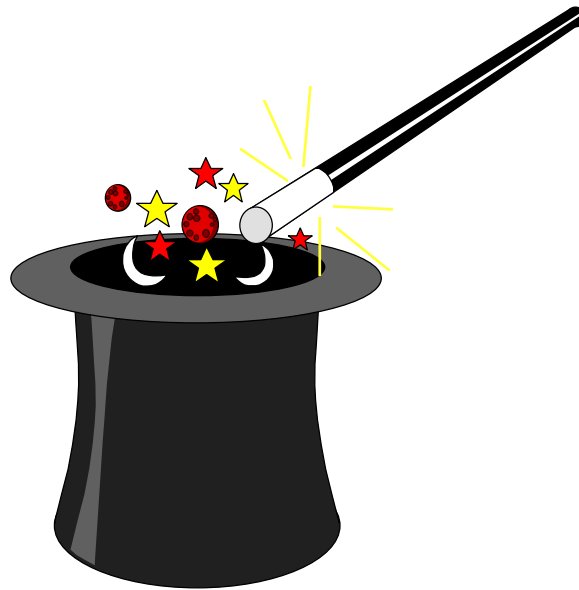


Université Lyon 2 / *ISPEF*
Licence de Sciences de l'éducation
Convention "Travail Social" année
2003/2004

**méthodes quantitatives,
statistique
et traitements des données**

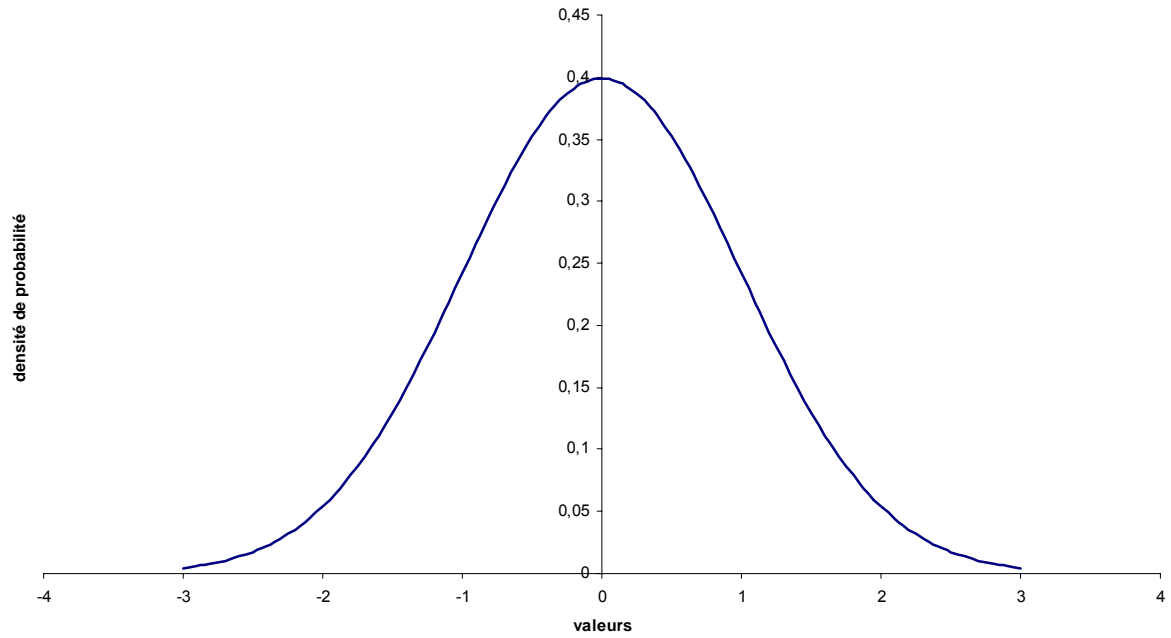
Jean-Claude Régnier



**Tables de distributions de
probabilité**

Table de Laplace-Gauss centrée réduite

Histogramme de la variable de Laplace-Gauss centrée réduite



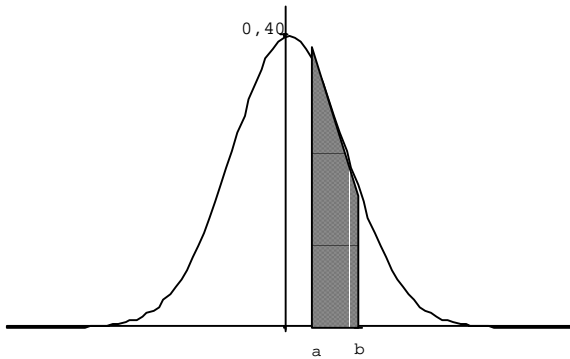
$$Z = \text{LG}(0 ; 1)$$

COMPLEMENTS: calculer avec les tables

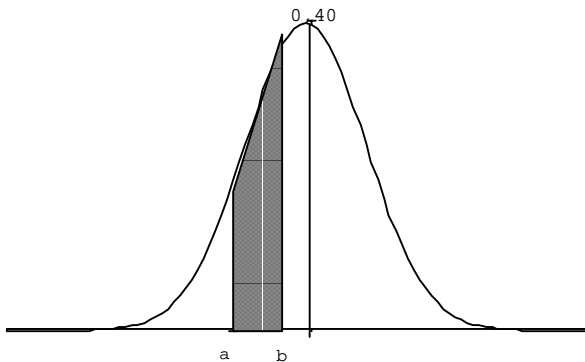
Quelques configurations usuelles :

