Jacques Bernoulli (1654-1705) il est suisse né et mort à Bâle, frère de Jean et oncle de Daniel

Son père était un riche marchand ;lui devint professeur de sciences à l’université de Bâle en 1682

reconnu par l'académie des sciences de Paris et de Berlin.

Il a eut deux enfants

Il introduisit les coordonnées polaires , ,d’où sa lemniscate et la spirale logarithmique, s’intéressa aux équations différentielles et aux probabilités

En 1713 son neveu Nicolas fit publier en latin "Ars conjectandi " écrit entre 1684 et 1689 dans le quel il montre la loi faible des grands nombres dans le cas du jeu de pile ou face ;les nombres de Bernoulli apparaissent dans ce texte p 97-98

dans le texte ci dessous le signe ∞ signifie = et les nombres de Bernoulli sont les A, B, C,D…

$\int n \;\infty\; \frac{1}{2}nn + \frac{1}{2}n.$

$\int nn \;\infty\; \frac{1}{3}n^3 + \frac{1}{2}nn + \frac{1}{6}n.$

$\int n^3 \;\infty\; \frac{1}{4}n^4 + \frac{1}{2}n^3 + \frac{1}{4}nn.$

$\int n^4 \;\infty\; \frac{1}{5}n^5 + \frac{1}{2}n^4 + \frac{1}{3}n^3 \ast - \frac{1}{30}n.$

$\int n^5 \;\infty\; \frac{1}{6}n^6 + \frac{1}{2}n^5 + \frac{5}{12}n^4 \ast - \frac{1}{12}nn.$

$\int n^6 \;\infty\; \frac{1}{7}n^7 + \frac{1}{2}n^6 + \frac{1}{2}n^5 \ast - \frac{1}{6}n^3 \ast + \frac{1}{42}n.$

$\int n^7 \;\infty\; \frac{1}{8}n^8 + \frac{1}{2}n^7 + \frac{7}{12}n^6 \ast - \frac{7}{24}n^4 \ast + \frac{1}{12}nn.$

$\int n^8 \;\infty\; \frac{1}{9}n^9 + \frac{1}{2}n^8 + \frac{2}{3}n^7 \ast - \frac{7}{15}n^5 \ast + \frac{2}{9}n^3 \ast - \frac{1}{30}n.$

$\int n^9 \;\infty\; \frac{1}{10}n^{10} + \frac{1}{2}n^9 + \frac{3}{4}n^8 \ast - \frac{7}{10}n^6 \ast + \frac{1}{2}n^4 \ast - \frac{1}{12}nn.$

$\int n^{10} \;\infty\; \frac{1}{11}n^{11} + \frac{1}{2}n^{10} + \frac{5}{6}n^9 \ast - 1\,n^7 \ast + 1\,n^5 \ast - \frac{1}{2}n^3 \ast + \frac{5}{66}n.$

Quin imò qui legem progressionis inibi attentius inspexerit, eundem etiam continuare poterit absq; his ratiociniorum ambagibus: Sumtâ enim c pro potestatis cujuslibet exponente, fit summa omnium n^c seu

$$\int n^c \;\infty\; \frac{1}{c+1}n^{c+1} + \frac{1}{2}n^c + \frac{c}{2}An^{c-1} + \frac{c.c-1.c-2}{2.3.4}Bn^{c-3} + \frac{c.c-1.c-2.c-3.c-4}{2.3.4.5.6}Cn^{c-5} + \frac{c.c-1.c-2.c-3.c-4.c-5.c-6}{2.3.4.5.6.7.8}Dn^{c-7} \ldots$$

& ita deinceps, exponentem potestatis ipsius n continuè minuendo binario, quousque perveniatur ad n vel nn. Literæ capitales A, B, C, D &c. ordine denotant coëfficientes ultimorum terminorum pro $\int nn$, $\int n^4$, $\int n^6$, $\int n^8$ &c. nempe A $\infty\ \frac{1}{6}$, B

N

$\infty - \frac{1}{30}$

$\infty - \frac{1}{30}$, C $\infty\ \frac{1}{42}$, D $\infty - \frac{1}{30}$. Sunt autem hi coëfficientes ita comparati, ut singuli cum cæteris sui ordinis coëfficientibus complere debeant unitatem; sic D valere diximus $-\frac{1}{30}$, quia $\frac{1}{9} + \frac{1}{2} + \frac{2}{3} - \frac{7}{15} + \frac{2}{9}\,(+D) - \frac{1}{30} \;\infty\; 1$. Huius laterculi beneficio intra semi-quadrantem horæ reperi, quòd potestates decimæ sive quadrato-sursolida mille primorum numerorum ab unitate in summam collecta efficiunt

91,409,924,241,424,243,424,241,924,242,500.

E quibus apparet, quàm inutilis censenda sit opera Ismaëlis Bullialdi, quam conscribendo tam spisso volumini Arithmeticæ suæ Infinitorum impendit, ubi nihil præstitit aliud, quàm ut primarum tantum sex potestatum summas (partem ejus quod unicâ nos consecuti sumus paginâ) immenso labore demonstratas exhiberet.

Loi faible des grands nombres de Bernoulli

On peut concevoir des expériences en un nombre tel qu'il soit plus vraisemblable d'autant de fois que l'on veut que le nombre des observations fertiles soit au nombre de toutes les observations dans un rapport ni plus grand que $\frac{r+1}{t}$, ni plus petit que $\frac{r-1}{t}$ ».

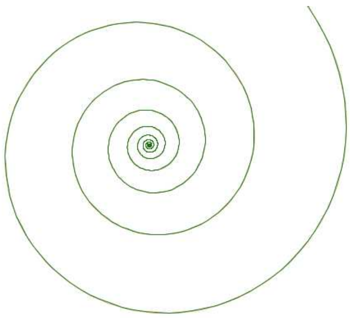
Traduction moderne :

A la seule condition de répéter un nombre de fois suffisamment grand une même expérience aléatoire, il y a une probabilité aussi voisine de 1 que l'on veut (niveau de confiance $1-\alpha$) que la fréquence F des issues réalisant un événement donné soit plus proche que tout $\varepsilon = \frac{1}{t}$ (précision de l'approximation) de la probabilité $p = \frac{r}{t}$ de cet événement.

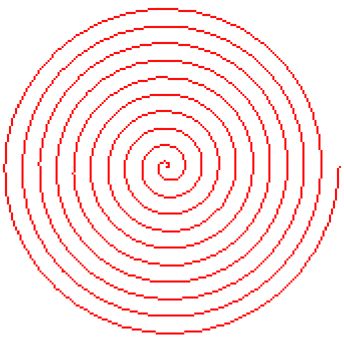
Cette fréquence observée F peut donc être prise pour estimer cette probabilité p et cet énoncé explicite la condition de confiance :

$$\mathrm{P}(F - \varepsilon < p < F + \varepsilon) > 1 - \alpha$$

Il demanda qu'on grave sur sa tombe la spirale logarithmique ; le graveur se trompant fit une spirale d'Archimède



spirale logarithmique



spirale d'Archimède

sur sa tombe

plaque de la tombe de Jacques Bernoulli sur un des murs le cloitre de la cathédrale de Bâle

autour de la spirale est écrit : changé en moi même je renais