

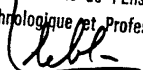
MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE
DIRECTION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE

SOUS-DIRECTION DE LA POLITIQUE DES FORMATIONS DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL, TECHNOLOGIQUE ET PROFESSIONNEL Bureau des Evaluations, Concours et diplômes 1 ter, avenue de Lowendal 75349 PARIS 07 SP Tél. : 49-55-52-32	NOTE DE SERVICE DGER/POFEGTP/N97/N° 2118 DATE 23 OCTOBRE 1997 CLASSEMENT
LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE à Messieurs les Directeurs Régionaux de l'Agriculture et de la Forêt	
OBJET : Formulaires de mathématiques du brevet de technicien supérieur agricole. DATE DE MISE EN APPLICATION : session 1998	
PLAN DE DIFFUSION Administration centrale – Diffusion B Directions Régionales de l'Agriculture et de la Forêt Directions de l'Agriculture et de la Forêt des DOM Inspection Générale de l'Agriculture Hauts-Commissariats de la République des TOM Conseil Général de l'Agronomie Inspection de l'Enseignement Agricole Etablissements Publics Nationaux et Locaux d'Enseignement Agricole Unions Nationales Fédératives d'Etablissements Privés POUR INFORMATION Organisations Syndicales de l'Enseignement Agricole Public Fédérations d'Associations de Parents d'Elèves de l'Enseignement Agricole Public	

Cette note de service a pour objet de diffuser les formulaires autorisés lors des épreuves de mathématiques du brevet de technicien supérieur agricole.

Elle annule et remplace la note de service n°2092 du 22 septembre 1997 en raison d'une erreur page 2 ligne 3.

Ces formulaires doivent être utilisés pendant la formation.

Edgar LEBLANC
chargé de la Sous-Direction
Politique des Formations de l'Enseignement
Général Technologique et Professionnel


BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE

Formulaire de mathématiques

1. Relations fonctionnelles :

$$\ln(ab) = \ln a + \ln b \quad \text{où } a > 0 \text{ et } b > 0$$

$$\exp(a+b) = \exp(a) \times \exp(b)$$

2. Dérivées des fonctions usuelles :

$f(x)$	$f'(x)$	Intervalle de validité
$\ln x$	$\frac{1}{x}$	$]0, +\infty[$
e^x	e^x	\mathbb{R}
$x^\alpha, (\alpha \in \mathbb{R}^*)$	$\alpha x^{\alpha-1}$	$]0, +\infty[$
$\sin x$	$\cos x$	\mathbb{R}
$\cos x$	$-\sin x$	\mathbb{R}

3. Primitives des fonctions usuelles :

$f(x)$	$F(x)$	Intervalle de validité
$\frac{1}{x}$	$\ln x + k$	$]0, +\infty[$
e^x	$e^x + k$	\mathbb{R}
$x^\alpha, \alpha \neq -1$	$\frac{1}{\alpha+1} x^{\alpha+1} + k$	$]0, +\infty[$
$\cos x$	$\sin x + k$	\mathbb{R}
$\sin x$	$-\cos x + k$	\mathbb{R}

k désigne une constante réelle.

4. Développements limités à l'ordre 1 :

$$\begin{array}{ll}
 e^x = 1 + x + x \varepsilon(x), & \lim_{x \rightarrow 0} \varepsilon(x) = 0 \\
 \frac{1}{1+x} = 1 - x + x \varepsilon(x), & \lim_{x \rightarrow 0} \varepsilon(x) = 0 \\
 \ln(1+x) = x + x \varepsilon(x) & \lim_{x \rightarrow 0} \varepsilon(x) = 0 \\
 \sin x = x + x \varepsilon(x), & \lim_{x \rightarrow 0} \varepsilon(x) = 0 \\
 \cos x = 1 + \varepsilon(x), & \lim_{x \rightarrow 0} \varepsilon(x) = 0 \\
 (1+x)^\alpha = 1 + \alpha x + x \varepsilon(x), & \lim_{x \rightarrow 0} \varepsilon(x) = 0
 \end{array}$$

5. Statistique descriptive :

a) Moyenne arithmétique :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad ; \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i x_i$$

b) Variance et écart-type :

$$V = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 \right) - (\bar{x})^2 \quad ; \quad \sigma_x = \sqrt{V}$$

c) Ajustement affine par la méthode des moindres carrés :

$$\begin{array}{l}
 \text{Covariance : } \sigma_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i y_i \right) - \bar{x} \bar{y} \\
 y = ax + b \quad ; \quad a = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2}
 \end{array}$$

d) Corrélation linéaire : $r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$

