Formulaire de Statistiques

Tables

Rappels de cours

Les feuilles de TD et résumés des cours sont mis progressivement en ligne :
`http://jebrane.perso.math.cnrs.fr/ps2/`

Table 1 : Coefficients binomiaux

Table donnant les $\binom{n}{k}$ **Rappel :** $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k} = \begin{cases} \frac{n!}{k!(n-k)!} & \text{si } 0 \leq k \leq n \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$

n \ k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	4	6	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	5	10	10	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	6	15	20	15	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	7	21	35	35	21	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	8	28	56	70	56	28	8	1	0	0	0	0	0	0	0
9	1	9	36	84	126	126	84	36	9	1	0	0	0	0	0	0
10	1	10	45	120	210	252	210	120	45	10	1	0	0	0	0	0
11	1	11	55	165	330	462	462	330	165	55	11	1	0	0	0	0
12	1	12	66	220	495	792	924	792	495	220	66	12	1	0	0	0
13	1	13	78	286	715	1287	1716	1716	1287	715	286	78	13	1	0	0
14	1	14	91	364	1001	2002	3003	3432	3003	2002	1001	364	91	14	1	0
15	1	15	105	455	1365	3003	5005	6435	6435	5005	3003	1365	455	105	15	1
16	1	16	120	560	1820	4368	8008	11440	12870	11440	8008	4368	1820	560	120	16
17	1	17	136	680	2380	6188	12376	19448	24310	24310	19448	12376	6188	2380	680	136
18	1	18	153	816	3060	8568	18564	31824	43758	48620	43758	31824	18564	8568	3060	816
19	1	19	171	969	3876	11628	27132	50388	75582	92378	92378	75582	50388	27132	11628	3876
20	1	20	190	1140	4845	15504	38760	77520	125970	167960	184756	167960	125970	77520	38760	15504
21	1	21	210	1330	5985	20349	54264	116280	203490	293930	352716	352716	293930	203490	116280	54264
22	1	22	231	1540	7315	26334	74613	170544	319770	497420	646646	705432	646646	497420	319770	170544
23	1	23	253	1771	8855	33649	100947	245157	490314	817190	1144066	1352078	1352078	1144066	817190	490314
24	1	24	276	2024	10626	42504	134596	346104	735471	1307504	1961256	2496144	2704156	2496144	1961256	1307504
25	1	25	300	2300	12650	53130	177100	480700	1081575	2042975	3268760	4457400	5200300	5200300	4457400	3268760
26	1	26	325	2600	14950	65780	230230	657800	1562275	3124550	5311735	7726160	9657700	10400600	9657700	7726160
27	1	27	351	2925	17550	80730	296010	888030	2220075	4686825	8436285	13037895	17383860	20058300	20058300	17383860
28	1	28	378	3276	20475	98280	376740	1184040	3108105	6906900	13123110	21474180	30421755	37442160	40116600	37442160
29	1	29	406	3654	23751	118755	475020	1560780	4292145	10015005	20030010	34597290	51895935	67863915	77558760	77558760
30	1	30	435	4060	27405	142506	593775	2035800	5852925	14307150	30045015	54627300	86493225	119759850	145422675	155117520

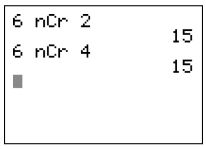
Calculette

Coefficients binomiaux (table ci-dessus) :

Exemple du calcul de $\binom{6}{2}$ et $\binom{6}{4}$ (qui sont égaux car $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$) :

Casio : Pour $\binom{6}{2}$, taper $\boxed{6}$, puis entrer `nCr`, puis taper $\boxed{2}$.
Pour accéder à `nCr`, taper $\boxed{\text{OPTN}}$, puis choisissez `PROB` (faire défiler[1] avec $\boxed{\text{F6}}$ avant de sélectionner avec $\boxed{\text{F3}}$), puis `nCr` (avec[1] $\boxed{\text{F3}}$).

TI : Pour $\binom{6}{2}$, taper $\boxed{6}$, puis entrer `Combinaison`, puis taper $\boxed{2}$.
Pour accéder à `Combinaison`, taper $\boxed{\text{MATH}}$, puis allez dans la colonne `PRB` (en appuyant 3 fois[1] sur $\boxed{\triangleright}$), puis choisir `Combinaison` (en appuyant 2 fois[1] sur $\boxed{\triangledown}$ puis sur $\boxed{\text{ENTER}}$)



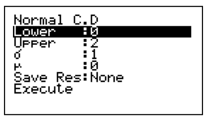
TI anglophone : Même procédure sauf la fonction `Combinaison` s'appelle alors `nCr`.

Attention : Certaines calculettes renvoient un message d'erreur si $k > n$ ou si $k < 0$.

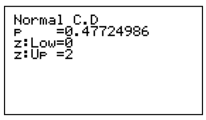
Loi Normale (table suivante) :

Exemple du calcul de $\phi(2)$ (c'est à dire $\mathbb{P}[0 \leq Z \leq 2]$ quand $Z \rightsquigarrow \mathcal{N}(0,1)$) :

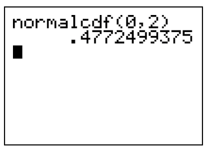
Casio : Dans le menu (touche $\boxed{\text{MENU}}$) choisir `STAT`. Dans l'onglet `DIST` (touche[1] $\boxed{\text{F5}}$), choisir `NORM` (touche[1] $\boxed{\text{F1}}$), puis `Ncd` (touche[1] $\boxed{\text{F2}}$), aboutissant à l'écran ci-contre :



Entrer 0 dans `Lower` et 2 dans `Upper` (pour calculer $\mathbb{P}[0 \leq Z \leq 2]$), et 1 dans σ et 0 dans μ (pour indiquer que $Z \rightsquigarrow \mathcal{N}(0,1)$). Appyez sur $\boxed{\text{EXE}}$ dans `Execute` et la calculette afiche l'écran ci-contre, indiquant que $\phi(2) = \mathbb{P}[0 \leq Z \leq 2] \simeq 0,47724986$.



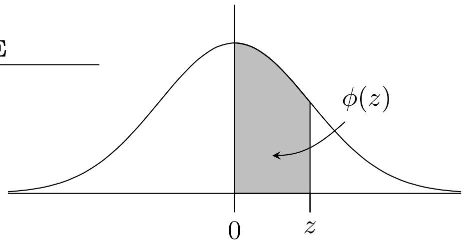
TI : Entrer `normalcdf`, puis tapper $\boxed{0}$, $\boxed{,}$, $\boxed{2}$ et $\boxed{)}$, car on calcule ici $\phi(2) = \mathbb{P}[0 \leq Z \leq 2]$.
La fonction `normalcdf` se trouve dans le menu `DISTR` (touche $\boxed{\text{2nd}}$ puis $\boxed{\text{VARS}}$).



1. Selon le modèle, de légères différences dans les menus peuvent impacter les touches indiquées. Le cas échéant, se reporter au manuel de la calculatrice.

Table 2 : Loi Normale centrée réduite

Table de la loi Normale centrée réduite



$\phi(z) = \mathbb{P}[0 \leqslant Z < z]$ en fonction de z pour $Z \rightsquigarrow \mathcal{N}(0;1)$.

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2,0	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3,0	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4990
3,1	0,4990	0,4991	0,4991	0,4991	0,4992	0,4992	0,4992	0,4992	0,4993	0,4993
3,2	0,4993	0,4993	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4995	0,4995	0,4995
3,3	0,4995	0,4995	0,4995	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4997
3,4	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4998
3,5	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998
3,6	0,4998	0,4998	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,7	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,8	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,9	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000

Table inverse de la loi Normale centrée réduite

Valeurs de z telles que $\phi(z) = 0,5 - \alpha$ (α : risque unilatéral)

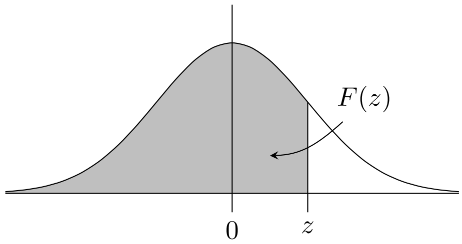
α	0,3	0,2	0,1	0,05	0,04	0,03	0,025	0,02	0,01	0,005
z	0,524	0,842	1,282	1,645	1,751	1,881	1,96	2,054	2,326	2,576

Valeurs de z telles que $\phi(z) = (1-\alpha)/2$ (α : risque bilatéral)

α	0,1	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,005
z	1,645	1,751	1,881	1,96	2,054	2,17	2,326	2,576	2,807

Fonction de répartition de la loi Normale centrée réduite

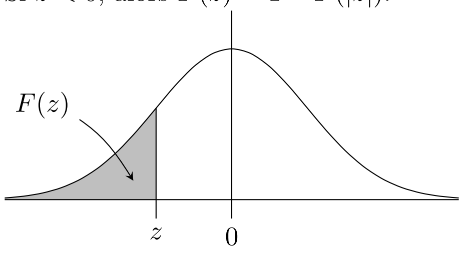
$F(z) = \mathbb{P}[Z < z]$ en fonction de z pour $Z \rightsquigarrow \mathcal{N}(0;1)$.



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998
3,5	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998
3,6	0,9998	0,9998	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,7	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,8	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Remarque :

Si $z < 0$, alors $F(z) = 1 - F(|z|)$.



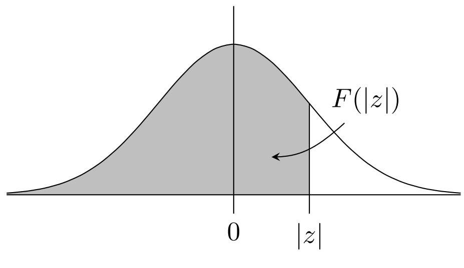
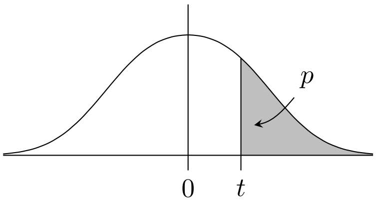


Table 3 : Loi de Student

Table inverse de la loi de Student

t en fonction de p tel que $p = \mathbb{P}[T \geqslant t]$
pour T suivant une loi de Student.