Usage de la table donnant la distribution de probabilité de la variable centrée réduite de Laplace-Gauss LG(0;1) pour des valeurs $x \geq 0$ à partir de la fonction de répartition

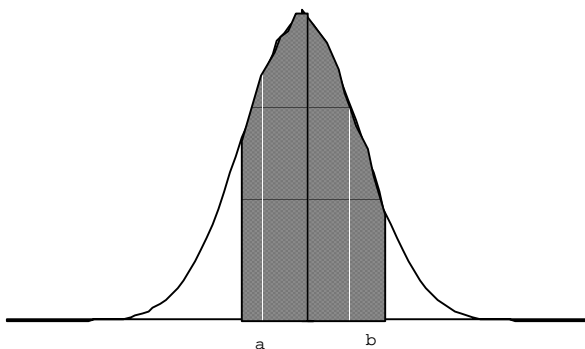
$$F(x) = \text{Prob}\{Z = \text{LG}(0;1) < x\}$$



$$\begin{aligned} \text{Prob}\{a \leq Z < b\} &= \\ \text{Prob}\{Z < b\} - \text{Prob}\{Z < a\} &= \\ F(b) - F(a) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Prob}\{a \leq Z < b\} &= \\ \text{Prob}\{-b < Z \leq -a\} &= \\ \text{Prob}\{Z < -a\} - \text{Prob}\{Z < -b\} &= \\ F(-a) - F(-b) \end{aligned}$$



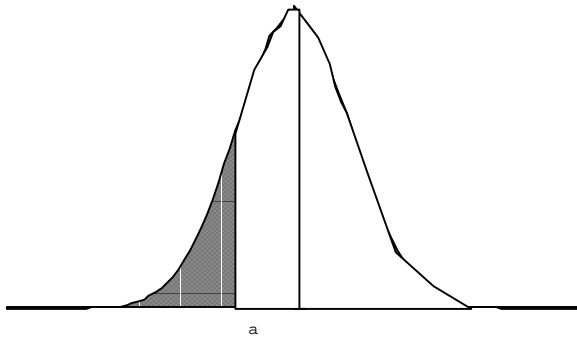
$$\begin{aligned} \text{Prob}\{a \leq Z < b\} &= \\ \text{Prob}\{a \leq Z < 0\} + \text{Prob}\{0 \leq Z < b\} \end{aligned}$$

or

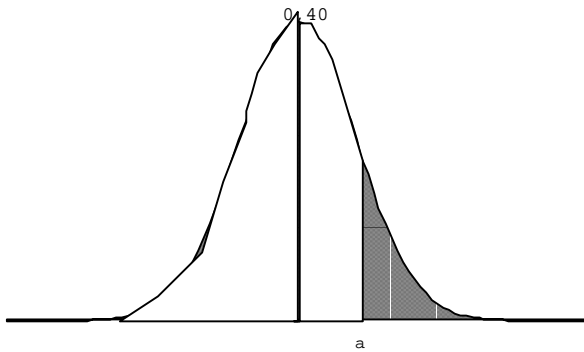
$$\begin{aligned} \text{Prob}\{0 \leq Z < b\} &= F(b) - \frac{1}{2} \\ \text{Prob}\{0 < Z \leq -a\} &= F(-a) - \frac{1}{2} \end{aligned}$$

donc

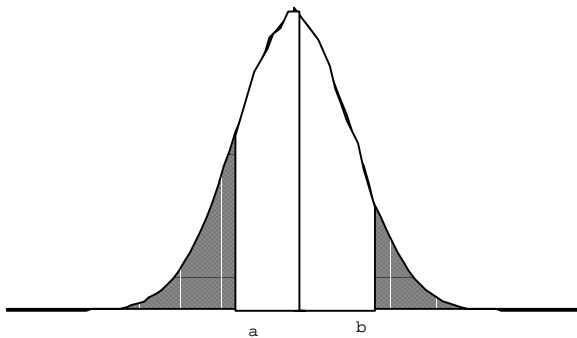
$$\text{Prob}\{a \leq Z < b\} = F(-a) + F(b) - 1$$