6. Probabilités :

a) Loi binomiale :

$$\text{Prob}(X = k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k} \quad \text{où} \quad C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$E(X) = np \quad ; \quad V(X) = np(1-p)$$

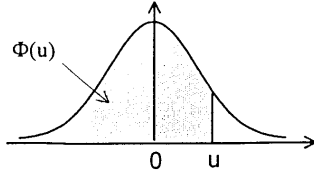
b) Loi de Poisson :

$$\text{Prob}(X = k) = e^{-\lambda} \times \frac{\lambda^k}{k!} \quad ; \quad E(X) = \lambda \quad ; \quad V(X) = \lambda$$

c) Tables usuelles :

Fonction de répartition de la variable normale centrée réduite

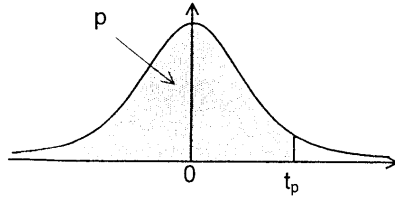
$$\Phi(u) = \text{Prob}(U \leq u)$$



u	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

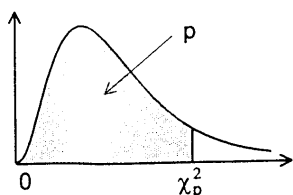
Fonction de répartition d'une variable de Student à k degrés de liberté.

Valeurs t_p telles que $\text{Prob}(T \leq t_p) = p$

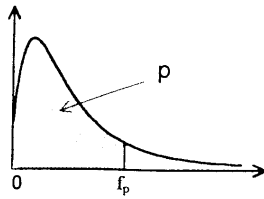


k \ p	0,90	0,95	0,975	0,99	0,995	0,999	0,9995
1	3,08	6,31	12,71	31,82	63,66	318,29	636,58
2	1,89	2,92	4,30	6,96	9,92	22,33	31,60
3	1,64	2,35	3,18	4,54	5,84	10,21	12,92
4	1,53	2,13	2,78	3,75	4,60	7,17	8,61
5	1,48	2,02	2,57	3,36	4,03	5,89	6,87
6	1,44	1,94	2,45	3,14	3,71	5,21	5,96
7	1,41	1,89	2,36	3,00	3,50	4,79	5,41
8	1,40	1,86	2,31	2,90	3,36	4,50	5,04
9	1,38	1,83	2,26	2,82	3,25	4,30	4,78
10	1,37	1,81	2,23	2,76	3,17	4,14	4,59
11	1,36	1,80	2,20	2,72	3,11	4,02	4,44
12	1,36	1,78	2,18	2,68	3,05	3,93	4,32
13	1,35	1,77	2,16	2,65	3,01	3,85	4,22
14	1,35	1,76	2,14	2,62	2,98	3,79	4,14
15	1,34	1,75	2,13	2,60	2,95	3,73	4,07
16	1,34	1,75	2,12	2,58	2,92	3,69	4,01
17	1,33	1,74	2,11	2,57	2,90	3,65	3,97
18	1,33	1,73	2,10	2,55	2,88	3,61	3,92
19	1,33	1,73	2,09	2,54	2,86	3,58	3,88
20	1,33	1,72	2,09	2,53	2,85	3,55	3,85
21	1,32	1,72	2,08	2,52	2,83	3,53	3,82
22	1,32	1,72	2,07	2,51	2,82	3,50	3,79
23	1,32	1,71	2,07	2,50	2,81	3,48	3,77
24	1,32	1,71	2,06	2,49	2,80	3,47	3,75
25	1,32	1,71	2,06	2,49	2,79	3,45	3,73
26	1,31	1,71	2,06	2,48	2,78	3,43	3,71
27	1,31	1,70	2,05	2,47	2,77	3,42	3,69
28	1,31	1,70	2,05	2,47	2,76	3,41	3,67
29	1,31	1,70	2,05	2,46	2,76	3,40	3,66
30	1,31	1,70	2,04	2,46	2,75	3,39	3,65
35	1,31	1,69	2,03	2,44	2,72	3,34	3,59
40	1,30	1,68	2,02	2,42	2,70	3,31	3,55
45	1,30	1,68	2,01	2,41	2,69	3,28	3,52
50	1,30	1,68	2,01	2,40	2,68	3,26	3,50
60	1,30	1,67	2,00	2,39	2,66	3,23	3,46
80	1,29	1,66	1,99	2,37	2,64	3,20	3,42
100	1,29	1,66	1,98	2,36	2,63	3,17	3,39
200	1,29	1,65	1,97	2,35	2,60	3,13	3,34
500	1,28	1,65	1,96	2,33	2,59	3,11	3,31
1000	1,28	1,65	1,96	2,33	2,58	3,10	3,30
10000	1,28	1,64	1,96	2,33	2,58	3,09	3,29

