Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique

Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

Band: 27 (1928)

Heft: 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Artikel: STATISTIQUES ET PROBABILITÉS

Autor: de Montessus de Ballore, R.

Kapitel: IV. Exemples de calcul.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-21869

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

IV. EXEMPLES DE CALCUL.

7. — Hauteurs de taille aux Etats-Unis (d'après Quételet) 1.

Observé	Calculé	Observē	Calculé
$y_{-13+h} = 4$		$y_{1+h} = 3631$	3731
$y_{-12+h} = 1$		$y_{2+h} = 3133$	3058
$y_{-11+h} = 3$	0	$y_{3+h} = 2075$	2189
$y_{-10+h} = 7$. 0	$y_{4+h} = 1485$	1368
$y_{-9+h} = 6$	2	$y_{5+h} = 680$	748
$y_{-8+h} = 10$	13	$y_{6+h} = 343$	357
$y_{-7+h} = 15$	58	$y_{7+h} = 181$	149
$y_{-6+h} = 50$	195	$y_{3+h} = 42$	54
$y_{-5+h} = 526$	513	$y_{9+h} = 9$	17
$y_{-4+h} = 1237$	1093	$y_{10+h} = 6$	5
$y_{-3+h} = 1947$	1929	$y_{11+1} = 2$	1
$y_{-2+h} = 3019$	3268		
$y_{-1+h} = 3475$	3634		Ÿ.
$y_h = 4050$	3958		

Total des nombres observés: 25937,

Total des nombres calculés: 25937, identique au précédent.

Dans le cas actuel, on a trouvé

$$S'_0 = 3475 + 3019 + 1947 + ... + 4 = 10300$$
 $S''_0 = 3631 + 3133 + 2075 + ... + 2 = 11587$
 $S'_1 = 3475 \times 1 + 3019 \times 2 + 1947 \times 3 + ... + 4 \times 13 = 23638$
 $S''_1 = 3631 \times 1 + 3133 \times 2 + 2075 \times 3 + ... + 2 \times 11 = 29286$
 $S'_1 = 3475 \times 1^2 + 3019 \times 2^2 + 1947 \times 3^2 + ... + 4 \times 13^2 = 73560$
 $S''_2 = 3631 \times 1^2 + 3133 \times 2^2 + 2075 \times 3^2 + ... + 2 \times 11^2 = 101064$

$$h = \frac{5648}{25937} = 0,217758$$

$$A = 575539306 \quad C = 3850966524 \quad S = 25937$$

$$p = 0,36899 \quad q = 0,63101$$

$$\lambda = 6,79469 \quad \mu = 6,57693$$

$$m = 28,83749$$

¹ Ch. Jordan, Statistique Mathématique, Paris, Gauthier-Villars, 1927; p. 209.

Les différences entre les nombres calculés et les nombres observés sont, au point de vue des statisticiens, insignifiantes.

Elles indiquent toutefois qu'il ne s'agit pas d'une race d'hommes parfaitement homogène: l'introduction de l'erreur probable le montre.

8. — Voici un autre exemple de calcul. Il s'agit de la statistique des températures observées à Paris, au Parc Saint-Maur de 1890 à 1899, en tout 87.648 observations horaires, réduites au total 1000 par M. Baldit, ou plutôt au total 999,2.

Les températures, notées au dixième de degré, ont été ramenées aux degrés ronds par M. Baldit.

Pour cette statistique, calculée par M. Duarte ¹, à Genève, nous donnerons quelques détails de calcul, qui ne figurent pas dans la statistique précédente.