ddl \ p	0,2	0,15	0,1	0,05	0,04	0,03	0,025	0,02	0,015	0,01	0,005
1	1,3764	1,9626	3,0777	6,3138	7,9158	10,5789	12,7062	15,8945	21,2049	31,8205	63,6567
2	1,0607	1,3862	1,8856	2,9200	3,3198	3,8964	4,3027	4,8487	5,6428	6,9646	9,9248
3	0,9785	1,2498	1,6377	2,3534	2,6054	2,9505	3,1824	3,4819	3,8960	4,5407	5,8409
4	0,9410	1,1896	1,5332	2,1318	2,3329	2,6008	2,7764	2,9985	3,2976	3,7469	4,6041
5	0,9195	1,1558	1,4759	2,0150	2,1910	2,4216	2,5706	2,7565	3,0029	3,3649	4,0321
6	0,9057	1,1342	1,4398	1,9432	2,1043	2,3133	2,4469	2,6122	2,8289	3,1427	3,7074
7	0,8960	1,1192	1,4149	1,8946	2,0460	2,2409	2,3646	2,5168	2,7146	2,9980	3,4995
8	0,8889	1,1081	1,3968	1,8595	2,0042	2,1892	2,3060	2,4490	2,6338	2,8965	3,3554
9	0,8834	1,0997	1,3830	1,8331	1,9727	2,1504	2,2622	2,3984	2,5738	2,8214	3,2498
10	0,8791	1,0931	1,3722	1,8125	1,9481	2,1202	2,2281	2,3593	2,5275	2,7638	3,1693
11	0,8755	1,0877	1,3634	1,7959	1,9284	2,0961	2,2010	2,3281	2,4907	2,7181	3,1058
12	0,8726	1,0832	1,3562	1,7823	1,9123	2,0764	2,1788	2,3027	2,4607	2,6810	3,0545
13	0,8702	1,0795	1,3502	1,7709	1,8989	2,0600	2,1604	2,2816	2,4358	2,6503	3,0123
14	0,8681	1,0763	1,3450	1,7613	1,8875	2,0462	2,1448	2,2638	2,4149	2,6245	2,9768
15	0,8662	1,0735	1,3406	1,7531	1,8777	2,0343	2,1314	2,2485	2,3970	2,6025	2,9467
16	0,8647	1,0711	1,3368	1,7459	1,8693	2,0240	2,1199	2,2354	2,3815	2,5835	2,9208
17	0,8633	1,0690	1,3334	1,7396	1,8619	2,0150	2,1098	2,2238	2,3681	2,5669	2,8982
18	0,8620	1,0672	1,3304	1,7341	1,8553	2,0071	2,1009	2,2137	2,3562	2,5524	2,8784
19	0,8610	1,0655	1,3277	1,7291	1,8495	2,0000	2,0930	2,2047	2,3456	2,5395	2,8609
20	0,8600	1,0640	1,3253	1,7247	1,8443	1,9937	2,0860	2,1967	2,3362	2,5280	2,8453
21	0,8591	1,0627	1,3232	1,7207	1,8397	1,9880	2,0796	2,1894	2,3278	2,5176	2,8314
22	0,8583	1,0614	1,3212	1,7171	1,8354	1,9829	2,0739	2,1829	2,3202	2,5083	2,8188
23	0,8575	1,0603	1,3195	1,7139	1,8316	1,9782	2,0687	2,1770	2,3132	2,4999	2,8073
24	0,8569	1,0593	1,3178	1,7109	1,8281	1,9740	2,0639	2,1715	2,3069	2,4922	2,7969
25	0,8562	1,0584	1,3163	1,7081	1,8248	1,9701	2,0595	2,1666	2,3011	2,4851	2,7874
26	0,8557	1,0575	1,3150	1,7056	1,8219	1,9665	2,0555	2,1620	2,2958	2,4786	2,7787
27	0,8551	1,0567	1,3137	1,7033	1,8191	1,9632	2,0518	2,1578	2,2909	2,4727	2,7707
28	0,8546	1,0560	1,3125	1,7011	1,8166	1,9601	2,0484	2,1539	2,2864	2,4671	2,7633
29	0,8542	1,0553	1,3114	1,6991	1,8142	1,9573	2,0452	2,1503	2,2822	2,4620	2,7564
30	0,8538	1,0547	1,3104	1,6973	1,8120	1,9546	2,0423	2,1470	2,2783	2,4573	2,7500
31	0,8534	1,0541	1,3095	1,6955	1,8100	1,9522	2,0395	2,1438	2,2746	2,4528	2,7440
32	0,8530	1,0535	1,3086	1,6939	1,8081	1,9499	2,0369	2,1409	2,2712	2,4487	2,7385
33	0,8526	1,0530	1,3077	1,6924	1,8063	1,9477	2,0345	2,1382	2,2680	2,4448	2,7333
34	0,8523	1,0525	1,3070	1,6909	1,8046	1,9457	2,0322	2,1356	2,2650	2,4411	2,7284
35	0,8520	1,0520	1,3062	1,6896	1,8030	1,9438	2,0301	2,1332	2,2622	2,4377	2,7238
36	0,8517	1,0516	1,3055	1,6883	1,8015	1,9419	2,0281	2,1309	2,2595	2,4345	2,7195
37	0,8514	1,0512	1,3049	1,6871	1,8001	1,9402	2,0262	2,1287	2,2570	2,4314	2,7154
38	0,8512	1,0508	1,3042	1,6860	1,7988	1,9386	2,0244	2,1267	2,2546	2,4286	2,7116
39	0,8509	1,0504	1,3036	1,6849	1,7975	1,9371	2,0227	2,1247	2,2524	2,4258	2,7079
40	0,8507	1,0500	1,3031	1,6839	1,7963	1,9357	2,0211	2,1229	2,2503	2,4233	2,7045
41	0,8505	1,0497	1,3025	1,6829	1,7952	1,9343	2,0195	2,1212	2,2482	2,4208	2,7012
42	0,8503	1,0494	1,3020	1,6820	1,7941	1,9330	2,0181	2,1195	2,2463	2,4185	2,6981
43	0,8501	1,0491	1,3016	1,6811	1,7931	1,9317	2,0167	2,1179	2,2445	2,4163	2,6951
44	0,8499	1,0488	1,3011	1,6802	1,7921	1,9305	2,0154	2,1164	2,2427	2,4141	2,6923
45	0,8497	1,0485	1,3006	1,6794	1,7911	1,9294	2,0141	2,1150	2,2411	2,4121	2,6896
46	0,8495	1,0483	1,3002	1,6787	1,7902	1,9283	2,0129	2,1136	2,2395	2,4102	2,6870
47	0,8493	1,0480	1,2998	1,6779	1,7894	1,9273	2,0117	2,1123	2,2380	2,4083	2,6846
48	0,8492	1,0478	1,2994	1,6772	1,7885	1,9263	2,0106	2,1111	2,2365	2,4066	2,6822
49	0,8490	1,0475	1,2991	1,6766	1,7878	1,9253	2,0096	2,1099	2,2351	2,4049	2,6800
50	0,8489	1,0473	1,2987	1,6759	1,7870	1,9244	2,0086	2,1087	2,2338	2,4033	2,6778
51	0,8487	1,0471	1,2984	1,6753	1,7863	1,9236	2,0076	2,1076	2,2325	2,4017	2,6757
52	0,8486	1,0469	1,2980	1,6747	1,7856	1,9227	2,0066	2,1066	2,2313	2,4002	2,6737
53	0,8485	1,0467	1,2977	1,6741	1,7849	1,9219	2,0057	2,1055	2,2301	2,3988	2,6718
54	0,8483	1,0465	1,2974	1,6736	1,7843	1,9211	2,0049	2,1046	2,2289	2,3974	2,6700
55	0,8482	1,0463	1,2971	1,6730	1,7836	1,9204	2,0040	2,1036	2,2278	2,3961	2,6682
56	0,8481	1,0461	1,2969	1,6725	1,7830	1,9197	2,0032	2,1027	2,2268	2,3948	2,6665
57	0,8480	1,0459	1,2966	1,6720	1,7825	1,9190	2,0025	2,1018	2,2258	2,3936	2,6649
58	0,8479	1,0458	1,2963	1,6716	1,7819	1,9183	2,0017	2,1010	2,2248	2,3924	2,6633
59	0,8478	1,0456	1,2961	1,6711	1,7814	1,9177	2,0010	2,1002	2,2238	2,3912	2,6618
60	0,8477	1,0455	1,2958	1,6706	1,7808	1,9170	2,0003	2,0994	2,2229	2,3901	2,6603
61	0,8476	1,0453	1,2956	1,6702	1,7803	1,9164	1,9996	2,0986	2,2220	2,3890	2,6589
62	0,8475	1,0452	1,2954	1,6698	1,7799	1,9158	1,9990	2,0979	2,2212	2,3880	2,6575
63	0,8474	1,0450	1,2951	1,6694	1,7794	1,9153	1,9983	2,0971	2,2204	2,3870	2,6561
64	0,8473	1,0449	1,2949	1,6690	1,7789	1,9147	1,9977	2,0965	2,2195	2,3860	2,6549
65	0,8472	1,0448	1,2947	1,6686	1,7785	1,9142	1,9971	2,0958	2,2188	2,3851	2,6536
66	0,8471	1,0446	1,2945	1,6683	1,7781	1,9137	1,9966	2,0951	2,2180	2,3842	2,6524
67	0,8470	1,0445	1,2943	1,6679	1,7776	1,9132	1,9960	2,0945	2,2173	2,3833	2,6512
68	0,8469	1,0444	1,2941	1,6676	1,7772	1,9127	1,9955	2,0939	2,2166	2,3824	2,6501
69	0,8469	1,0443	1,2939	1,6672	1,7769	1,9122	1,9949	2,0933	2,2159	2,3816	2,6490
70	0,8468	1,0442	1,2938	1,6669	1,7765	1,9118	1,9944	2,0927	2,2152	2,3808	2,6479

Table 4 : Loi du χ^2

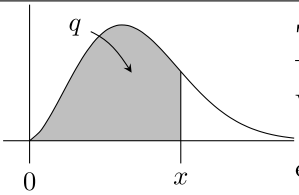
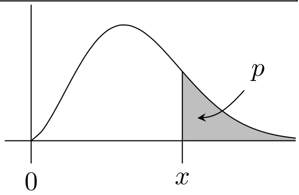


Table inverse de la loi du χ^2

Valeurs de x en fonction de q tel que $q = \mathbb{P}[\chi^2 \leqslant x]$
et de p tel que $p = \mathbb{P}[\chi^2 \geqslant x]$
en fonction du nombre de ddl du χ^2.

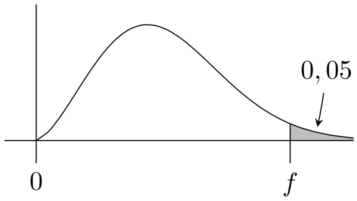


q	0,005	0,01	0,02	0,025	0,05	0,1	0,9	0,95	0,975	0,98	0,99	0,995
ddl p	0,995	0,99	0,98	0,975	0,95	0,9	0,1	0,05	0,025	0,02	0,01	0,005
1	0,00004	0,0002	0,001	0,001	0,004	0,016	2,706	3,841	5,024	5,412	6,635	7,879
2	0,010	0,020	0,040	0,051	0,103	0,211	4,605	5,991	7,378	7,824	9,210	10,60
3	0,072	0,115	0,185	0,216	0,352	0,584	6,251	7,815	9,348	9,837	11,34	12,84
4	0,207	0,297	0,429	0,484	0,711	1,064	7,779	9,488	11,14	11,67	13,28	14,86
5	0,412	0,554	0,752	0,831	1,145	1,610	9,236	11,07	12,83	13,39	15,09	16,75
6	0,676	0,872	1,134	1,237	1,635	2,204	10,64	12,59	14,45	15,03	16,81	18,55
7	0,989	1,239	1,564	1,690	2,167	2,833	12,02	14,07	16,01	16,62	18,48	20,28
8	1,344	1,646	2,032	2,180	2,733	3,490	13,36	15,51	17,53	18,17	20,09	21,95
9	1,735	2,088	2,532	2,700	3,325	4,168	14,68	16,92	19,02	19,68	21,67	23,59
10	2,156	2,558	3,059	3,247	3,940	4,865	15,99	18,31	20,48	21,16	23,21	25,19
11	2,603	3,053	3,609	3,816	4,575	5,578	17,28	19,68	21,92	22,62	24,72	26,76
12	3,074	3,571	4,178	4,404	5,226	6,304	18,55	21,03	23,34	24,05	26,22	28,30
13	3,565	4,107	4,765	5,009	5,892	7,042	19,81	22,36	24,74	25,47	27,69	29,82
14	4,075	4,660	5,368	5,629	6,571	7,790	21,06	23,68	26,12	26,87	29,14	31,32
15	4,601	5,229	5,985	6,262	7,261	8,547	22,31	25,00	27,49	28,26	30,58	32,80
16	5,142	5,812	6,614	6,908	7,962	9,312	23,54	26,30	28,85	29,63	32,00	34,27
17	5,697	6,408	7,255	7,564	8,672	10,09	24,77	27,59	30,19	31,00	33,41	35,72
18	6,265	7,015	7,906	8,231	9,390	10,86	25,99	28,87	31,53	32,35	34,81	37,16
19	6,844	7,633	8,567	8,907	10,12	11,65	27,20	30,14	32,85	33,69	36,19	38,58
20	7,434	8,260	9,237	9,591	10,85	12,44	28,41	31,41	34,17	35,02	37,57	40,00
21	8,034	8,897	9,915	10,28	11,59	13,24	29,62	32,67	35,48	36,34	38,93	41,40
22	8,643	9,542	10,60	10,98	12,34	14,04	30,81	33,92	36,78	37,66	40,29	42,80
23	9,260	10,20	11,29	11,69	13,09	14,85	32,01	35,17	38,08	38,97	41,64	44,18
24	9,886	10,86	11,99	12,40	13,85	15,66	33,20	36,42	39,36	40,27	42,98	45,56
25	10,52	11,52	12,70	13,12	14,61	16,47	34,38	37,65	40,65	41,57	44,31	46,93
26	11,16	12,20	13,41	13,84	15,38	17,29	35,56	38,89	41,92	42,86	45,64	48,29
27	11,81	12,88	14,13	14,57	16,15	18,11	36,74	40,11	43,19	44,14	46,96	49,64
28	12,46	13,56	14,85	15,31	16,93	18,94	37,92	41,34	44,46	45,42	48,28	50,99
29	13,12	14,26	15,57	16,05	17,71	19,77	39,09	42,56	45,72	46,69	49,59	52,34
30	13,79	14,95	16,31	16,79	18,49	20,60	40,26	43,77	46,98	47,96	50,89	53,67
31	14,46	15,66	17,04	17,54	19,28	21,43	41,42	44,99	48,23	49,23	52,19	55,00
32	15,13	16,36	17,78	18,29	20,07	22,27	42,58	46,19	49,48	50,49	53,49	56,33
33	15,82	17,07	18,53	19,05	20,87	23,11	43,75	47,40	50,73	51,74	54,78	57,65
34	16,50	17,79	19,28	19,81	21,66	23,95	44,90	48,60	51,97	53,00	56,06	58,96
35	17,19	18,51	20,03	20,57	22,47	24,80	46,06	49,80	53,20	54,24	57,34	60,27
36	17,89	19,23	20,78	21,34	23,27	25,64	47,21	51,00	54,44	55,49	58,62	61,58
37	18,59	19,96	21,54	22,11	24,07	26,49	48,36	52,19	55,67	56,73	59,89	62,88
38	19,29	20,69	22,30	22,88	24,88	27,34	49,51	53,38	56,90	57,97	61,16	64,18
39	20,00	21,43	23,07	23,65	25,70	28,20	50,66	54,57	58,12	59,20	62,43	65,48
40	20,71	22,16	23,84	24,43	26,51	29,05	51,81	55,76	59,34	60,44	63,69	66,77
45	24,31	25,90	27,72	28,37	30,61	33,35	57,51	61,66	65,41	66,56	69,96	73,17
50	27,99	29,71	31,66	32,36	34,76	37,69	63,17	67,50	71,42	72,61	76,15	79,49
60	35,53	37,48	39,70	40,48	43,19	46,46	74,40	79,08	83,30	84,58	88,38	91,95
70	43,28	45,44	47,89	48,76	51,74	55,33	85,53	90,53	95,02	96,39	100,4	104,2
80	51,17	53,54	56,21	57,15	60,39	64,28	96,58	101,9	106,6	108,1	112,3	116,3
90	59,20	61,75	64,63	65,65	69,13	73,29	107,6	113,1	118,1	119,6	124,1	128,3
100	67,33	70,06	73,14	74,22	77,93	82,36	118,5	124,3	129,6	131,1	135,8	140,2
110	75,55	78,46	81,72	82,87	86,79	91,47	129,4	135,5	140,9	142,6	147,4	151,9
120	83,85	86,92	90,37	91,57	95,70	100,6	140,2	146,6	152,2	153,9	159,0	163,6
130	92,22	95,45	99,07	100,3	104,7	109,8	151,0	157,6	163,5	165,2	170,4	175,3
140	100,7	104,0	107,8	109,1	113,7	119,0	161,8	168,6	174,6	176,5	181,8	186,8
150	109,1	112,7	116,6	118,0	122,7	128,3	172,6	179,6	185,8	187,7	193,2	198,4

Table 5a : Loi de Fisher-Snedecor

Valeurs de f telles que $\mathbb{P}[F \geqslant f] = 0,05$

où F suit la loi de Fisher-Snedecor à ν_1, ν_2 degrés de liberté
ν_1 : nombre de ddl du numerateur
ν_2 : nombre de ddl du denominateur