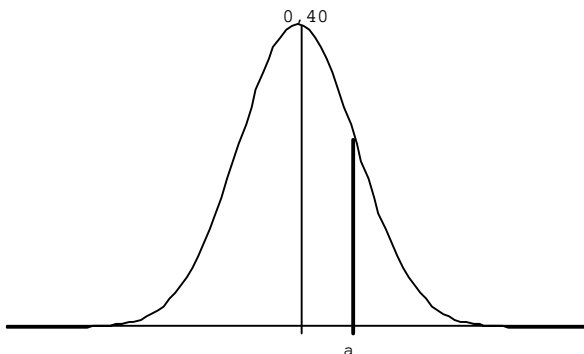
$$\begin{aligned} \text{Prob}(\{Z < a\}) &= \\ \text{Prob}(\{Z \geq -a\}) &= 1 - \text{Prob}(\{Z < -a\}) \\ \text{donc} \\ \text{Prob}(\{Z < a\}) &= 1 - F(-a) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Prob}(\{Z \geq a\}) &= 1 - \text{Prob}(\{Z < a\}) \\ \text{donc} \\ \text{Prob}(\{Z \geq a\}) &= 1 - F(a) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Prob}(\{Z < a\} \text{ ou } \{Z > b\}) &= \\ \text{Prob}(\{Z < a\}) + \text{Prob}(\{Z > b\}) &= \\ \text{or} \\ \text{Prob}(\{Z < a\}) &= 1 - \text{Prob}(\{Z < -a\}) \\ \text{Prob}(\{Z > b\}) &= 1 - \text{Prob}(\{Z \leq b\}) \\ \text{donc} \\ \text{Prob}(\{Z < a\} \text{ ou } \{Z > b\}) &= \\ 2 - F(-a) - F(b) \end{aligned}$$



$$\text{Prob}(\{Z = a\}) = 0$$

C'est sur la base d'un raisonnement analogue sur les histogrammes que l'on peut calculer les probabilités de ces événements sous les hypothèses des lois des variables de Pearson, de Fisher-Snedecor, de "Student".

On peut aussi remarquer que l'équation $\text{Prob}(\{a \leq X < b\}) = \alpha$ comporte **trois inconnues** à savoir a , b les bornes de l'intervalle et α la valeur de la probabilité de l'événement $[a ; b]$. Le problème est donc résoluble si on fixe α et une information sur a ou b , ou encore si on fixe a et b .

k	Prob{ Z<k}	k	Prob{ Z<k}	k	Prob{ Z<k}	k	Prob{ Z<k}
0	0,5000	0,37	0,6443	0,73	0,7673	1,09	0,8621
0,01	0,5040	0,38	0,6480	0,74	0,7704	1,1	0,8643
0,02	0,5080	0,39	0,6517	0,75	0,7734	1,11	0,8665
0,03	0,5120	0,4	0,6554	0,76	0,7764	1,12	0,8686
0,04	0,5160	0,41	0,6591	0,77	0,7794	1,13	0,8708
0,05	0,5199	0,42	0,6628	0,78	0,7823	1,14	0,8729
0,06	0,5239	0,43	0,6664	0,79	0,7852	1,15	0,8749
0,07	0,5279	0,44	0,6700	0,8	0,7881	1,16	0,8770
0,08	0,5319	0,45	0,6736	0,81	0,7910	1,17	0,8790
0,09	0,5359	0,46	0,6772	0,82	0,7939	1,18	0,8810
0,1	0,5398	0,47	0,6808	0,83	0,7967	1,19	0,8830
0,11	0,5438	0,48	0,6844	0,84	0,7995	1,2	0,8849
0,12	0,5478	0,49	0,6879	0,85	0,8023	1,21	0,8869
0,13	0,5517	0,5	0,6915	0,86	0,8051	1,22	0,8888
0,14	0,5557	0,51	0,6950	0,87	0,8078	1,23	0,8907
0,15	0,5596	0,52	0,6985	0,88	0,8106	1,24	0,8925
0,16	0,5636	0,53	0,7019	0,89	0,8133	1,25	0,8944
0,17	0,5675	0,54	0,7054	0,9	0,8159	1,26	0,8962
0,18	0,5714	0,55	0,7088	0,91	0,8186	1,27	0,8980
0,19	0,5753	0,56	0,7123	0,92	0,8212	1,28	0,8997
0,2	0,5793	0,57	0,7157	0,93	0,8238	1,29	0,9015
0,21	0,5832	0,58	0,7190	0,94	0,8264	1,3	0,9032
0,22	0,5871	0,59	0,7224	0,95	0,8289	1,31	0,9049
0,23	0,5910	0,6	0,7257	0,96	0,8315	1,32	0,9066
0,24	0,5948	0,61	0,7291	0,97	0,8340	1,33	0,9082
0,25	0,5987	0,62	0,7324	0,98	0,8365	1,34	0,9099
0,26	0,6026	0,63	0,7357	0,99	0,8389	1,35	0,9115
0,27	0,6064	0,64	0,7389	1	0,8413	1,36	0,9131
0,28	0,6103	0,65	0,7422	1,01	0,8438	1,37	0,9147
0,29	0,6141	0,66	0,7454	1,02	0,8461	1,38	0,9162
0,3	0,6179	0,67	0,7486	1,03	0,8485	1,39	0,9177
0,31	0,6217	0,68	0,7517	1,04	0,8508	1,4	0,9192
0,32	0,6255	0,69	0,7549	1,05	0,8531	1,41	0,9207
0,33	0,6293	0,7	0,7580	1,06	0,8554	1,42	0,9222
0,34	0,6331	0,71	0,7611	1,07	0,8577	1,43	0,9236
0,35	0,6368	0,72	0,7642	1,08	0,8599	1,44	0,9251

