

La loi normale : de la régularité dans l'aléatoire...

Martine Quinio

Université Aix-Marseille III, faculté de Saint-Jérôme, Marseille

« *La valeur épistémologique de la théorie des probabilités est fondée sur le fait que les phénomènes aléatoires engendrent à grande échelle une régularité stricte, où l'aléatoire a, d'une certaine façon, disparu* » (Kolmogorov)

La loi normale comme articulation entre probabilités et statistique.

Un peu d'histoire pour évoquer les approches différentes de Gauss et de Laplace : De la loi des erreurs à la science des erreurs maîtrisées.

Qu'est-ce qui, d'un point de vue sociologique, a permis le passage des probabilités (notion individuelle au départ) à la statistique ?

Comment la loi normale intervient à deux niveaux :

-sur UN échantillon de grande taille, elle permet de faire des calculs de probabilité, et donc de prévision (approche de la loi binomiale par une loi normale).

-sur un grand nombre d'échantillons, elle permet de dégager une régularité : tendance vers la loi normale.

A partir de la loi des grands nombres se dégagent deux approches différentes des probabilités :

Une approche individuelle, basée sur des notions de symétrie, permet d'affirmer, a priori, que la probabilité de sortie du "4" quand on lance un dé non truqué est $\frac{1}{6}$...

Une approche statistique, fréquentiste, dite a posteriori, basée sur un grand nombre d'échantillons et la loi des grands nombres, permet de poser : "la probabilité de sortie du "4" est $\frac{1}{6}$ "

La loi des grands nombres : une notion au départ purement probabiliste, (le hasard seul détermine le côté pile ou face d'un dé), conduit à des lois de probabilité sur plusieurs lancers, qui tendent vers une régularité que l'on ne voit que sur un grand nombre, sous certaines conditions de normalité, c'est à dire en respectant l'indépendance et en l'absence d'autres causes extérieures. C'est ce passage de l'individuel au grand nombre qui sert de transition vers la statistique et qui confère à la loi normale son rôle si important.

Passage de l'individuel au collectif et réciproquement : L'inférence statistique dans la recherche médicale.

Application de la loi normale aux tests statistiques en médecine.

Malgré les réticences initiales dues à certains aspects choquants de la statistique (où est l'individu dans les statistiques ?), le rôle de l'inférence statistique dans la recherche médicale d'aujourd'hui est primordial :

Pour tester l'efficacité d'un nouveau médicament, il faut faire de la statistique ; pour mettre au point une nouvelle molécule après de multiples essais qui vont les éliminer presque toutes, il faut utiliser des méthodes de statistique combinatoire ; pour savoir qui prend quel médicament et pourquoi, pour pouvoir adapter un traitement personnalisé grâce à l'outil informatique, il faut faire de la statistique et de la modélisation :

Utiliser la collectivité pour mieux servir l'individu....