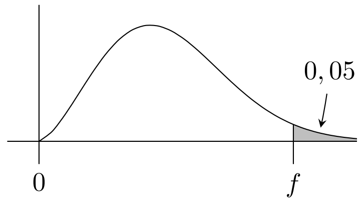


ν_2 \ ν_1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
5	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,70	4,68	4,66	4,64	4,62	4,60	4,59	4,58	4,57	4,56	4,55	4,54	4,53	4,53	4,52
6	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,98	3,96	3,94	3,92	3,91	3,90	3,88	3,87	3,86	3,86	3,85	3,84	3,83
7	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,60	3,57	3,55	3,53	3,51	3,49	3,48	3,47	3,46	3,44	3,43	3,43	3,42	3,41	3,40
8	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,31	3,28	3,26	3,24	3,22	3,20	3,19	3,17	3,16	3,15	3,14	3,13	3,12	3,12	3,11
9	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,10	3,07	3,05	3,03	3,01	2,99	2,97	2,96	2,95	2,94	2,93	2,92	2,91	2,90	2,89
10	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,94	2,91	2,89	2,86	2,85	2,83	2,81	2,80	2,79	2,77	2,76	2,75	2,75	2,74	2,73
11	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,82	2,79	2,76	2,74	2,72	2,70	2,69	2,67	2,66	2,65	2,64	2,63	2,62	2,61	2,60
12	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,72	2,69	2,66	2,64	2,62	2,60	2,58	2,57	2,56	2,54	2,53	2,52	2,51	2,51	2,50
13	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,63	2,60	2,58	2,55	2,53	2,51	2,50	2,48	2,47	2,46	2,45	2,44	2,43	2,42	2,41
14	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,57	2,53	2,51	2,48	2,46	2,44	2,43	2,41	2,40	2,39	2,38	2,37	2,36	2,35	2,34
15	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,51	2,48	2,45	2,42	2,40	2,38	2,37	2,35	2,34	2,33	2,32	2,31	2,30	2,29	2,28
16	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,46	2,42	2,40	2,37	2,35	2,33	2,32	2,30	2,29	2,28	2,26	2,25	2,24	2,24	2,23
17	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,41	2,38	2,35	2,33	2,31	2,29	2,27	2,26	2,24	2,23	2,22	2,21	2,20	2,19	2,18
18	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,31	2,29	2,27	2,25	2,23	2,22	2,20	2,19	2,18	2,17	2,16	2,15	2,14
19	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,34	2,31	2,28	2,26	2,23	2,21	2,20	2,18	2,17	2,16	2,14	2,13	2,12	2,11	2,11
20	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,31	2,28	2,25	2,22	2,20	2,18	2,17	2,15	2,14	2,12	2,11	2,10	2,09	2,08	2,07
21	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,22	2,20	2,18	2,16	2,14	2,12	2,11	2,10	2,08	2,07	2,06	2,05	2,05
22	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,26	2,23	2,20	2,17	2,15	2,13	2,11	2,10	2,08	2,07	2,06	2,05	2,04	2,03	2,02
23	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,24	2,20	2,18	2,15	2,13	2,11	2,09	2,08	2,06	2,05	2,04	2,02	2,01	2,01	2,00
24	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,22	2,18	2,15	2,13	2,11	2,09	2,07	2,05	2,04	2,03	2,01	2,00	1,99	1,98	1,97
25	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,14	2,11	2,09	2,07	2,05	2,04	2,02	2,01	2,00	1,98	1,97	1,96	1,96
26	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,12	2,09	2,07	2,05	2,03	2,02	2,00	1,99	1,98	1,97	1,96	1,95	1,94
27	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20	2,17	2,13	2,10	2,08	2,06	2,04	2,02	2,00	1,99	1,97	1,96	1,95	1,94	1,93	1,92
28	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,09	2,06	2,04	2,02	2,00	1,99	1,97	1,96	1,95	1,93	1,92	1,91	1,91
29	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,08	2,05	2,03	2,01	1,99	1,97	1,96	1,94	1,93	1,92	1,91	1,90	1,89
30	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,13	2,09	2,06	2,04	2,01	1,99	1,98	1,96	1,95	1,93	1,92	1,91	1,90	1,89	1,88
31	2,52	2,41	2,32	2,25	2,20	2,15	2,11	2,08	2,05	2,03	2,00	1,98	1,96	1,95	1,93	1,92	1,91	1,90	1,88	1,88	1,87
32	2,51	2,40	2,31	2,24	2,19	2,14	2,10	2,07	2,04	2,01	1,99	1,97	1,95	1,94	1,92	1,91	1,90	1,88	1,87	1,86	1,85
33	2,50	2,39	2,30	2,23	2,18	2,13	2,09	2,06	2,03	2,00	1,98	1,96	1,94	1,93	1,91	1,90	1,89	1,87	1,86	1,85	1,84
34	2,49	2,38	2,29	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,02	1,99	1,97	1,95	1,93	1,92	1,90	1,89	1,88	1,86	1,85	1,84	1,83
35	2,49	2,37	2,29	2,22	2,16	2,11	2,07	2,04	2,01	1,99	1,96	1,94	1,92	1,91	1,89	1,88	1,87	1,85	1,84	1,83	1,82
36	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,11	2,07	2,03	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92	1,90	1,88	1,87	1,86	1,85	1,83	1,82	1,81
37	2,47	2,36	2,27	2,20	2,14	2,10	2,06	2,02	2,00	1,97	1,95	1,93	1,91	1,89	1,88	1,86	1,85	1,84	1,83	1,82	1,81
38	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,99	1,96	1,94	1,92	1,90	1,88	1,87	1,85	1,84	1,83	1,82	1,81	1,80
39	2,46	2,34	2,26	2,19	2,13	2,08	2,04	2,01	1,98	1,95	1,93	1,91	1,89	1,88	1,86	1,85	1,83	1,82	1,81	1,80	1,79
40	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,04	2,00	1,97	1,95	1,92	1,90	1,89	1,87	1,85	1,84	1,83	1,81	1,80	1,79	1,78
41	2,44	2,33	2,24	2,17	2,12	2,07	2,03	2,00	1,97	1,94	1,92	1,90	1,88	1,86	1,85	1,83	1,82	1,81	1,80	1,79	1,78
42	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,03	1,99	1,96	1,94	1,91	1,89	1,87	1,86	1,84	1,83	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77
43	2,43	2,32	2,23	2,16	2,11	2,06	2,02	1,99	1,96	1,93	1,91	1,89	1,87	1,85	1,83	1,82	1,81	1,79	1,78	1,77	1,76
44	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,95	1,92	1,90	1,88	1,86	1,84	1,83	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77	1,76
45	2,42	2,31	2,22	2,15	2,10	2,05	2,01	1,97	1,94	1,92	1,89	1,87	1,86	1,84	1,82	1,81	1,80	1,78	1,77	1,76	1,75
46	2,42	2,30	2,22	2,15	2,09	2,04	2,00	1,97	1,94	1,91	1,89	1,87	1,85	1,83	1,82	1,80	1,79	1,78	1,77	1,76	1,75
47	2,41	2,30	2,21	2,14	2,09	2,04	2,00	1,96	1,93	1,91	1,88	1,86	1,84	1,83	1,81	1,80	1,78	1,77	1,76	1,75	1,74
48	2,41	2,29	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,93	1,90	1,88	1,86	1,84	1,82	1,81	1,79	1,78	1,77	1,76	1,75	1,74
49	2,40	2,29	2,20	2,13	2,08	2,03	1,99	1,96	1,93	1,90	1,88	1,85	1,84	1,82	1,80	1,79	1,78	1,76	1,75	1,74	1,73
50	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,03	1,99	1,95	1,92	1,89	1,87	1,85	1,83	1,81	1,80	1,78	1,77	1,76	1,75	1,74	1,73
55	2,38	2,27	2,18	2,11	2,06	2,01	1,97	1,93	1,90	1,88	1,85	1,83	1,81	1,79	1,78	1,76	1,75	1,74	1,73	1,72	1,71
60	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92	1,89	1,86	1,84	1,82	1,80	1,78	1,76	1,75	1,73	1,72	1,71	1,70	1,69
65	2,36	2,24	2,15	2,08	2,03	1,98	1,94	1,90	1,87	1,85	1,82	1,80	1,78	1,76	1,75	1,73	1,72	1,71	1,70	1,69	1,68
70	2,35	2,23	2,14	2,07	2,02	1,97	1,93	1,89	1,86	1,84	1,81	1,79	1,77	1,75	1,74	1,72	1,71	1,70	1,68	1,67	1,66
75	2,34	2,22	2,13	2,06	2,01	1,96	1,92	1,88	1,85	1,83	1,80	1,78	1,76	1,74	1,73	1,71	1,70	1,69	1,67	1,66	1,65
80	2,33	2,21	2,13	2,06	2,00	1,95	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,75	1,73	1,72	1,70	1,69	1,68	1,67	1,65	1,64

Table 5b : Loi de Fisher-Snedecor

Valeurs de f telles que $\mathbb{P}[F \geqslant f] = 0,05$

où F suit la loi de Fisher-Snedecor à ν_1, ν_2 degrés de liberté
ν_1 : nombre de ddl du numérateur
ν_2 : nombre de ddl du dénominateur