k	Prob{ Z<k}	k	Prob{ Z<k}	k	Prob{ Z<k}	k	Prob{ Z<k}
1,45	0,9265	1,81	0,9649	2,17	0,9850	2,53	0,9943
1,46	0,9279	1,82	0,9656	2,18	0,9854	2,54	0,9945
1,47	0,9292	1,83	0,9664	2,19	0,9857	2,55	0,9946
1,48	0,9306	1,84	0,9671	2,2	0,9861	2,56	0,9948
1,49	0,9319	1,85	0,9678	2,21	0,9864	2,57	0,9949
1,5	0,9332	1,86	0,9686	2,22	0,9868	2,58	0,9951
1,51	0,9345	1,87	0,9693	2,23	0,9871	2,59	0,9952
1,52	0,9357	1,88	0,9699	2,24	0,9875	2,6	0,9953
1,53	0,9370	1,89	0,9706	2,25	0,9878	2,61	0,9955
1,54	0,9382	1,9	0,9713	2,26	0,9881	2,62	0,9956
1,55	0,9394	1,91	0,9719	2,27	0,9884	2,63	0,9957
1,56	0,9406	1,92	0,9726	2,28	0,9887	2,64	0,9959
1,57	0,9418	1,93	0,9732	2,29	0,9890	2,65	0,9960
1,58	0,9429	1,94	0,9738	2,3	0,9893	2,66	0,9961
1,59	0,9441	1,95	0,9744	2,31	0,9896	2,67	0,9962
1,6	0,9452	1,96	0,9750	2,32	0,9898	2,68	0,9963
1,61	0,9463	1,97	0,9756	2,33	0,9901	2,69	0,9964
1,62	0,9474	1,98	0,9761	2,34	0,9904	2,7	0,9965
1,63	0,9484	1,99	0,9767	2,35	0,9906	2,71	0,9966
1,64	0,9495	2	0,9772	2,36	0,9909	2,72	0,9967
1,65	0,9505	2,01	0,9778	2,37	0,9911	2,73	0,9968
1,66	0,9515	2,02	0,9783	2,38	0,9913	2,74	0,9969
1,67	0,9525	2,03	0,9788	2,39	0,9916	2,75	0,9970
1,68	0,9535	2,04	0,9793	2,4	0,9918	2,76	0,9971
1,69	0,9545	2,05	0,9798	2,41	0,9920	2,77	0,9972
1,7	0,9554	2,06	0,9803	2,42	0,9922	2,78	0,9973
1,71	0,9564	2,07	0,9808	2,43	0,9925	2,79	0,9974
1,72	0,9573	2,08	0,9812	2,44	0,9927	2,8	0,9974
1,73	0,9582	2,09	0,9817	2,45	0,9929	2,81	0,9975
1,74	0,9591	2,1	0,9821	2,46	0,9931	2,82	0,9976
1,75	0,9599	2,11	0,9826	2,47	0,9932	2,83	0,9977
1,76	0,9608	2,12	0,9830	2,48	0,9934	2,84	0,9977
1,77	0,9616	2,13	0,9834	2,49	0,9936	2,85	0,9978
1,78	0,9625	2,14	0,9838	2,5	0,9938	2,86	0,9979
1,79	0,9633	2,15	0,9842	2,51	0,9940	2,87	0,9979
1,8	0,9641	2,16	0,9846	2,52	0,9941	2,88	0,9980