On a ici

$$S'_{0} = 50.8 + 47.8 + 47.0 + ... + 0.1 = 461.3$$

$$S''_{0} = 48.7 + 48.2 + 47.0 + ... + 0.1 = 485.0$$

$$S'_{1} = 50.8 \times 1 + 47.8 \times 2 + 47.0 \times 3 + ... + 0.1 \times 25 = 2948.1$$

$$S''_{1} = 48.7 \times 1 + 48.2 \times 2 + 47.0 \times 3 + ... + 0.1 \times 25 = 3133.8$$

$$S'_{2} = 50.8 \times 1^{2} + 47.8 \times 2^{2} + 47.0 \times 3^{2} + ... + 0.1 \times 25^{2} = 27593.5$$

$$S''_{2} = 48.7 \times 1^{2} + 48.2 \times 2^{2} + 47.0 \times 3^{2} + ... + 0.1 \times 25^{2} = 29312.8$$

$$h = \frac{185.7}{999.2} = 0.185849$$

$$A = 2875450.44 \quad C = 163650820.20 \quad S = 999.2$$

(Noter que S diffère légèrement de 1000, mais cela n'a aucune importance pour nos calculs, qui sont basés sur cette donnée: 999,2.)

$$p = 0.625,743$$
 $q = 0.374257$
 $\lambda = 57,005522$ $\mu = 56,819673$
 $m = 242,9205$.

¹ Je dois ici remercier M. Duarte, qui depuis plusieurs années a consacré une partie de son temps à effectuer de nombreux calculs numériques et autres, qui m'ont beaucoup aidé à mettre au jour ces nouvelles théories.

			Calculé	Observé	
\mathbf{A}		В	N_1	$\mathbf{N_2}$	t
0,004		0,227	$Y_{25+h} = 0.2$	$Y_{25+h} = 0.1$	-15°
0,006		$0,\!345$	0,3	0,3	14°
0,009	7661	$0,\!516$	0,6	0,5	13°
0,014		0,758	0,8	0,6	12°
0,020	7449	1,095	1,1	1,0	11°
0,029		1,557	1,6	1,5	10°
0.041	2517	2,178	$\frac{2}{2}$	2,1	9°
0,056	7462	2,996	3,0	$\frac{3,8}{2}$	— 8°
$0,076 \\ 0,102$	7778 1706	$\frac{4,053}{5,204}$	4,1	3,7	$\begin{array}{cc} - & 7^{\circ} \\ - & 6^{\circ} \end{array}$
0,102 $0,133$	7194	$5,394 \\ 7,059$	$\begin{array}{c} 5,4 \\ 7,1 \end{array}$	5,3 7,3	6 5°
	1179	9,086	9,1	7,3 7,7	4°
0,217		11,502	11,5	10,7	20
	215 9	14,317	14,3	13,8	$\begin{array}{cccc} - & 3 \\ - & 2^{\circ} \end{array}$
0,331	9999	17,526	17,5	19,6	— <u>1</u> °
0,399	6269	21,096	21,1	anom. 28,0	o_{\circ}
0,472	9829	24,969	25,0	29,3	+ 1°
0,550	4132	29,056	29,1	30,8	$+$ 2 $^{\circ}$
0,629	7418	33,244	$33,\!2$	33,5	+ 3°
0,708		37,393	37,4	anom. 33,6	$+$ 4°
	2596	41,348	41,3	$39,\!5$	+ 5°
0,851	3823	44,914	44,9	44,0	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
0,909	6463	48,020	48,0	47,0	+ 7°
0,955		50,428	50,4	47,8	+ 8°
0,985	9175	52,047	52,0	50,8	+ 9°
1	7050	52,790	$Y_h = 52.8$	$Y_h = 52.9$	+ 10°
$0,996 \\ 0,976$	$7058 \\ 1303$	52,616	$\overset{n}{52,6}$	anom. 48,7	$^{+}$ $^{11}^{\circ}$ $^{+}$ $^{12}^{\circ}$
0,939	2632	$51,530 \\ 49,584$	51,5 $49,6$	$\frac{48,2}{47,0}$	$+ 12 + 13^{\circ}$
0,887	9099	46,873	$\frac{46,0}{46,9}$	$\overset{47,0}{45,2}$	$^+$ 13 $^{\circ}$
0,824		43,528	43,5	anom. $48,5$	$+15^{\circ}$
0,752		39,704	39,7	42,2	$+$ 16°
0,673		35,570	35,6	$36,\!5$	$+17^{\circ}$
0,592		31,296	31,3	31,7	$+ 18^{\circ}$
0,512	1791	27,038	27,0	27,2	$+ 19^{\circ}$
0,434	4721	22,936	22,9	$24,\!1$	$+~20^{\circ}$
	8296	19,101	19,1	19,8	$+21^{\circ}$
0,295		15,615	15,6	16,5	$+$ 22 $^{\circ}$
0,237		12,530	12,5	12,5	$+23^{\circ}$
0,186		9,867	9,9	10,2	$+24^{\circ}$
0,144		7,625	$\frac{7}{6}$	7,9	$+25^{\circ}$
0,109		5,781	5,8	5,6	$+26^{\circ}$
$0,081 \\ 0,059$	4496	$\frac{4,300}{2,427}$	4,3	4,4	$^{+}\ 27^{\circ}\ +\ 28^{\circ}$
$0,039 \\ 0,042$		3,137	3,1	2,8	$^{+26}_{+29^{\circ}}$
	8296	$2,\!244 \\ 1,\!575$	$\overset{2,2}{1,6}$	$\substack{2,2\\1,8}$	$+30^{\circ}$
	5188	$\frac{1,073}{1,083}$	1,0	0,9	$^+$ 30 $^{+}$ 31 $^{\circ}$
0,013		0,730	0,7	$\overset{\circ}{0,5}$	$+32^{\circ}$
•	1436	$0,\!483$	$\overset{\circ}{0},\overset{\circ}{5}$	0,3	$+33^{\circ}$
0,005		0,313	0,3	0,2	$+34^{\circ}$
0,003		0,198	$Y_{-2+h} = 0.2$	$Y_{-25+h} = 0.1$	$+35^{\circ}$
		-			
Totaux $\Sigma = 18,927$	8414	999,201		S = 999,2	