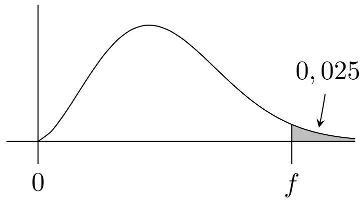


ν_2 \ ν_1	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	40	42	43	45	50	55	60	65	70	75	80
5	4,52	4,51	4,50	4,50	4,50	4,49	4,49	4,48	4,48	4,48	4,46	4,46	4,46	4,45	4,44	4,44	4,43	4,43	4,42	4,42	4,41
6	3,83	3,82	3,82	3,81	3,81	3,80	3,80	3,80	3,79	3,79	3,77	3,77	3,77	3,76	3,75	3,75	3,74	3,73	3,73	3,73	3,72
7	3,40	3,39	3,39	3,38	3,38	3,37	3,37	3,36	3,36	3,36	3,34	3,34	3,33	3,33	3,32	3,31	3,30	3,30	3,29	3,29	3,29
8	3,10	3,10	3,09	3,08	3,08	3,07	3,07	3,07	3,06	3,06	3,04	3,04	3,04	3,03	3,02	3,01	3,01	3,00	2,99	2,99	2,99
9	2,89	2,88	2,87	2,87	2,86	2,86	2,85	2,85	2,85	2,84	2,83	2,82	2,82	2,81	2,80	2,79	2,79	2,78	2,78	2,77	2,77
10	2,72	2,72	2,71	2,70	2,70	2,69	2,69	2,69	2,68	2,68	2,66	2,66	2,65	2,65	2,64	2,63	2,62	2,61	2,61	2,60	2,60
11	2,59	2,59	2,58	2,58	2,57	2,57	2,56	2,56	2,55	2,55	2,53	2,53	2,52	2,52	2,51	2,50	2,49	2,48	2,48	2,47	2,47
12	2,49	2,48	2,48	2,47	2,47	2,46	2,46	2,45	2,45	2,44	2,43	2,42	2,42	2,41	2,40	2,39	2,38	2,38	2,37	2,37	2,36
13	2,41	2,40	2,39	2,39	2,38	2,38	2,37	2,37	2,36	2,36	2,34	2,33	2,33	2,33	2,31	2,30	2,30	2,29	2,28	2,28	2,27
14	2,33	2,33	2,32	2,31	2,31	2,30	2,30	2,29	2,29	2,28	2,27	2,26	2,26	2,25	2,24	2,23	2,22	2,22	2,21	2,21	2,20
15	2,27	2,27	2,26	2,25	2,25	2,24	2,24	2,23	2,23	2,22	2,20	2,20	2,20	2,19	2,18	2,17	2,16	2,15	2,15	2,14	2,14
16	2,22	2,21	2,21	2,20	2,19	2,19	2,18	2,18	2,17	2,17	2,15	2,14	2,14	2,14	2,12	2,11	2,11	2,10	2,09	2,09	2,08
17	2,17	2,17	2,16	2,15	2,15	2,14	2,14	2,13	2,13	2,12	2,10	2,10	2,09	2,09	2,08	2,07	2,06	2,05	2,05	2,04	2,03
18	2,13	2,13	2,12	2,11	2,11	2,10	2,10	2,09	2,09	2,08	2,06	2,06	2,05	2,05	2,04	2,03	2,02	2,01	2,00	2,00	1,99
19	2,10	2,09	2,08	2,08	2,07	2,07	2,06	2,06	2,05	2,05	2,03	2,02	2,02	2,01	2,00	1,99	1,98	1,97	1,97	1,96	1,96
20	2,07	2,06	2,05	2,05	2,04	2,03	2,03	2,02	2,02	2,01	1,99	1,99	1,98	1,98	1,97	1,96	1,95	1,94	1,93	1,93	1,92
21	2,04	2,03	2,02	2,02	2,01	2,00	2,00	1,99	1,99	1,98	1,96	1,96	1,95	1,95	1,94	1,93	1,92	1,91	1,90	1,90	1,89
22	2,01	2,00	2,00	1,99	1,98	1,98	1,97	1,97	1,96	1,96	1,94	1,93	1,93	1,92	1,91	1,90	1,89	1,88	1,88	1,87	1,86
23	1,99	1,98	1,97	1,97	1,96	1,95	1,95	1,94	1,94	1,93	1,91	1,91	1,90	1,90	1,88	1,87	1,86	1,86	1,85	1,84	1,84
24	1,97	1,96	1,95	1,95	1,94	1,93	1,93	1,92	1,92	1,91	1,89	1,89	1,88	1,88	1,86	1,85	1,84	1,83	1,83	1,82	1,82
25	1,95	1,94	1,93	1,93	1,92	1,91	1,91	1,90	1,90	1,89	1,87	1,86	1,86	1,86	1,84	1,83	1,82	1,81	1,81	1,80	1,80
26	1,93	1,92	1,91	1,91	1,90	1,89	1,89	1,88	1,88	1,87	1,85	1,85	1,84	1,84	1,82	1,81	1,80	1,79	1,79	1,78	1,78
27	1,91	1,90	1,90	1,89	1,88	1,88	1,87	1,87	1,86	1,86	1,84	1,83	1,83	1,82	1,81	1,79	1,79	1,78	1,77	1,76	1,76
28	1,90	1,89	1,88	1,88	1,87	1,86	1,86	1,85	1,85	1,84	1,82	1,81	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77	1,76	1,75	1,75	1,74
29	1,88	1,88	1,87	1,86	1,85	1,85	1,84	1,84	1,83	1,83	1,81	1,80	1,79	1,79	1,77	1,76	1,75	1,75	1,74	1,73	1,73
30	1,87	1,86	1,85	1,85	1,84	1,83	1,83	1,82	1,82	1,81	1,79	1,78	1,78	1,77	1,76	1,75	1,74	1,73	1,72	1,72	1,71
31	1,86	1,85	1,84	1,83	1,83	1,82	1,82	1,81	1,81	1,80	1,78	1,77	1,77	1,76	1,75	1,74	1,73	1,72	1,71	1,70	1,70
32	1,85	1,84	1,83	1,82	1,82	1,81	1,80	1,80	1,79	1,79	1,77	1,76	1,76	1,75	1,74	1,72	1,71	1,71	1,70	1,69	1,69
33	1,83	1,83	1,82	1,81	1,81	1,80	1,79	1,79	1,78	1,78	1,76	1,75	1,74	1,74	1,72	1,71	1,70	1,69	1,69	1,68	1,67
34	1,82	1,82	1,81	1,80	1,80	1,79	1,78	1,78	1,77	1,77	1,75	1,74	1,73	1,73	1,71	1,70	1,69	1,68	1,68	1,67	1,66
35	1,82	1,81	1,80	1,79	1,79	1,78	1,77	1,77	1,76	1,76	1,74	1,73	1,72	1,72	1,70	1,69	1,68	1,67	1,66	1,66	1,65
36	1,81	1,80	1,79	1,78	1,78	1,77	1,76	1,76	1,75	1,75	1,73	1,72	1,71	1,71	1,69	1,68	1,67	1,66	1,66	1,65	1,64
37	1,80	1,79	1,78	1,77	1,77	1,76	1,76	1,75	1,74	1,74	1,72	1,71	1,71	1,70	1,68	1,67	1,66	1,65	1,65	1,64	1,63
38	1,79	1,78	1,77	1,77	1,76	1,75	1,75	1,74	1,74	1,73	1,71	1,70	1,70	1,69	1,68	1,66	1,65	1,64	1,64	1,63	1,62
39	1,78	1,77	1,77	1,76	1,75	1,75	1,74	1,73	1,73	1,72	1,70	1,69	1,69	1,68	1,67	1,66	1,65	1,64	1,63	1,62	1,62
40	1,77	1,77	1,76	1,75	1,74	1,74	1,73	1,73	1,72	1,72	1,69	1,69	1,68	1,67	1,66	1,65	1,64	1,63	1,62	1,61	1,61
41	1,77	1,76	1,75	1,74	1,74	1,73	1,72	1,72	1,71	1,71	1,69	1,68	1,67	1,67	1,65	1,64	1,63	1,62	1,61	1,61	1,60
42	1,76	1,75	1,75	1,74	1,73	1,72	1,72	1,71	1,71	1,70	1,68	1,67	1,67	1,66	1,65	1,63	1,62	1,61	1,61	1,60	1,59
43	1,75	1,75	1,74	1,73	1,72	1,72	1,71	1,71	1,70	1,70	1,67	1,66	1,66	1,65	1,64	1,63	1,62	1,61	1,60	1,59	1,59
44	1,75	1,74	1,73	1,73	1,72	1,71	1,71	1,70	1,69	1,69	1,67	1,66	1,65	1,65	1,63	1,62	1,61	1,60	1,59	1,59	1,58
45	1,74	1,73	1,73	1,72	1,71	1,71	1,70	1,69	1,69	1,68	1,66	1,65	1,65	1,64	1,63	1,61	1,60	1,59	1,59	1,58	1,57
46	1,74	1,73	1,72	1,71	1,71	1,70	1,69	1,69	1,68	1,68	1,65	1,65	1,64	1,64	1,62	1,61	1,60	1,59	1,58	1,57	1,57
47	1,73	1,72	1,72	1,71	1,70	1,70	1,69	1,68	1,68	1,67	1,65	1,64	1,64	1,63	1,61	1,60	1,59	1,58	1,57	1,57	1,56
48	1,73	1,72	1,71	1,70	1,70	1,69	1,68	1,68	1,67	1,67	1,64	1,64	1,63	1,62	1,61	1,60	1,59	1,58	1,57	1,56	1,56
49	1,72	1,71	1,71	1,70	1,69	1,69	1,68	1,67	1,67	1,66	1,64	1,63	1,63	1,62	1,60	1,59	1,58	1,57	1,56	1,56	1,55
50	1,72	1,71	1,70	1,69	1,69	1,68	1,67	1,67	1,66	1,66	1,63	1,63	1,62	1,61	1,60	1,59	1,58	1,57	1,56	1,55	1,54
55	1,70	1,69	1,68	1,67	1,67	1,66	1,65	1,65	1,64	1,64	1,61	1,60	1,60	1,59	1,58	1,56	1,55	1,54	1,54	1,53	1,52
60	1,68	1,67	1,66	1,66	1,65	1,64	1,64	1,63	1,62	1,62	1,59	1,59	1,58	1,57	1,56	1,55	1,53	1,52	1,52	1,51	1,50
65	1,67	1,66	1,65	1,64	1,63	1,63	1,62	1,61	1,61	1,60	1,58	1,57	1,57	1,56	1,54	1,53	1,52	1,51	1,50	1,49	1,49
70	1,65	1,65	1,64	1,63	1,62	1,62	1,61	1,60	1,60	1,59	1,57	1,56	1,55	1,55	1,53	1,52	1,50	1,49	1,49	1,48	1,47
75	1,64	1,63	1,63	1,62	1,61	1,60	1,60	1,59	1,59	1,58	1,55	1,55	1,54	1,53	1,52	1,50	1,49	1,48	1,47	1,47	1,46
80	1,63	1,63	1,62	1,61	1,60	1,59	1,59	1,58	1,58	1,57	1,54	1,54	1,53	1,52	1,51	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,45

Table 5c : Loi de Fisher-Snedecor

Valeurs de f telles que $\mathbb{P}[F \geqslant f] = 0,025$

où F suit la loi de Fisher-Snedecor à ν_1, ν_2 degrés de liberté
ν_1 : nombre de ddl du numérateur
ν_2 : nombre de ddl du dénominateur

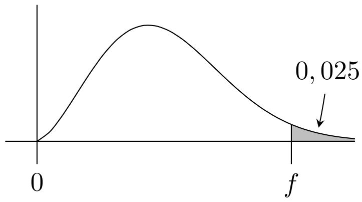


ν_2 \ ν_1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
5	7,15	6,98	6,85	6,76	6,68	6,62	6,57	6,52	6,49	6,46	6,43	6,40	6,38	6,36	6,34	6,33	6,31	6,30	6,29	6,28	6,27
6	5,99	5,82	5,70	5,60	5,52	5,46	5,41	5,37	5,33	5,30	5,27	5,24	5,22	5,20	5,18	5,17	5,15	5,14	5,13	5,12	5,11
7	5,29	5,12	4,99	4,90	4,82	4,76	4,71	4,67	4,63	4,60	4,57	4,54	4,52	4,50	4,48	4,47	4,45	4,44	4,43	4,41	4,40
8	4,82	4,65	4,53	4,43	4,36	4,30	4,24	4,20	4,16	4,13	4,10	4,08	4,05	4,03	4,02	4,00	3,98	3,97	3,96	3,95	3,94
9	4,48	4,32	4,20	4,10	4,03	3,96	3,91	3,87	3,83	3,80	3,77	3,74	3,72	3,70	3,68	3,67	3,65	3,64	3,63	3,61	3,60
10	4,24	4,07	3,95	3,85	3,78	3,72	3,66	3,62	3,58	3,55	3,52	3,50	3,47	3,45	3,44	3,42	3,40	3,39	3,38	3,37	3,35
11	4,04	3,88	3,76	3,66	3,59	3,53	3,47	3,43	3,39	3,36	3,33	3,30	3,28	3,26	3,24	3,23	3,21	3,20	3,18	3,17	3,16
12	3,89	3,73	3,61	3,51	3,44	3,37	3,32	3,28	3,24	3,21	3,18	3,15	3,13	3,11	3,09	3,07	3,06	3,04	3,03	3,02	3,01
13	3,77	3,60	3,48	3,39	3,31	3,25	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	3,00	2,98	2,96	2,95	2,93	2,92	2,91	2,89	2,88
14	3,66	3,50	3,38	3,29	3,21	3,15	3,09	3,05	3,01	2,98	2,95	2,92	2,90	2,88	2,86	2,84	2,83	2,81	2,80	2,79	2,78
15	3,58	3,41	3,29	3,20	3,12	3,06	3,01	2,96	2,92	2,89	2,86	2,84	2,81	2,79	2,77	2,76	2,74	2,73	2,71	2,70	2,69
16	3,50	3,34	3,22	3,12	3,05	2,99	2,93	2,89	2,85	2,82	2,79	2,76	2,74	2,72	2,70	2,68	2,67	2,65	2,64	2,63	2,61
17	3,44	3,28	3,16	3,06	2,98	2,92	2,87	2,82	2,79	2,75	2,72	2,70	2,67	2,65	2,63	2,62	2,60	2,59	2,57	2,56	2,55
18	3,38	3,22	3,10	3,01	2,93	2,87	2,81	2,77	2,73	2,70	2,67	2,64	2,62	2,60	2,58	2,56	2,54	2,53	2,52	2,50	2,49
19	3,33	3,17	3,05	2,96	2,88	2,82	2,76	2,72	2,68	2,65	2,62	2,59	2,57	2,55	2,53	2,51	2,49	2,48	2,46	2,45	2,44
20	3,29	3,13	3,01	2,91	2,84	2,77	2,72	2,68	2,64	2,60	2,57	2,55	2,52	2,50	2,48	2,46	2,45	2,43	2,42	2,41	2,40
21	3,25	3,09	2,97	2,87	2,80	2,73	2,68	2,64	2,60	2,56	2,53	2,51	2,48	2,46	2,44	2,42	2,41	2,39	2,38	2,37	2,36
22	3,22	3,05	2,93	2,84	2,76	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,50	2,47	2,45	2,43	2,41	2,39	2,37	2,36	2,34	2,33	2,32
23	3,18	3,02	2,90	2,81	2,73	2,67	2,62	2,57	2,53	2,50	2,47	2,44	2,42	2,39	2,37	2,36	2,34	2,33	2,31	2,30	2,29
24	3,15	2,99	2,87	2,78	2,70	2,64	2,59	2,54	2,50	2,47	2,44	2,41	2,39	2,36	2,35	2,33	2,31	2,30	2,28	2,27	2,26
25	3,13	2,97	2,85	2,75	2,68	2,61	2,56	2,51	2,48	2,44	2,41	2,38	2,36	2,34	2,32	2,30	2,28	2,27	2,26	2,24	2,23
26	3,10	2,94	2,82	2,73	2,65	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,39	2,36	2,34	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	2,23	2,22	2,21
27	3,08	2,92	2,80	2,71	2,63	2,57	2,51	2,47	2,43	2,39	2,36	2,34	2,31	2,29	2,27	2,25	2,24	2,22	2,21	2,19	2,18
28	3,06	2,90	2,78	2,69	2,61	2,55	2,49	2,45	2,41	2,37	2,34	2,32	2,29	2,27	2,25	2,23	2,22	2,20	2,19	2,17	2,16
29	3,04	2,88	2,76	2,67	2,59	2,53	2,48	2,43	2,39	2,36	2,32	2,30	2,27	2,25	2,23	2,21	2,20	2,18	2,17	2,15	2,14
30	3,03	2,87	2,75	2,65	2,57	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,31	2,28	2,26	2,23	2,21	2,20	2,18	2,16	2,15	2,14	2,12
31	3,01	2,85	2,73	2,64	2,56	2,50	2,44	2,40	2,36	2,32	2,29	2,26	2,24	2,22	2,20	2,18	2,16	2,15	2,13	2,12	2,11
32	3,00	2,84	2,71	2,62	2,54	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,28	2,25	2,22	2,20	2,18	2,16	2,15	2,13	2,12	2,10	2,09
33	2,98	2,82	2,70	2,61	2,53	2,47	2,41	2,37	2,33	2,29	2,26	2,23	2,21	2,19	2,17	2,15	2,13	2,12	2,10	2,09	2,08
34	2,97	2,81	2,69	2,59	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,25	2,22	2,20	2,17	2,15	2,13	2,12	2,10	2,09	2,07	2,06
35	2,96	2,80	2,68	2,58	2,50	2,44	2,39	2,34	2,30	2,27	2,23	2,21	2,18	2,16	2,14	2,12	2,10	2,09	2,07	2,06	2,05
36	2,94	2,78	2,66	2,57	2,49	2,43	2,37	2,33	2,29	2,25	2,22	2,20	2,17	2,15	2,13	2,11	2,09	2,08	2,06	2,05	2,04
37	2,93	2,77	2,65	2,56	2,48	2,42	2,36	2,32	2,28	2,24	2,21	2,18	2,16	2,14	2,12	2,10	2,08	2,07	2,05	2,04	2,03
38	2,92	2,76	2,64	2,55	2,47	2,41	2,35	2,31	2,27	2,23	2,20	2,17	2,15	2,13	2,11	2,09	2,07	2,05	2,04	2,03	2,01
39	2,91	2,75	2,63	2,54	2,46	2,40	2,34	2,30	2,26	2,22	2,19	2,16	2,14	2,12	2,10	2,08	2,06	2,04	2,03	2,02	2,00
40	2,90	2,74	2,62	2,53	2,45	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,13	2,11	2,09	2,07	2,05	2,03	2,02	2,01	1,99
41	2,89	2,74	2,62	2,52	2,44	2,38	2,33	2,28	2,24	2,20	2,17	2,15	2,12	2,10	2,08	2,06	2,04	2,03	2,01	2,00	1,99
42	2,89	2,73	2,61	2,51	2,43	2,37	2,32	2,27	2,23	2,20	2,16	2,14	2,11	2,09	2,07	2,05	2,03	2,02	2,00	1,99	1,98
43	2,88	2,72	2,60	2,50	2,43	2,36	2,31	2,26	2,22	2,19	2,16	2,13	2,10	2,08	2,06	2,04	2,02	2,01	1,99	1,98	1,97
44	2,87	2,71	2,59	2,50	2,42	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,15	2,12	2,10	2,07	2,05	2,03	2,02	2,00	1,99	1,97	1,96
45	2,86	2,70	2,58	2,49	2,41	2,35	2,29	2,25	2,21	2,17	2,14	2,11	2,09	2,07	2,04	2,03	2,01	1,99	1,98	1,96	1,95
46	2,86	2,70	2,58	2,48	2,41	2,34	2,29	2,24	2,20	2,17	2,13	2,11	2,08	2,06	2,04	2,02	2,00	1,99	1,97	1,96	1,94
47	2,85	2,69	2,57	2,48	2,40	2,33	2,28	2,23	2,19	2,16	2,13	2,10	2,07	2,05	2,03	2,01	1,99	1,98	1,96	1,95	1,94
48	2,84	2,69	2,56	2,47	2,39	2,33	2,27	2,23	2,19	2,15	2,12	2,09	2,07	2,05	2,02	2,01	1,99	1,97	1,96	1,94	1,93
49	2,84	2,68	2,56	2,46	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,11	2,09	2,06	2,04	2,02	2,00	1,98	1,97	1,95	1,94	1,92
50	2,83	2,67	2,55	2,46	2,38	2,32	2,26	2,22	2,18	2,14	2,11	2,08	2,06	2,03	2,01	1,99	1,98	1,96	1,95	1,93	1,92
55	2,81	2,65	2,53	2,43	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,11	2,08	2,05	2,03	2,01	1,99	1,97	1,95	1,93	1,92	1,90	1,89
60	2,79	2,63	2,51	2,41	2,33	2,27	2,22	2,17	2,13	2,09	2,06	2,03	2,01	1,98	1,96	1,94	1,93	1,91	1,90	1,88	1,87
65	2,77	2,61	2,49	2,39	2,32	2,25	2,20	2,15	2,11	2,07	2,04	2,01	1,99	1,97	1,95	1,93	1,91	1,89	1,88	1,86	1,85
70	2,75	2,59	2,47	2,38	2,30	2,24	2,18	2,14	2,10	2,06	2,03	2,00	1,97	1,95	1,93	1,91	1,89	1,88	1,86	1,85	1,83
75	2,74	2,58	2,46	2,37	2,29	2,22	2,17	2,12	2,08	2,05	2,01	1,99	1,96	1,94	1,92	1,90	1,88	1,86	1,85	1,83	1,82
80	2,73	2,57	2,45	2,35	2,28	2,21	2,16	2,11	2,07	2,03	2,00	1,97	1,95	1,92	1,90	1,88	1,87	1,85	1,83	1,82	1,81