k	Prob{ Z<k}	k	Prob{ Z<k}	k	Prob{ Z<k}	k	Prob{ Z<k}
3,03	0,9988	1,81	0,9649	2,17	0,9850	2,53	0,9943
3,04	0,9988	1,82	0,9656	2,18	0,9854	2,54	0,9945
3,05	0,9989	1,83	0,9664	2,19	0,9857	2,55	0,9946
3,06	0,9989	1,84	0,9671	2,2	0,9861	2,56	0,9948
3,07	0,9989	1,85	0,9678	2,21	0,9864	2,57	0,9949
3,08	0,9990	1,86	0,9686	2,22	0,9868	2,58	0,9951
3,09	0,9990	1,87	0,9693	2,23	0,9871	2,59	0,9952
3,1	0,9990	1,88	0,9699	2,24	0,9875	2,6	0,9953
3,11	0,9991	1,89	0,9706	2,25	0,9878	2,61	0,9955
3,12	0,9991	1,9	0,9713	2,26	0,9881	2,62	0,9956
3,13	0,9991	1,91	0,9719	2,27	0,9884	2,63	0,9957
3,14	0,9992	1,92	0,9726	2,28	0,9887	2,64	0,9959
3,15	0,9992	1,93	0,9732	2,29	0,9890	2,65	0,9960
3,16	0,9992	1,94	0,9738	2,3	0,9893	2,66	0,9961
3,17	0,9992	1,95	0,9744	2,31	0,9896	2,67	0,9962
3,18	0,9993	1,96	0,9750	2,32	0,9898	2,68	0,9963
3,19	0,9993	1,97	0,9756	2,33	0,9901	2,69	0,9964
3,2	0,9993	1,98	0,9761	2,34	0,9904	2,7	0,9965
3,21	0,9993	1,99	0,9767	2,35	0,9906	2,71	0,9966
3,22	0,9994	2	0,9772	2,36	0,9909	2,72	0,9967
3,23	0,9994	2,01	0,9778	2,37	0,9911	2,73	0,9968
3,24	0,9994	2,02	0,9783	2,38	0,9913	2,74	0,9969
3,25	0,9994	2,03	0,9788	2,39	0,9916	2,75	0,9970
3,26	0,9994	2,04	0,9793	2,4	0,9918	2,76	0,9971
3,27	0,9995	2,05	0,9798	2,41	0,9920	2,77	0,9972
3,28	0,9995	2,06	0,9803	2,42	0,9922	2,78	0,9973
3,29	0,9995	2,07	0,9808	2,43	0,9925	2,79	0,9974
3,3	0,9995	2,08	0,9812	2,44	0,9927	2,8	0,9974
3,31	0,9995	2,09	0,9817	2,45	0,9929	2,81	0,9975
3,32	0,9995	2,1	0,9821	2,46	0,9931	2,82	0,9976
3,33	0,9996	2,11	0,9826	2,47	0,9932	2,83	0,9977
3,34	0,9996	2,12	0,9830	2,48	0,9934	2,84	0,9977
3,35	0,9996	2,13	0,9834	2,49	0,9936	2,85	0,9978
3,36	0,9996	2,14	0,9838	2,5	0,9938	2,86	0,9979
3,37	0,9996	2,15	0,9842	2,51	0,9940	2,87	0,9979
3,38	0,9996	2,16	0,9846	2,52	0,9941	2,88	0,9980

Complément relatif à la variable aléatoire de Laplace-Gauss $Z = LG(0;1)$

Ce document rapporte l'extrait d'une table que nous avons construite pour donner les valeurs numériques de la fonction densité de probabilité et de la fonction de répartition de la variable Z pour des valeurs supérieures à 0.

La fonction densité est définie par la relation

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right)$$

La fonction de répartition est définie par :

$$F(x) = \text{Prob}(\{Z < x\}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt$$

Le calcul de $F(x)$ est réalisé à partir d'une fonction approchée .

Nous avons choisi l'expression fournie dans l'ouvrage "Théorie des probabilités en vue des applications statistiques" de Tassi et Legait (1990) page 126 et page 329.

Pour x tel que $0 < x < 4$

$$F(x) \approx 1 - [au + bu^2 + cu^3] f(x)$$

avec $a = 0,4361836$
 $b = -0,1201676$
 $c = 0,9372980$
 $x > 0$

$$u = \frac{1}{1 + 0,33267x}$$

qui donne une approximation de l'ordre de 10^{-5} .

Pour x tel que $4 < x$

$$F(x) \approx 1 - \left(1 - \frac{1}{x^2} + \frac{3}{x^4} - \frac{15}{x^6} + \frac{105}{x^8}\right) \frac{f(x)}{x}$$

qui donne une approximation de l'ordre de 10^{-7} .

Ainsi il convient de ne tenir pour significatives que les 5 premières décimales ou les 7 premières au-delà de $x = 4$.

Le calcul est obtenu par l'intermédiaire d'un tableur : "Excel" sur Mac-SE.