anom. = anomalie

Dans la colonne A, figurent les nombres calculés par les formules (6), (7) en partant de h=1. Les nombres B sont les nombres

$$A \times \frac{S}{\Sigma} = A \times \frac{999.2}{18.9278414}$$
.

Les nombres N_1 ont été obtenus en arrondissant les nombres B aux dixièmes.

Les nombres N₂ sont les nombres observés, les données: p. e. sur 999,2 observations (au total 87.648 observations effectives, réduites à 999,2) la température 10° a été observée 52,9 fois.

Dans les calculs pratiques, il n'est pas nécessaire de prendre autant de décimales: il suffit ordinairement de calculer p, q, λ, μ , avec trois décimales.

Les nombres N₁ sont discutés plus loin (No 10-II).

V

9. — Les considérations développées aux paragraphes I-III se justifient d'elles-mêmes, puisque les calculs effectués retrouveraient évidemment h, m, p, q (h = 0) si l'on partait de probabilités calculées par la formule (1).

On notera que nous avons tenu compte non seulement des nombres isolés de la statistique étudiée, mais de l'ensemble de ces nombres, et cela est nécessaire, il n'est pas besoin d'insister.

Nous avons d'importantes remarques à faire: les voici.

I. — Pourquoi avons-nous introduit h?

Parce que les calculs qu'on tenterait de faire en prenant h=0, conduiraient à des équations incompatibles.

Cela s'explique facilement. Reportons-nous au No 2, où nous avons introduit h, à dessein, dès le début.

Actuellement, nous avons ajusté (N° 8) la statistique des températures au Parc Saint-Maur: non pas ajusté par une courbe analytique quelconque, mais nous avons ajusté par une fonction de probabilité simple, de la forme (3), CE QUI EST CAPITAL.

Ces températures, relevées chacune au dixième de degré, sont groupées par degrés ronds

$$0^{\circ}$$
 , 1° , 2° , 3° , ... -1° , -2° , ...