Table 5d : Loi de Fisher-Snedecor

Valeurs de f telles que $\mathbb{P}[F \geqslant f] = 0,025$

où F suit la loi de Fisher-Snedecor à ν_1, ν_2 degrés de liberté
ν_1 : nombre de ddl du numerateur
ν_2 : nombre de ddl du denominateur



ν_2 \ ν_1	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	40	42	43	45	50	55	60	65	70	75	80
5	6,26	6,25	6,24	6,23	6,23	6,22	6,21	6,21	6,20	6,20	6,18	6,17	6,16	6,16	6,14	6,13	6,12	6,11	6,11	6,10	6,10
6	5,10	5,09	5,08	5,07	5,07	5,06	5,05	5,05	5,04	5,04	5,01	5,00	5,00	4,99	4,98	4,97	4,96	4,95	4,94	4,94	4,93
7	4,39	4,39	4,38	4,37	4,36	4,36	4,35	4,34	4,34	4,33	4,31	4,30	4,30	4,29	4,28	4,26	4,25	4,25	4,24	4,23	4,23
8	3,93	3,92	3,91	3,90	3,89	3,89	3,88	3,87	3,87	3,86	3,84	3,83	3,83	3,82	3,81	3,79	3,78	3,78	3,77	3,76	3,76
9	3,59	3,58	3,58	3,57	3,56	3,55	3,55	3,54	3,53	3,53	3,51	3,50	3,49	3,49	3,47	3,46	3,45	3,44	3,43	3,43	3,42
10	3,34	3,34	3,33	3,32	3,31	3,30	3,30	3,29	3,29	3,28	3,26	3,25	3,24	3,24	3,22	3,21	3,20	3,19	3,18	3,18	3,17
11	3,15	3,14	3,13	3,13	3,12	3,11	3,10	3,10	3,09	3,09	3,06	3,05	3,05	3,04	3,03	3,01	3,00	2,99	2,99	2,98	2,97
12	3,00	2,99	2,98	2,97	2,96	2,96	2,95	2,94	2,94	2,93	2,91	2,90	2,89	2,89	2,87	2,86	2,85	2,84	2,83	2,82	2,82
13	2,87	2,86	2,85	2,85	2,84	2,83	2,82	2,82	2,81	2,80	2,78	2,77	2,77	2,76	2,74	2,73	2,72	2,71	2,70	2,70	2,69
14	2,77	2,76	2,75	2,74	2,73	2,72	2,72	2,71	2,71	2,70	2,67	2,67	2,66	2,65	2,64	2,63	2,61	2,60	2,60	2,59	2,58
15	2,68	2,67	2,66	2,65	2,64	2,64	2,63	2,62	2,62	2,61	2,59	2,58	2,57	2,56	2,55	2,54	2,52	2,51	2,51	2,50	2,49
16	2,60	2,59	2,58	2,58	2,57	2,56	2,55	2,55	2,54	2,53	2,51	2,50	2,50	2,49	2,47	2,46	2,45	2,44	2,43	2,42	2,42
17	2,54	2,53	2,52	2,51	2,50	2,49	2,49	2,48	2,47	2,47	2,44	2,43	2,43	2,42	2,41	2,39	2,38	2,37	2,36	2,35	2,35
18	2,48	2,47	2,46	2,45	2,44	2,44	2,43	2,42	2,42	2,41	2,38	2,38	2,37	2,36	2,35	2,33	2,32	2,31	2,30	2,30	2,29
19	2,43	2,42	2,41	2,40	2,39	2,39	2,38	2,37	2,37	2,36	2,33	2,32	2,32	2,31	2,30	2,28	2,27	2,26	2,25	2,24	2,24
20	2,39	2,38	2,37	2,36	2,35	2,34	2,33	2,33	2,32	2,31	2,29	2,28	2,27	2,27	2,25	2,24	2,22	2,21	2,20	2,20	2,19
21	2,34	2,33	2,33	2,32	2,31	2,30	2,29	2,29	2,28	2,27	2,25	2,24	2,23	2,23	2,21	2,19	2,18	2,17	2,16	2,16	2,15
22	2,31	2,30	2,29	2,28	2,27	2,26	2,26	2,25	2,24	2,24	2,21	2,20	2,20	2,19	2,17	2,16	2,14	2,13	2,13	2,12	2,11
23	2,28	2,27	2,26	2,25	2,24	2,23	2,22	2,22	2,21	2,20	2,18	2,17	2,16	2,15	2,14	2,12	2,11	2,10	2,09	2,08	2,08
24	2,25	2,24	2,23	2,22	2,21	2,20	2,19	2,19	2,18	2,17	2,15	2,14	2,13	2,12	2,11	2,09	2,08	2,07	2,06	2,05	2,05
25	2,22	2,21	2,20	2,19	2,18	2,17	2,17	2,16	2,15	2,15	2,12	2,11	2,10	2,10	2,08	2,06	2,05	2,04	2,03	2,02	2,02
26	2,19	2,18	2,17	2,17	2,16	2,15	2,14	2,13	2,13	2,12	2,09	2,08	2,08	2,07	2,05	2,04	2,03	2,02	2,01	2,00	1,99
27	2,17	2,16	2,15	2,14	2,13	2,13	2,12	2,11	2,10	2,10	2,07	2,06	2,06	2,05	2,03	2,01	2,00	1,99	1,98	1,97	1,97
28	2,15	2,14	2,13	2,12	2,11	2,10	2,10	2,09	2,08	2,08	2,05	2,04	2,03	2,03	2,01	1,99	1,98	1,97	1,96	1,95	1,94
29	2,13	2,12	2,11	2,10	2,09	2,08	2,08	2,07	2,06	2,06	2,03	2,02	2,01	2,01	1,99	1,97	1,96	1,95	1,94	1,93	1,92
30	2,11	2,10	2,09	2,08	2,07	2,07	2,06	2,05	2,04	2,04	2,01	2,00	1,99	1,99	1,97	1,95	1,94	1,93	1,92	1,91	1,90
31	2,10	2,08	2,07	2,07	2,06	2,05	2,04	2,03	2,03	2,02	1,99	1,98	1,98	1,97	1,95	1,94	1,92	1,91	1,90	1,89	1,89
32	2,08	2,07	2,06	2,05	2,04	2,03	2,02	2,02	2,01	2,00	1,98	1,97	1,96	1,95	1,93	1,92	1,91	1,89	1,88	1,88	1,87
33	2,06	2,05	2,04	2,03	2,03	2,02	2,01	2,00	2,00	1,99	1,96	1,95	1,95	1,94	1,92	1,90	1,89	1,88	1,87	1,86	1,85
34	2,05	2,04	2,03	2,02	2,01	2,00	2,00	1,99	1,98	1,97	1,95	1,94	1,93	1,92	1,90	1,89	1,88	1,86	1,85	1,85	1,84
35	2,04	2,03	2,02	2,01	2,00	1,99	1,98	1,97	1,97	1,96	1,93	1,92	1,92	1,91	1,89	1,87	1,86	1,85	1,84	1,83	1,82
36	2,03	2,01	2,00	2,00	1,99	1,98	1,97	1,96	1,96	1,95	1,92	1,91	1,90	1,90	1,88	1,86	1,85	1,84	1,83	1,82	1,81
37	2,01	2,00	1,99	1,98	1,97	1,97	1,96	1,95	1,94	1,94	1,91	1,90	1,89	1,88	1,87	1,85	1,84	1,82	1,81	1,81	1,80
38	2,00	1,99	1,98	1,97	1,96	1,95	1,95	1,94	1,93	1,93	1,90	1,89	1,88	1,87	1,85	1,84	1,82	1,81	1,80	1,79	1,79
39	1,99	1,98	1,97	1,96	1,95	1,94	1,94	1,93	1,92	1,91	1,89	1,88	1,87	1,86	1,84	1,83	1,81	1,80	1,79	1,78	1,78
40	1,98	1,97	1,96	1,95	1,94	1,93	1,93	1,92	1,91	1,90	1,88	1,87	1,86	1,85	1,83	1,82	1,80	1,79	1,78	1,77	1,76
41	1,97	1,96	1,95	1,94	1,93	1,92	1,92	1,91	1,90	1,90	1,87	1,86	1,85	1,84	1,82	1,81	1,79	1,78	1,77	1,76	1,75
42	1,96	1,95	1,94	1,93	1,92	1,92	1,91	1,90	1,89	1,89	1,86	1,85	1,84	1,83	1,81	1,80	1,78	1,77	1,76	1,75	1,74
43	1,96	1,95	1,93	1,93	1,92	1,91	1,90	1,89	1,88	1,88	1,85	1,84	1,83	1,82	1,80	1,79	1,77	1,76	1,75	1,74	1,74
44	1,95	1,94	1,93	1,92	1,91	1,90	1,89	1,88	1,88	1,87	1,84	1,83	1,82	1,82	1,80	1,78	1,77	1,75	1,74	1,73	1,73
45	1,94	1,93	1,92	1,91	1,90	1,89	1,88	1,88	1,87	1,86	1,83	1,82	1,82	1,81	1,79	1,77	1,76	1,75	1,74	1,73	1,72
46	1,93	1,92	1,91	1,90	1,89	1,88	1,88	1,87	1,86	1,85	1,82	1,81	1,81	1,80	1,78	1,76	1,75	1,74	1,73	1,72	1,71
47	1,93	1,91	1,90	1,89	1,89	1,88	1,87	1,86	1,85	1,85	1,82	1,81	1,80	1,79	1,77	1,76	1,74	1,73	1,72	1,71	1,70
48	1,92	1,91	1,90	1,89	1,88	1,87	1,86	1,85	1,85	1,84	1,81	1,80	1,79	1,79	1,77	1,75	1,73	1,72	1,71	1,70	1,69
49	1,91	1,90	1,89	1,88	1,87	1,86	1,86	1,85	1,84	1,83	1,80	1,79	1,79	1,78	1,76	1,74	1,73	1,72	1,71	1,70	1,69
50	1,91	1,90	1,89	1,88	1,87	1,86	1,85	1,84	1,83	1,83	1,80	1,79	1,78	1,77	1,75	1,74	1,72	1,71	1,70	1,69	1,68
55	1,88	1,87	1,86	1,85	1,84	1,83	1,82	1,81	1,81	1,80	1,77	1,76	1,75	1,74	1,72	1,71	1,69	1,68	1,67	1,66	1,65
60	1,86	1,85	1,83	1,82	1,82	1,81	1,80	1,79	1,78	1,78	1,74	1,73	1,73	1,72	1,70	1,68	1,67	1,65	1,64	1,63	1,63
65	1,84	1,83	1,82	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77	1,76	1,76	1,72	1,71	1,71	1,70	1,68	1,66	1,65	1,63	1,62	1,61	1,60
70	1,82	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77	1,76	1,75	1,75	1,74	1,71	1,70	1,69	1,68	1,66	1,64	1,63	1,62	1,60	1,59	1,59
75	1,81	1,80	1,78	1,77	1,76	1,76	1,75	1,74	1,73	1,72	1,69	1,68	1,68	1,67	1,65	1,63	1,61	1,60	1,59	1,58	1,57
80	1,79	1,78	1,77	1,76	1,75	1,74	1,73	1,73	1,72	1,71	1,68	1,67	1,66	1,65	1,63	1,61	1,60	1,59	1,57	1,56	1,55