Pour obtenir les valeurs de $F(x)$ sur $] -\infty ; 0[$ il suffit d'utiliser la symétrie de la distribution :

$$F(x) = 1 - F(-x)$$

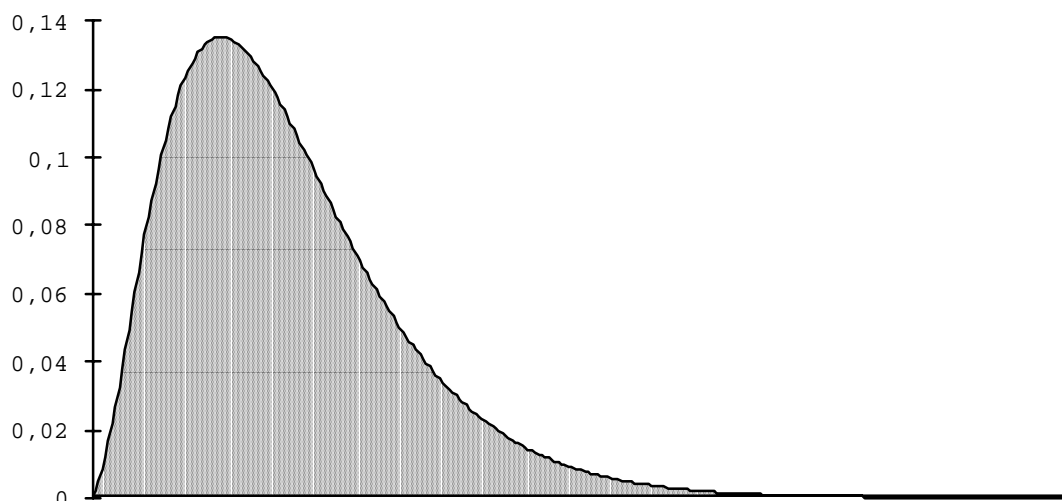
en effet $F(x) = \text{Prob}(\{Z < x\}) = \text{Prob}(\{Z > -x\}) = 1 - \text{Prob}(\{Z \leq -x\}) = 1 - F(-x)$

VARIABLE ALEATOIRE de PEARSON de type III

Variable χ^2 (Khi deux) :

La table a été obtenue à partir de la fonction KHI DEUX.INVERSE du logiciel Microsoft Excel 5. Elle fournit pour 3 valeurs particulières de probabilité α , une valeur approchée de la valeur k de la variable telle que $\text{Prob}(\chi^2 > k) = \alpha$.

Histogramme de la variable du Khi-deux ddl = 6



ddl	$\alpha = 0,01$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,10$
1	6,6349	3,8415	2,7055
2	9,2104	5,9915	4,6052
3	11,3449	7,8147	6,2514
4	13,2767	9,4877	7,7794
5	15,0863	11,0705	9,2363
6	16,8119	12,5916	10,6446
7	18,4753	14,0671	12,0170
8	20,0902	15,5073	13,3616
9	21,6660	16,9190	14,6837
10	23,2093	18,3070	15,9872
11	24,7250	19,6752	17,2750
12	26,2170	21,0261	18,5493
13	27,6882	22,3620	19,8119
14	29,1412	23,6848	21,0641
15	30,5780	24,9958	22,3071
16	31,9999	26,2962	23,5418
17	33,4087	27,5871	24,7690
18	34,8052	28,8693	25,9894
19	36,1908	30,1435	27,2036
20	37,5663	31,4104	28,4120
21	38,9322	32,6706	29,6151
22	40,2894	33,9245	30,8133

ddl	$\alpha = 0,01$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,10$
23	41,6383	35,1725	32,0069
24	42,9798	36,4150	33,1962
25	44,3140	37,6525	34,3816
26	45,6416	38,8851	35,5632
27	46,9628	40,1133	36,7412
28	48,2782	41,3372	37,9159
29	49,5878	42,5569	39,0875
30	50,8922	43,7730	40,2560
31	52,1914	44,9853	41,4217
32	53,4857	46,1942	42,5847
33	54,7754	47,3999	43,7452
34	56,0609	48,6024	44,9032
35	57,3420	49,8018	46,0588
36	58,6192	50,9985	47,2122
37	59,8926	52,1923	48,3634
38	61,1620	53,3835	49,5126
39	62,4281	54,5722	50,6598
40	63,6908	55,7585	51,8050
41	64,9500	56,9424	52,9485
42	66,2063	58,1240	54,0902
43	67,4593	59,3035	55,2302
44	68,7096	60,4809	56,3685
45	69,9569	61,6562	57,5053
46	71,2015	62,8296	58,6405
47	72,4432	64,0011	59,7743
48	73,6826	65,1708	60,9066
49	74,9194	66,3387	62,0375
50	76,1538	67,5048	63,1671
51	77,3860	68,6693	64,2954
52	78,6156	69,8322	65,4224
53	79,8434	70,9934	66,5482
54	81,0688	72,1532	67,6728
55	82,2920	73,3115	68,7962
56	83,5136	74,4683	69,9185
57	84,7327	75,6237	71,0397
58	85,9501	76,7778	72,1598
59	87,1658	77,9305	73,2789
60	88,3794	79,0820	74,3970
61	89,5912	80,2321	75,5141
62	90,8015	81,3810	76,6302
63	92,0099	82,5287	77,7454
64	93,2167	83,6752	78,8597
65	94,4220	84,8206	79,9730
66	95,6256	85,9649	81,0855
67	96,8277	87,1080	82,1971
68	98,0283	88,2502	83,3079
69	99,2274	89,3912	84,4179
70	100,4251	90,5313	85,5270
71	101,6214	91,6703	86,6354
72	102,8163	92,8083	87,7431

