un grand nombre d'expériences ou des échantillons importants, plus on réduit l'effet de hasard. Par exemple, quand on lance une pièce équilibrée, plus on réalise de lancers, plus il est probable que le nombre (« relatif au nombre total de lancer ») de piles obtenus soit proche du nombre de faces (par exemple, pour 1000 lancers, la probabilité que la différence entre ces deux valeurs soit moins de 20 est 49 %<sup>8</sup> ; alors que pour 10 000 lancers, la probabilité que la différence entre ces deux valeurs soit moins de 200 (ce qui est équivalent à 20 pour 1000) est 96 %<sup>9</sup>). En termes mathématiques, ces résultats sont donnés par la loi des grands nombres, par exemple.