Table 6 : Loi de Kolmogorov-Smirnov

Valeurs de d_α telles que $\mathbb{P}[\max(|F^{\mathrm{th}} - F^{\mathrm{exp}}|) \geqslant d_\alpha] = \alpha$

n \ α	0,2	0,1	0,05	0,025	0,02	0,01	0,005
1	0,9000	0,9500	0,9750	0,9875	0,9900	0,9950	0,9975
2	0,6838	0,7764	0,8419	0,8882	0,9000	0,9293	0,9500
3	0,5648	0,6360	0,7076	0,7679	0,7846	0,8290	0,8643
4	0,4927	0,5652	0,6239	0,6739	0,6889	0,7342	0,7764
5	0,4470	0,5094	0,5633	0,6126	0,6272	0,6685	0,7054
6	0,4104	0,4680	0,5193	0,5640	0,5774	0,6166	0,6529
7	0,3815	0,4361	0,4834	0,5256	0,5384	0,5758	0,6098
8	0,3583	0,4096	0,4543	0,4945	0,5065	0,5418	0,5743
9	0,3391	0,3875	0,4300	0,4681	0,4796	0,5133	0,5444
10	0,3226	0,3687	0,4092	0,4456	0,4566	0,4889	0,5187
11	0,3083	0,3524	0,3912	0,4261	0,4367	0,4677	0,4964
12	0,2958	0,3382	0,3754	0,4090	0,4192	0,4490	0,4767
13	0,2847	0,3255	0,3614	0,3938	0,4036	0,4325	0,4592
14	0,2748	0,3142	0,3489	0,3802	0,3897	0,4176	0,4435
15	0,2659	0,3040	0,3376	0,3679	0,3771	0,4042	0,4293
16	0,2578	0,2947	0,3273	0,3568	0,3657	0,3920	0,4164
17	0,2504	0,2863	0,3180	0,3466	0,3553	0,3809	0,4046
18	0,2436	0,2785	0,3094	0,3372	0,3457	0,3706	0,3938
19	0,2373	0,2714	0,3014	0,3286	0,3369	0,3612	0,3838
20	0,2316	0,2647	0,2941	0,3206	0,3287	0,3524	0,3745
21	0,2262	0,2586	0,2872	0,3132	0,3210	0,3443	0,3659
22	0,2212	0,2528	0,2809	0,3062	0,3139	0,3367	0,3578
23	0,2165	0,2475	0,2749	0,2997	0,3073	0,3295	0,3503
24	0,2120	0,2424	0,2693	0,2936	0,3010	0,3229	0,3432
25	0,2079	0,2377	0,2640	0,2879	0,2952	0,3166	0,3365
26	0,2040	0,2332	0,2591	0,2825	0,2896	0,3106	0,3302
27	0,2003	0,2290	0,2544	0,2774	0,2844	0,3050	0,3243
28	0,1968	0,2250	0,2499	0,2725	0,2794	0,2997	0,3186
29	0,1935	0,2212	0,2457	0,2679	0,2747	0,2947	0,3133
30	0,1903	0,2176	0,2417	0,2636	0,2702	0,2899	0,3082
31	0,1873	0,2141	0,2379	0,2594	0,2660	0,2853	0,3033
32	0,1844	0,2108	0,2342	0,2554	0,2619	0,2809	0,2987
33	0,1817	0,2077	0,2308	0,2517	0,2580	0,2768	0,2943
34	0,1791	0,2047	0,2274	0,2480	0,2543	0,2728	0,2901
35	0,1766	0,2018	0,2242	0,2446	0,2507	0,2690	0,2860
36	0,1742	0,1991	0,2212	0,2412	0,2473	0,2653	0,2821
37	0,1719	0,1965	0,2183	0,2380	0,2440	0,2618	0,2784
38	0,1697	0,1939	0,2154	0,2350	0,2409	0,2584	0,2748
39	0,1675	0,1915	0,2127	0,2320	0,2379	0,2552	0,2713
40	0,1655	0,1891	0,2101	0,2291	0,2349	0,2521	0,2680
41	0,1635	0,1869	0,2076	0,2264	0,2321	0,2490	0,2648
42	0,1616	0,1847	0,2052	0,2238	0,2294	0,2461	0,2617
43	0,1597	0,1826	0,2028	0,2212	0,2268	0,2433	0,2587
44	0,1580	0,1805	0,2006	0,2187	0,2243	0,2406	0,2559
45	0,1562	0,1786	0,1984	0,2163	0,2218	0,2380	0,2531
46	0,1546	0,1767	0,1963	0,2140	0,2194	0,2354	0,2504
47	0,1530	0,1748	0,1942	0,2118	0,2171	0,2330	0,2478
48	0,1514	0,1730	0,1922	0,2096	0,2149	0,2306	0,2452
49	0,1499	0,1713	0,1903	0,2075	0,2128	0,2283	0,2428
50	0,1484	0,1696	0,1884	0,2055	0,2107	0,2260	0,2404
51	0,1470	0,1680	0,1866	0,2035	0,2086	0,2239	0,2381
52	0,1456	0,1664	0,1848	0,2016	0,2067	0,2217	0,2358
53	0,1442	0,1648	0,1831	0,1997	0,2048	0,2197	0,2336
54	0,1429	0,1633	0,1814	0,1979	0,2029	0,2177	0,2315
55	0,1416	0,1619	0,1798	0,1961	0,2011	0,2157	0,2294
56	0,1404	0,1604	0,1782	0,1944	0,1993	0,2138	0,2274
57	0,1392	0,1591	0,1767	0,1927	0,1976	0,2120	0,2255
58	0,1380	0,1577	0,1752	0,1911	0,1959	0,2102	0,2236
59	0,1369	0,1564	0,1737	0,1895	0,1943	0,2084	0,2217
60	0,1357	0,1551	0,1723	0,1879	0,1927	0,2067	0,2199
61	0,1346	0,1539	0,1709	0,1864	0,1911	0,2051	0,2181
62	0,1336	0,1526	0,1696	0,1849	0,1896	0,2034	0,2164
63	0,1325	0,1514	0,1682	0,1835	0,1881	0,2018	0,2147
64	0,1315	0,1503	0,1669	0,1821	0,1867	0,2003	0,2130
65	0,1305	0,1491	0,1657	0,1807	0,1853	0,1988	0,2114
66	0,1295	0,1480	0,1644	0,1793	0,1839	0,1973	0,2098
67	0,1286	0,1469	0,1632	0,1780	0,1825	0,1958	0,2083
68	0,1277	0,1459	0,1620	0,1767	0,1812	0,1944	0,2068
69	0,1267	0,1448	0,1609	0,1755	0,1799	0,1930	0,2053
70	0,1259	0,1438	0,1597	0,1742	0,1786	0,1917	0,2039

Pour n>70 : $d_\alpha \simeq \frac{C_\alpha}{\sqrt{n}}$
où C_α est donné par :

α	C_α
0,2	1,073
0,1	1,224
0,05	1,358
0,03	1,480
0,02	1,517
0,01	1,628
0,005	1,731

Table 7 : Table de Shapiro-Wilk

Coefficients de Shapiro-Wilk

Où n est la taille de l'échantillon et i le numéro de la différence d_i.

n \ i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	0,7071	0													
4	0,6873	0,1663													
5	0,6646	0,2414	0												
6	0,6430	0,2807	0,0883												
7	0,6231	0,3030	0,1411	0											
8	0,6051	0,3163	0,1751	0,0565											
9	0,5887	0,3243	0,1982	0,0951	0										
10	0,5737	0,3290	0,2143	0,1228	0,0401										
11	0,5600	0,3315	0,2260	0,1433	0,0698	0									
12	0,5474	0,3326	0,2345	0,1589	0,0924	0,0304									
13	0,5358	0,3327	0,2408	0,1709	0,1101	0,0540	0								
14	0,5250	0,3320	0,2455	0,1804	0,1242	0,0729	0,0240								
15	0,5150	0,3309	0,2489	0,1879	0,1356	0,0881	0,0435	0							
16	0,5056	0,3295	0,2514	0,1939	0,1448	0,1007	0,0594	0,0196							
17	0,4968	0,3277	0,2532	0,1987	0,1525	0,1111	0,0727	0,0360	0						
18	0,4885	0,3259	0,2545	0,2026	0,1589	0,1199	0,0839	0,0497	0,0164						
19	0,4807	0,3238	0,2552	0,2057	0,1642	0,1273	0,0934	0,0613	0,0304	0					
20	0,4734	0,3217	0,2557	0,2083	0,1686	0,1336	0,1015	0,0713	0,0423	0,0140					
21	0,4664	0,3196	0,2558	0,2104	0,1724	0,1390	0,1085	0,0799	0,0526	0,0261	0				
22	0,4598	0,3174	0,2557	0,2120	0,1756	0,1436	0,1145	0,0874	0,0616	0,0366	0,0122				
23	0,4535	0,3152	0,2554	0,2133	0,1783	0,1476	0,1198	0,0940	0,0694	0,0458	0,0228	0			
24	0,4475	0,3130	0,2550	0,2143	0,1806	0,1511	0,1245	0,0997	0,0764	0,0539	0,0321	0,0107			
25	0,4418	0,3108	0,2545	0,2151	0,1825	0,1542	0,1285	0,1048	0,0825	0,0611	0,0404	0,0201	0		
26	0,4363	0,3087	0,2538	0,2157	0,1842	0,1568	0,1321	0,1093	0,0879	0,0675	0,0477	0,0285	0,0095		
27	0,4311	0,3065	0,2531	0,2161	0,1856	0,1591	0,1353	0,1133	0,0928	0,0732	0,0543	0,0359	0,0179	0	
28	0,4261	0,3044	0,2523	0,2163	0,1868	0,1611	0,1381	0,1169	0,0971	0,0783	0,0602	0,0427	0,0255	0,0085	
29	0,4213	0,3023	0,2515	0,2165	0,1877	0,1629	0,1406	0,1201	0,1010	0,0829	0,0655	0,0487	0,0323	0,0161	0
30	0,4167	0,3003	0,2506	0,2165	0,1886	0,1644	0,1428	0,1230	0,1045	0,0871	0,0703	0,0542	0,0384	0,0229	0,0076

Table des valeurs critiques de W

α \ n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0,05	0,772	0,762	0,775	0,792	0,809	0,823	0,834	0,845	0,855	0,861	0,869	0,875	0,882	0,887
0,01	0,755	0,694	0,702	0,720	0,740	0,758	0,773	0,787	0,802	0,802	0,814	0,824	0,833	0,841

α \ n	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0,05	0,892	0,897	0,901	0,904	0,908	0,911	0,914	0,917	0,920	0,922	0,924	0,926	0,928	0,930
0,01	0,848	0,855	0,861	0,866	0,871	0,876	0,880	0,884	0,888	0,891	0,894	0,897	0,900	0,903

Table 8 : Loi de Wilcoxon

Table des valeurs maximales w_α telles que $\mathbb{P}[W \leqslant w_\alpha] < \alpha$

Où n' est le nombre de différences non nulles.

α \ n'	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0,05	0	2	3	5	8	10	13	17	21	25	29	34	40	46	52	58	65	73	81	89
0,02	-	0	1	3	5	7	9	12	15	19	23	27	32	37	43	49	55	62	69	76
0,01	-	-	0	1	3	5	7	9	12	15	19	23	27	32	37	42	48	54	61	68

Pour les grands échantillons, $W \simeq \mathcal{N}\left(\frac{n'(n'+1)}{4}\ ;\ \sqrt{\frac{n'(n'+1)(2n'+1)}{24}}\right)$

Table 9 : Loi de Mann-Whitney

Table des valeurs maximales u_α telles que $\mathbb{P}[U \leqslant u_\alpha] < \alpha$

Où n_1 et n_2 sont les tailles des échantillons.