ddl	$\alpha = 0,01$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,10$
73	104,0098	93,9453	88,8499
74	105,2019	95,0815	89,9561
75	106,3929	96,2167	91,0615
76	107,5824	97,3510	92,1662
77	108,7709	98,4844	93,2702
78	109,9582	99,6170	94,3735
79	111,1440	100,7486	95,4762
80	112,3288	101,8795	96,5782
81	113,5123	103,0095	97,6796
82	114,6948	104,1387	98,7803
83	115,8762	105,2672	99,8805
84	117,0566	106,3949	100,9800
85	118,2356	107,5217	102,0789
86	119,4137	108,6479	103,1773
87	120,5909	109,7733	104,2750
88	121,7672	110,8980	105,3723
89	122,9422	112,0220	106,4689
90	124,1162	113,1452	107,5650
91	125,2893	114,2679	108,6606
92	126,4616	115,3898	109,7556
93	127,6330	116,5110	110,8501
94	128,8032	117,6317	111,9442
95	129,9725	118,7516	113,0377
96	131,1411	119,8709	114,1307
97	132,3089	120,9897	115,2232
98	133,4756	122,1077	116,3153
99	134,6415	123,2252	117,4069
100	135,8069	124,3421	118,4980
101	136,9711	125,4584	119,5887
102	138,1343	126,5741	120,6789
103	139,2973	127,6893	121,7686
104	140,4590	128,8039	122,8580
105	141,6203	129,9179	123,9469
106	142,7803	131,0315	125,0353
107	143,9399	132,1444	126,1234
108	145,0989	133,2569	127,2110
109	146,2568	134,3687	128,2983
110	147,4143	135,4802	129,3852
111	148,5710	136,5911	130,4716
112	149,7269	137,7014	131,5576
113	150,8821	138,8113	132,6433
114	152,0365	139,9207	133,7286
115	153,1904	141,0297	134,8135
116	154,3440	142,1382	135,8980
117	155,4966	143,2462	136,9822
118	156,6483	144,3536	138,0660
119	157,7993	145,4607	139,1494
120	158,9500	146,5673	140,2326
121	160,1000	147,6735	141,3153
122	161,2494	148,7792	142,3977

VARIABLE ALEATOIRE de PEARSON de type VII

variable T_n de STUDENT:

Prob { $T_n > k$ } = α Prob { $T_6 > 1.9432$ } = 0.05

ddl	$\alpha = 0,0050$	$\alpha = 0,0100$	$\alpha = 0,0250$	$\alpha = 0,0500$	$\alpha = 0,1000$
1	63,6559	31,8210	12,7062	6,3137	3,0777
2	9,9250	6,9645	4,3027	2,9200	1,8856
3	5,8408	4,5407	3,1824	2,3534	1,6377
4	4,6041	3,7469	2,7765	2,1318	1,5332
5	4,0321	3,3649	2,5706	2,0150	1,4759
6	3,7074	3,1427	2,4469	1,9432	1,4398
7	3,4995	2,9979	2,3646	1,8946	1,4149
8	3,3554	2,8965	2,3060	1,8595	1,3968
9	3,2498	2,8214	2,2622	1,8331	1,3830
10	3,1693	2,7638	2,2281	1,8125	1,3722
11	3,1058	2,7181	2,2010	1,7959	1,3634
12	3,0545	2,6810	2,1788	1,7823	1,3562
13	3,0123	2,6503	2,1604	1,7709	1,3502
14	2,9768	2,6245	2,1448	1,7613	1,3450
15	2,9467	2,6025	2,1315	1,7531	1,3406
16	2,9208	2,5835	2,1199	1,7459	1,3368
17	2,8982	2,5669	2,1098	1,7396	1,3334
18	2,8784	2,5524	2,1009	1,7341	1,3304
19	2,8609	2,5395	2,0930	1,7291	1,3277
20	2,8453	2,5280	2,0860	1,7247	1,3253
21	2,8314	2,5176	2,0796	1,7207	1,3232
22	2,8188	2,5083	2,0739	1,7171	1,3212
23	2,8073	2,4999	2,0687	1,7139	1,3195
24	2,7970	2,4922	2,0639	1,7109	1,3178
25	2,7874	2,4851	2,0595	1,7081	1,3163
26	2,7787	2,4786	2,0555	1,7056	1,3150
27	2,7707	2,4727	2,0518	1,7033	1,3137
28	2,7633	2,4671	2,0484	1,7011	1,3125
29	2,7564	2,4620	2,0452	1,6991	1,3114
30	2,7500	2,4573	2,0423	1,6973	1,3104
31	2,7440	2,4528	2,0395	1,6955	1,3095
32	2,7385	2,4487	2,0369	1,6939	1,3086
33	2,7333	2,4448	2,0345	1,6924	1,3077
34	2,7284	2,4411	2,0322	1,6909	1,3070
35	2,7238	2,4377	2,0301	1,6896	1,3062
36	2,7195	2,4345	2,0281	1,6883	1,3055
37	2,7154	2,4314	2,0262	1,6871	1,3049
38	2,7116	2,4286	2,0244	1,6860	1,3042
39	2,7079	2,4258	2,0227	1,6849	1,3036
40	2,7045	2,4233	2,0211	1,6839	1,3031
41	2,7012	2,4208	2,0195	1,6829	1,3025
42	2,6981	2,4185	2,0181	1,6820	1,3020