$\lvert n_1 - n_2\rvert$	$\min(n_1;n_2)$ / α	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	0,05	-	-	-	0	2	5	8	13	17	23	30	37	45	55	64	75	87	99	113	127
	0,01	-	-	-	-	0	2	4	7	11	16	21	27	34	42	51	60	70	81	93	105
1	0,05	-	-	-	1	3	6	10	15	20	26	33	41	50	59	70	81	93	106	119	134
	0,01	-	-	-	-	1	3	6	9	13	18	24	31	38	46	55	65	75	87	99	112
2	0,05	-	-	0	2	5	8	12	17	23	29	37	45	54	64	75	86	99	112	126	141
	0,01	-	-	-	0	1	4	7	11	16	21	27	34	42	50	60	70	81	92	105	118
3	0,05	-	-	1	3	6	10	14	19	26	33	40	49	59	69	80	92	105	119	133	149
	0,01	-	-	-	0	2	5	9	13	18	24	30	37	45	54	64	74	86	98	111	125
4	0,05	-	-	1	4	7	11	16	22	28	36	44	53	63	74	85	98	111	125	140	156
	0,01	-	-	-	1	3	6	10	15	20	26	33	41	49	58	69	79	91	104	117	131
5	0,05	-	-	2	4	8	13	18	24	31	39	47	57	67	78	90	103	117	132	147	163
	0,01	-	-	-	1	4	7	12	17	22	29	36	44	53	63	73	84	96	109	123	138
6	0,05	-	0	2	5	9	14	20	26	34	42	51	61	72	83	96	109	123	138	154	171
	0,01	-	-	0	2	5	9	13	18	24	31	39	47	57	67	78	89	102	115	129	144
7	0,05	-	0	3	6	11	16	22	29	37	45	55	65	76	88	101	115	129	145	161	178
	0,01	-	-	0	2	6	10	15	20	27	34	42	51	60	71	82	94	107	121	135	151
8	0,05	-	0	3	7	12	17	24	31	39	48	58	69	80	93	106	120	135	151	168	186
	0,01	-	-	0	3	7	11	16	22	29	37	45	54	64	75	87	99	112	127	142	157
9	0,05	-	0	4	8	13	19	26	34	42	52	62	73	85	98	111	126	141	158	175	193
	0,01	-	-	1	3	7	12	18	24	31	39	48	58	68	79	91	104	118	132	148	164
10	0,05	-	1	4	9	14	21	28	36	45	55	65	77	89	102	117	132	147	164	182	200
	0,01	-	-	1	4	8	13	19	26	33	42	51	61	72	83	96	109	123	138	154	170
11	0,05	-	1	5	10	15	22	30	38	48	58	69	81	94	107	122	137	154	171	189	208
	0,01	-	-	1	5	9	15	21	28	36	44	54	64	75	87	100	114	128	144	160	177
12	0,05	-	1	5	11	17	24	32	41	50	61	73	85	98	112	127	143	160	177	196	215
	0,01	-	-	2	5	10	16	22	30	38	47	57	68	79	92	105	119	134	150	166	184
13	0,05	-	1	6	11	18	25	34	43	53	64	76	89	102	117	132	149	166	184	203	222
	0,01	-	-	2	6	11	17	24	32	40	50	60	71	83	96	109	124	139	155	172	190
14	0,05	-	1	6	12	19	27	36	45	56	67	80	93	107	122	138	154	172	190	210	230
	0,01	-	-	2	6	12	18	25	34	43	52	63	74	87	100	114	129	145	161	179	197
15	0,05	-	2	7	13	20	29	38	48	59	71	83	97	111	127	143	160	178	197	217	237
	0,01	-	-	2	7	13	19	27	35	45	55	66	78	91	104	119	134	150	167	185	203
16	0,05	-	2	7	14	22	30	40	50	62	74	87	101	116	131	148	166	184	203	224	245
	0,01	-	-	3	8	14	21	29	37	47	58	69	81	94	108	123	139	155	173	191	210
17	0,05	-	2	8	15	23	32	42	53	64	77	90	105	120	136	153	171	190	210	231	252
	0,01	-	0	3	8	14	22	30	39	49	60	72	85	98	113	128	144	161	179	197	217
18	0,05	-	2	8	16	24	33	44	55	67	80	94	109	125	141	159	177	196	216	238	259
	0,01	-	0	3	9	15	23	32	41	52	63	75	88	102	117	132	149	166	184	203	223
19	0,05	-	3	9	17	25	35	46	57	70	83	98	113	129	146	164	183	202	223	245	267
	0,01	-	0	4	9	16	24	33	43	54	66	78	92	106	121	137	154	172	190	210	230
20	0,05	-	3	9	17	27	37	48	60	73	87	101	117	133	151	169	188	209	230	252	274
	0,01	-	0	4	10	17	25	35	45	56	68	81	95	110	125	142	159	177	196	216	237

Pour les grand échantillons, $U \simeq \mathcal{N}\left(\frac{n_1\,n_2}{2}\ ;\ \sqrt{\frac{n_1\,n_2(n_1+n_2+1)}{12}}\right)$

Rappels

1. Statistiques descriptives élémentaires

Valeurs de x	x_1	x_2	$\cdots$	x_p	total
Effectifs	n_1	n_2	$\cdots$	n_p	N
Fréquences	f_1	f_2	$\cdots$	f_p	1

Effectif total : $N = n_1 + n_2 + \cdots + n_p$
Fréquences : $f_i = n_i / x_i$

- Fréquences cumulées : $\begin{cases} F_1 = f_1 \\ F_2 = f_1 + f_2 \\ F_3 = f_1 + f_2 + f_3 \\ \quad\vdots \\ F_p = f_1 + \cdots + f_p = 1 \end{cases}$
- Formules d'interpolation : $y = y_1 + \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$ et $x = x_1 + \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1}(y - y_1)$
- Moyenne : $m(X) = \bar{x} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{p} n_i\, x_i$ avec les effectifs
  $= \sum_{i=1}^{p} f_i\, x_i$ avec les fréquences
- Variance : $v(X) = m(X^2) - \big(m(X)\big)^2 = m\Big((X - \bar{x})^2\Big)$

$$= \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{p} n_i\, x_i^2 - \left(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{p} n_i\, x_i\right)^2 = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{p} n_i\,(x_i - \bar{x})^2 \quad \text{avec les effectifs}$$

$$= \sum_{i=1}^{p} f_i\, x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{p} f_i\, x_i\right)^2 = \sum_{i=1}^{p} f_i\,(x_i - \bar{x})^2 \quad \text{avec les fréquences}$$

- Écart type : $s(X) = \sqrt{v(X)}$
  Écart type corrigé : $\hat{s}(X) = \frac{\sqrt{N}}{\sqrt{N-1}} s(X)$

2. Lois uselles

2.1 Lois discrètes.

Loi binômiale :

Modèle Nombre X de succès lors de n tirages avec remise.

Notation $X \rightsquigarrow \mathcal{B}(n, p)$ $(0 \leqslant p \leqslant 1)$.

Loi $\mathbb{P}[X = k] = \binom{n}{k} p^k q^{n-k}$ $(0 \leqslant k \leqslant n)$.

Espérence $\mathbb{E}(X) = n\,p$.

Variance $\mathbb{V}(X) = n\,p\,q$ $(q = 1 - p)$.

Loi hypergéométrique :

Modèle Nombre X de succès lors de n tirages sans remise.

Notation $X \rightsquigarrow \mathcal{H}(N, N_1, n)$ $(N_1 < N)$.

Loi $\mathbb{P}[X = k] = \frac{\binom{N_1}{k}\binom{N-N_1}{n-k}}{\binom{N}{n}}$ $(0 \leqslant k \leqslant n)$.

Espérence $\mathbb{E}(X) = n\,p$ $(p = \frac{N_1}{N})$.

Variance $\mathbb{V}(X) = n\,p\,q\,\frac{N-n}{N-1}$ $(q = 1 - p)$.

Loi de Poisson :

Modèle Nombre X de succès dans un laps de temps donné.

Notation $X \rightsquigarrow \mathcal{P}(m)$ $(m > 0)$.

Loi $\mathbb{P}[X = k] = e^{-m}\frac{m^k}{k!}$ $(k \geqslant 0)$.

Espérence $\mathbb{E}(X) = m$.

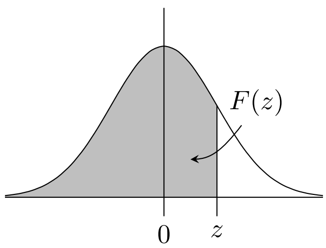
Variance $\mathbb{V}(X) = m$.

2.2 Loi normale

Notation $X \rightsquigarrow \mathcal{N}(\mu, \sigma)$, où μ est la moyenne et σ est l'écart-type.

On se ramène à la loi normale centrée réduite : $Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \rightsquigarrow \mathcal{N}(0, 1)$.

- On calcule la valeur $\mathbb{P}[Z < z] = F(z)$ par lecture directe de la table de la loi normale.
- On calcule la valeur de z telle que $\mathbb{P}[Z < z] = F(z) = \alpha$ par lecture inverse de la table de la loi normale.



2.3 Approximations.

Loi initiale	Conditions	Loi approximée	Remarque
$X \rightsquigarrow \mathcal{B}(n,p)$	$n > 30\,;\, p < 0,1\,;\, n\,p < 5$	$X \rightsquigarrow \mathcal{P}(n\,p)$	
$(q = 1-p)$	$n > 30\,;\, n\,p \geq 5\,;\, n\,q \geq 5$	$X \rightsquigarrow \mathcal{N}\big(np, \sqrt{npq}\big)$ $P = \frac{X}{n} \rightsquigarrow \mathcal{N}\Big(p, \sqrt{\frac{pq}{n}}\Big)$	faire une correction de continuité
$X = \mathcal{H}(N, N_1, n)$ $(p = \frac{N_1}{N}$ et $q = 1-p)$	$n > 30\,;\, np \geq 5\,;\, nq \geq 5$	$X \rightsquigarrow \mathcal{N}\Big(np, \sqrt{npq}\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}\Big)$ $P = \frac{X}{n} \rightsquigarrow \mathcal{N}\Big(p, \sqrt{\frac{pq}{n}}\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}\Big)$	faire une correction de continuité

3. Échantillonage et estimation

3.4 Cas d'une proportion.

Dans une population de taille N, on note p la proportion d'individus satisfaisant un caractère donné.

a) Échantillonnage : on note P_n la proportion aléatoire d'un échantillon de n individus de la population.

Si $n > 30$, $n\,p \geq 5$, $n\,q \geq 5$, alors : $\quad P_n \rightsquigarrow \mathcal{N}\left(p, \sqrt{\dfrac{p\,q}{n}}\right) \quad (q = 1-p)$

Remarque : si $\frac{n}{N} > 0,1$, on utilise : $P_n \rightsquigarrow \mathcal{N}\Big(p, \sqrt{\frac{p\,q}{n}}\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}\Big)$

b) Estimation : on veut estimer p qui est inconnue. On procède de façon suivante :
à partir d'un échantillon expérimental de $n > 30$ individus, on obtient une proportion expérimentale p_{e}.
Si $n\,p_{\mathrm{e}} \geq 5$ et $n\,q_{\mathrm{e}} \geq 5$ $\quad$ (on note $q_{\mathrm{e}} = 1 - p_{\mathrm{e}}$) :

1. on se donne une confiance $1 - \alpha$
2. avec la table de la loi normale, on cherche la valeur z_α telle que $F(z_\alpha) = 1 - \frac{\alpha}{2}$, c'est à dire $\phi(z_\alpha) = \frac{1-\alpha}{2}$.
3. avec la confiance $1-\alpha$, on peut affirmer que la valeur de p se trouve dans l'intervalle (de confiance) :

$$I_\alpha(p) = \big[p_{\mathrm{e}} - a_\alpha ; p_{\mathrm{e}} + a_\alpha\big] \quad \text{où} \quad a_\alpha = \begin{cases} z_\alpha\sqrt{\frac{p_{\mathrm{e}}q_{\mathrm{e}}}{n}} & \text{sans remise ou si } \frac{n}{N} < 0,1 \\ z_\alpha\sqrt{\frac{p_{\mathrm{e}}q_{\mathrm{e}}}{n}}\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} & \text{avec remise} \end{cases}$$

c) Taille d'échantillon : pour avoir une précision donnée h, la taille d'échantillon est de l'ordre de $n > z_\alpha^2 \dfrac{1}{4h^2}$.

3.5 Cas d'une moyenne.

Sur une population, on étudie une variable quantitative statistique X de moyenne μ et d'écart-type σ.

a) Échantillonnage : on désigne par M_n la moyenne aléatoire des valeurs de X pour les échantillons de n individus de la population, par V_n et $S_n = \sqrt{V_n}$ la variance et l'écart-type aléatoires.

1$^{\text{er}}$ cas. Si $n \leq 30$ et si X suit une loi normale ($X \rightsquigarrow \mathcal{N}(\mu;\sigma)$) alors on utilise :

$$\begin{cases} T = \frac{M_n - \mu}{S_n}\sqrt{n-1} & \text{suit une loi de Student à } n-1 \text{ d.d.l. si } \sigma \text{ est inconnu} \\ M_n \rightsquigarrow \mathcal{N}\Big(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\Big) & \text{si } \sigma \text{ est connu} \end{cases}$$

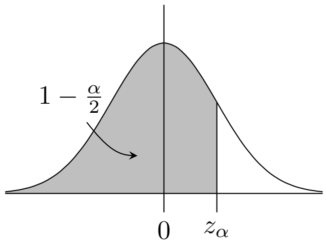
2$^{\text{ème}}$ cas. Si $n > 30$, et X est quelconque, on utilise :

$$\begin{cases} M_n \rightsquigarrow \mathcal{N}\Big(\mu, \frac{s_{\mathrm{e}}}{\sqrt{n-1}}\Big) & \text{où } s_{\mathrm{e}} \text{ est l'écart type expérimental, si } \sigma \text{ est inconnu} \\ M_n \rightsquigarrow \mathcal{N}\Big(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\Big) & \text{si } \sigma \text{ est connu} \end{cases}$$

b) Estimation : on veut estimer la moyenne μ. On procède de façon suivante :
à partir d'un échantillon expérimental de n individus, on obtient une moyenne et un écart-type expérimentaux m_e et s_e.
Remarque : l'écart type corrigé $\widehat{s_e} = \sqrt{\frac{n}{n-1}}\ s_e$ donne une estimation de σ.

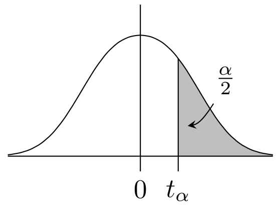
<u>1^er^ cas.</u> Si $n > 30$:

1. on se donne une confiance $1-\alpha$
2. avec la table de la loi de normale, on cherche la valeur z_α telle que
$$\mathbb{P}[0 \le Z < z_\alpha] = F(z_\alpha) = 1 - \frac{\alpha}{2} \qquad \left(\text{ie } \phi(z_\alpha) = \frac{1-\alpha}{2}\right)$$
3. avec la confiance $1-\alpha$, on peut affirmer que la valeur de μ se trouve dans l'intervalle (de confiance) :
$$I_\alpha(\mu) = [m_e - a_\alpha ; m_e + a_\alpha] \qquad \text{où} \quad a_\alpha = z_\alpha \frac{s_e}{\sqrt{n-1}} = z_\alpha \frac{\widehat{s_e}}{\sqrt{n}}$$



<u>2^ème^ cas.</u> Si $n \le 30$ et si <u>X suit une loi normale</u> ($X \rightsquigarrow \mathcal{N}(\mu;\sigma)$)

1. On se donne une confiance $1-\alpha$
2. avec la table de la loi de Student à $n-1$ d.d.l., on cherche la valeur t_α telle que
$$\mathbb{P}[T > t_\alpha] = \frac{\alpha}{2}$$
3. avec la confiance $1-\alpha$, on peut affirmer que la valeur de μ se trouve dans l'intervalle (de confiance) :
$$I_\alpha(\mu) = [m_e - a_\alpha ; m_e + a_\alpha] \qquad \text{où} \quad a_\alpha = t_\alpha \frac{s_e}{\sqrt{n-1}} = t_\alpha \frac{\widehat{s_e}}{\sqrt{n}}$$



c) Taille d'échantillon : pour avoir une précision donnée h, la taille d'échantillon est de l'ordre de $n > z_\alpha^2 \dfrac{s_e^2}{h^2}$.

3.6 Cas d'une variance.

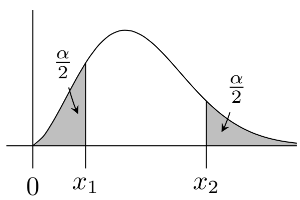
Sur une population, on considère une variable statistique X de moyenne μ et d'écart-type σ.
On suppose de plus que X <u>suit une loi normale</u> ($X \rightsquigarrow \mathcal{N}(\mu;\sigma)$).

a) Échantillonnage : on désigne par V_n la variance aléatoire des valeurs de X pour les échantillons de n individus.

$$Y = \frac{nV_n}{\sigma^2} \qquad \text{suit une loi de } \chi^2 \text{ à } (n-1) \text{ d.d.l.}$$

b) Estimation : on veut estimer la valeur de l'écart type σ (ou de la variance σ^2). On procède de façon suivante :
pour un échantillon expérimental de n individus, on obtient un écart type expérimental s_e.

1. on se donne une confiance $1-\alpha$
2. avec la table de la loi de χ^2 à $n-1$ d.d.l, on cherche les valeurs de x_1 et x_2 telles que :
$$\mathbb{P}[Y < x_1] = \frac{\alpha}{2} \qquad \text{et} \qquad \mathbb{P}[Y > x_2] = \frac{\alpha}{2}$$
3. avec la confiance α, on peut affirmer que la valeur de σ (ou de σ^2) se trouve dans l'intervalle (de confiance) :
$$I_\alpha(\sigma) = \left[s_e\sqrt{\frac{n}{x_2}} ; s_e\sqrt{\frac{n}{x_1}}\right] \qquad \left(\text{ou} \quad I_\alpha(\sigma^2) = \left[\frac{n}{x_2}s_e^2 ; \frac{n}{x_1}s_e^2\right]\right)$$



TESTS PARAMÉTRIQUES D'AJUSTEMENT			
Test	**Conditions**	**Statistique utilisée** (sous H_0)	**Loi**
Une proportion	$H_0 : p = p_0 \qquad (q_0 = 1 - p_0)$		
petit échantillon :	$n \leq 30$	$X_n = n\, P_n$	Binômiale $\mathcal{B}(n, p_0)$
grand échantillon :	$n > 30\,;\, p_0 < 0,1\,;\, n\, p_0 < 5$	$X_n = n\, P_n$	Poisson $\mathcal{P}(n\, p_0)$
	$n > 30\,;\, np_0 \geq 5\,;\, nq_0 \geq 5$	$Z_n = \dfrac{P_n - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}}}$	Normale $\mathcal{N}(0,1)$
une moyenne	$H_0 : \mu = \mu_0 \qquad$ (s_e écart type expérimental, $\widehat{s_e} = \sqrt{\frac{n}{n-1}}\, s_e$ écart type corrigé		
grand échantillon :	$n > 30$	$Z_n = \frac{M_n - \mu_0}{s_e/\sqrt{n-1}}$ ou $\frac{M_n - \mu_0}{\widehat{s_e}/\sqrt{n}}$	Normale $\mathcal{N}(0,1)$
petit échantillon :	$n \leq 30$	$T_n = \frac{M_n - \mu_0}{S_n/\sqrt{n-1}}$ ou $\frac{M_n - \mu_0}{\widehat{S}_n/\sqrt{n}}$	Student à $n-1$ d.d.l.
une variance	$H_0 : \sigma = \sigma_0$		
		$Y_n = \frac{nV_n}{\sigma_0^2} = \frac{nS_n^2}{\sigma_0^2}$	Chi-2 (χ^2) à $n-1$ d.d.l.

TESTS PARAMÉTRIQUES DE COMPARAISON			
deux proportions	$H_0 : p_1 = p_2 \qquad p_0 = \frac{n_1 p_1^e + n_2 p_2^e}{n_1 + n_2}, \quad q_0 = 1 - p_0$		
grands échantillons :	$n_1 > 30$, $n_2 > 30$	$Z = \frac{P_{n_1} - P_{n_2}}{\sqrt{p_0 q_0 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$	Normale $\mathcal{N}(0,1)$
deux moyennes	$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \qquad s_1, s_2$ écarts types expérimentaux, $\widehat{s_1}, \widehat{s_2}$ écarts types corrigés		
grands échantillons :	$n_1, n_2 > 30\,;\, \sigma_1$ et σ_2 connus	$Z = \frac{M_{n_1} - M_{n_2}}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$	Normale $\mathcal{N}(0,1)$
	$n_1, n_2 > 30\,;\, \sigma_1 \neq \sigma_2$ inconnus	$Z = \frac{M_{n_1} - M_{n_2}}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}} = \frac{M_{n_1} - M_{n_2}}{\sqrt{\frac{\widehat{s_1}^2}{n_1} + \frac{\widehat{s_2}^2}{n_2}}}$	Normale $\mathcal{N}(0,1)$
	$n_1, n_2 > 30\,;\, \sigma_1 = \sigma_2$ inconnus	$Z = \frac{M_{n_1} - M_{n_2}}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$ où $s = \sqrt{\frac{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$	Normale $\mathcal{N}(0,1)$
petits échantillons indépendants :	$n_1, n_2 \leq 30\,;\, \sigma_1 = \sigma_2$ inconnus	$T = \frac{M_{n_1} - M_{n_2}}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$ où $s = \sqrt{\frac{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$	Student à $n_1 + n_2 - 2$ d.d.l.
petits échantillons appariés :	$n_1 = n_2 = n \leq 30$	$T = \frac{M_n(D)}{S_n(D)/\sqrt{n-1}}$ où $D = X_1 - X_2$	Student à $n-1$ d.d.l.
deux variances	$H_0 : \sigma_1 = \sigma_2 \qquad H_1 : \sigma_1 > \sigma_2$		
		$F = \frac{n_1(n_2-1)S_{n_1}^2}{n_2(n_1-1)S_{n_2}^2} = \frac{\widehat{S}_{n_1}^{\,2}}{\widehat{S}_{n_2}^{\,2}}$	Fisher-Snedecor à $(n_1 - 1, n_2 - 1)$ d.d.l.

TEST	Paramètres	STATISTIQUE UTILISEE (sous H_0)	LOI DE LA STATISTIQUE
		Tests d'ajustement à une loi	
chi-2 (χ^2)	$r =$ nombre de classes après regroupement $\ell =$ nombre de paramètres inconnus estimés	$Y = \sum_{i=1}^{r} \frac{(N_i - n_i^{th})^2}{n_i^{th}}$ $n_i^{th} =$ effectifs théoriques $N_i =$ effectifs aléatoires	Chi-2 à $r - \ell - 1$ d.d.l.
Kolmogorov -Smirnov		$D = \max(\lvert F_i - F_i^{th} \rvert)$ $F_i^{th} =$ fréquences cumulées théoriques $F_i =$ fréquences cumulées aléatoires	Kolmogorov-Smirnov à un échantillon
Test de normalité de Shapiro-Wilk	n : taille de l'échantillon Données $x_1 \le x_2 \le \cdots \le x_n$	$W = \frac{\left(\sum a_i d_i\right)^2}{n\ s_e^2}$, où $d_1 = x_n - x_1,\ d_2 = x_{n-1} - x_2,\ \cdots, d_i = x_{n-i+1} - x_i,\ \cdots$. s_e : écart-type de l'échantillon	Shapiro-Wilk
		Tests de comparaison de deux lois	
chi-2	$r =$ nombre de classes après regroupement $n_A =$ effectif global échantillon A $n_B =$ effectif global échantillon B $n_{A,i}^e =$ effectifs expérimentaux de A $n_{B,i}^e =$ effectifs expérimentaux de B	$Y = \sum_{i=1}^{r} \frac{(N_{A,i} - n_{A,i}^{th})^2}{n_{A,i}^{th}} + \sum_{i=1}^{r} \frac{(N_{B,i} - n_{B,i}^{th})^2}{n_{B,i}^{th}}$ $p_i = \frac{n_{A,i}^e + n_{B,i}^e}{n_A + n_B} =$ proportions théoriques globales $n_{A,i}^{th} = p_i.n_A =$ effectifs théoriques échantillon A $n_{B,i}^{th} = p_i.n_B =$ effectifs théoriques échantillon B $N_{A,i} =$ effectifs aléatoires échantillon A $N_{B,i} =$ effectifs aléatoires échantillon B	chi-2 à $r - 1$ d.d.l.
		Test d'indépendance	
chi-2	$n =$ effectif global échantillon $p =$ nombre de lignes $q =$ nombre de colonnes	$Y = \sum_{i,j} \frac{(N_{i,j} - n_{i,j}^{th})^2}{n_{i,j}^{th}}$ $N_{i,j} =$ effectifs aléatoires à la ligne i et la colonne j $n_{i,.} =$ effectif marginal de la ligne i $n_{.,j} =$ effectif marginal de la colonne j $n_{i,j}^{th} = \frac{n_{i,.}\ n_{.,j}}{n} =$ effectifs théoriques à la ligne i et la colonne j	chi-2 à $(p-1)(q-1)$ d.d.l. si 1 d.d.l., correction de Yates coefficient de contingence : $C = \sqrt{\frac{Y^e}{Y^e + n}}$

<table>
<tr><th>TEST</th><th></th><th>STATISTIQUE UTILISEE (sous H_0)</th><th>LOI DE LA STATISTIQUE</th></tr>
<tr><td colspan="4">ÉCHANTILLONS APPARIÉS</td></tr>
<tr><td>Test des signes</td><td>n' = nombre de différences non nulles</td><td>S_+ ou S_- = nombre de signes $+$ (ou $-$)</td><td>loi binomiale $\mathcal{B}(n'; 0,5)$</td></tr>
<tr><td>Test de Wilcoxon</td><td>n' = nombre de différences non nulles</td><td>$W = \min\left(\Sigma_+, \Sigma_-\right)$
Σ_+ = somme des rangs pour les différences positives
Σ_- = somme des rangs pour les différences négatives</td><td>loi de Wilcoxon</td></tr>
<tr><td>Test de Mac Nemar
Test “avant-après”</td><td><table>
<tr><td>Avant \ Après</td><td>M_1</td><td>M_2</td></tr>
<tr><td>M_1</td><td>a^e</td><td>b^e</td></tr>
<tr><td>M_2</td><td>c^e</td><td>d^e</td></tr>
</table>
b^e =nombres de changements de M_1 à M_2
c^e =nombres de changements de M_2 à M_1
$n' = b^e + c^e$ =nombres de changements</td><td>b (ou c)</td><td>loi binomiale $\mathcal{B}\Big(b^e + c^e; 0,5\Big)$
ou loi normale $\mathcal{N}\left(\frac{n'}{2}; \frac{\sqrt{n'}}{2}\right)$ si $n' > 30$</td></tr>
<tr><td colspan="4">ÉCHANTILLONS INDÉPENDANTS</td></tr>
<tr><td>Test de Fisher</td><td><table>
<tr><td></td><td>M_1</td><td>M_2</td><td></td></tr>
<tr><td>$\mathcal{E}_1$</td><td>a^e</td><td>b^e</td><td>n_1</td></tr>
<tr><td>$\mathcal{E}_2$</td><td>c^e</td><td>d^e</td><td>n_2</td></tr>
<tr><td></td><td>$a^e + c^e$</td><td>$b^e + d^e$</td><td>n</td></tr>
</table>
2 modalités M_1 et M_2
2 échantillons $\mathcal{E}_1$ et $\mathcal{E}_2$ de taille n_1 et n_2</td><td colspan="2">a, b, c, et d suivent une loi hypergéométrique.
En pratique on note $Z = \min(a, b, c, d)$,
on calcule la probabilité $p(Z \leq z^e)$ suivante :
et on la compare au niveau du test.
$$\begin{cases} \sum_{k=0}^{z^e} \frac{\binom{a+c}{k}\binom{b+d}{n_1-k}}{\binom{n}{n_1}} & \text{si } Z = a \\ \sum_{k=0}^{z^e} \frac{\binom{b+d}{k}\binom{a+c}{n_1-k}}{\binom{n}{n_1}} & \text{si } Z = b \\ \sum_{k=0}^{z^e} \frac{\binom{a+c}{k}\binom{b+d}{n_2-k}}{\binom{n}{n_2}} & \text{si } Z = c \\ \sum_{k=0}^{z^e} \frac{\binom{b+d}{k}\binom{a+c}{n_2-k}}{\binom{n}{n_2}} & \text{si } Z = d \end{cases}$$</td></tr>
<tr><td>Test U de de Mann-Whitney</td><td>n_1, n_2 = taille des échantillons</td><td>$U = \min\left(U_1, U_2\right)$, avec $U_i = S_i - \frac{n_i(n_i+1)}{2}$
S_1 et S_2 sont les sommes des rangs.</td><td>loi de Mann-Whitney</td></tr>
</table>