ddl	$\alpha = 0,0050$	$\alpha = 0,0100$	$\alpha = 0,0250$	$\alpha = 0,0500$	$\alpha = 0,1000$
43	2,6951	2,4163	2,0167	1,6811	1,3016
44	2,6923	2,4141	2,0154	1,6802	1,3011
45	2,6896	2,4121	2,0141	1,6794	1,3007
46	2,6870	2,4102	2,0129	1,6787	1,3002
47	2,6846	2,4083	2,0117	1,6779	1,2998
48	2,6822	2,4066	2,0106	1,6772	1,2994
49	2,6800	2,4049	2,0096	1,6766	1,2991
50	2,6778	2,4033	2,0086	1,6759	1,2987
51	2,6757	2,4017	2,0076	1,6753	1,2984
52	2,6737	2,4002	2,0066	1,6747	1,2980
53	2,6718	2,3988	2,0057	1,6741	1,2977
54	2,6700	2,3974	2,0049	1,6736	1,2974
55	2,6682	2,3961	2,0040	1,6730	1,2971
56	2,6665	2,3948	2,0032	1,6725	1,2969
57	2,6649	2,3936	2,0025	1,6720	1,2966
58	2,6633	2,3924	2,0017	1,6716	1,2963
59	2,6618	2,3912	2,0010	1,6711	1,2961
60	2,6603	2,3901	2,0003	1,6706	1,2958
61	2,6589	2,3890	1,9996	1,6702	1,2956
62	2,6575	2,3880	1,9990	1,6698	1,2954
63	2,6561	2,3870	1,9983	1,6694	1,2951
64	2,6549	2,3860	1,9977	1,6690	1,2949
65	2,6536	2,3851	1,9971	1,6686	1,2947
66	2,6524	2,3842	1,9966	1,6683	1,2945
67	2,6512	2,3833	1,9960	1,6679	1,2943
68	2,6501	2,3824	1,9955	1,6676	1,2941
69	2,6490	2,3816	1,9949	1,6672	1,2939
70	2,6479	2,3808	1,9944	1,6669	1,2938
71	2,6469	2,3800	1,9939	1,6666	1,2936
72	2,6458	2,3793	1,9935	1,6663	1,2934
73	2,6449	2,3785	1,9930	1,6660	1,2933
74	2,6439	2,3778	1,9925	1,6657	1,2931
75	2,6430	2,3771	1,9921	1,6654	1,2929
76	2,6421	2,3764	1,9917	1,6652	1,2928
77	2,6412	2,3758	1,9913	1,6649	1,2926
78	2,6403	2,3751	1,9908	1,6646	1,2925
79	2,6395	2,3745	1,9905	1,6644	1,2924
80	2,6387	2,3739	1,9901	1,6641	1,2922
81	2,6379	2,3733	1,9897	1,6639	1,2921
82	2,6371	2,3727	1,9893	1,6636	1,2920
83	2,6364	2,3721	1,9890	1,6634	1,2918
84	2,6356	2,3716	1,9886	1,6632	1,2917
85	2,6349	2,3710	1,9883	1,6630	1,2916
86	2,6342	2,3705	1,9879	1,6628	1,2915
87	2,6335	2,3700	1,9876	1,6626	1,2914
88	2,6329	2,3695	1,9873	1,6624	1,2912
89	2,6322	2,3690	1,9870	1,6622	1,2911
90	2,6316	2,3685	1,9867	1,6620	1,2910

Histogramme de la variable T_4 de STUDENT (ddl = 4)