Fonction de répartition d'une variable du χ^2 à k degrés de liberté
 Valeurs χ_p^2 telles que $\text{Prob}(\chi^2 \leq \chi_p^2) = p$



k \ p	0,005	0,010	0,025	0,050	0,100	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995
1	0,000	0,000	0,001	0,004	0,02	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	0,01	0,02	0,05	0,10	0,21	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	0,07	0,11	0,22	0,35	0,58	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	0,21	0,30	0,48	0,71	1,06	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	0,41	0,55	0,83	1,15	1,61	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	0,68	0,87	1,24	1,64	2,20	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	0,99	1,24	1,69	2,17	2,83	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	1,34	1,65	2,18	2,73	3,49	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
9	1,73	2,09	2,70	3,33	4,17	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
10	2,16	2,56	3,25	3,94	4,87	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19
11	2,60	3,05	3,82	4,57	5,58	17,28	19,68	21,92	24,73	26,76
12	3,07	3,57	4,40	5,23	6,30	18,55	21,03	23,34	26,22	28,30
13	3,57	4,11	5,01	5,89	7,04	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82
14	4,07	4,66	5,63	6,57	7,79	21,06	23,68	26,12	29,14	31,32
15	4,60	5,23	6,26	7,26	8,55	22,31	25,00	27,49	30,58	32,80
16	5,14	5,81	6,91	7,96	9,31	23,54	26,30	28,85	32,00	34,27
17	5,70	6,41	7,56	8,67	10,09	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72
18	6,26	7,01	8,23	9,39	10,86	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16
19	6,84	7,63	8,91	10,12	11,65	27,20	30,14	32,85	36,19	38,58
20	7,43	8,26	9,59	10,85	12,44	28,41	31,41	34,17	37,57	40,00
21	8,03	8,90	10,28	11,59	13,24	29,62	32,67	35,48	38,93	41,40
22	8,64	9,54	10,98	12,34	14,04	30,81	33,92	36,78	40,29	42,80
23	9,26	10,20	11,69	13,09	14,85	32,01	35,17	38,08	41,64	44,18
24	9,89	10,86	12,40	13,85	15,66	33,20	36,42	39,36	42,98	45,56
25	10,52	11,52	13,12	14,61	16,47	34,38	37,65	40,65	44,31	46,93
26	11,16	12,20	13,84	15,38	17,29	35,56	38,89	41,92	45,64	48,29
27	11,81	12,88	14,57	16,15	18,11	36,74	40,11	43,19	46,96	49,65
28	12,46	13,56	15,31	16,93	18,94	37,92	41,34	44,46	48,28	50,99
29	13,12	14,26	16,05	17,71	19,77	39,09	42,56	45,72	49,59	52,34
30	13,79	14,95	16,79	18,49	20,60	40,26	43,77	46,98	50,89	53,67
35	17,19	18,51	20,57	22,47	24,80	46,06	49,80	53,20	57,34	60,27
40	20,71	22,16	24,43	26,51	29,05	51,81	55,76	59,34	63,69	66,77
45	24,31	25,90	28,37	30,61	33,35	57,51	61,66	65,41	69,96	73,17
50	27,99	29,71	32,36	34,76	37,69	63,17	67,50	71,42	76,15	79,49
60	35,53	37,48	40,48	43,19	46,46	74,40	79,08	83,30	88,38	91,95
70	43,28	45,44	48,76	51,74	55,33	85,53	90,53	95,02	100,43	104,21
80	51,17	53,54	57,15	60,39	64,28	96,58	101,88	106,63	112,33	116,32
90	59,20	61,75	65,65	69,13	73,29	107,57	113,15	118,14	124,12	128,30
100	67,33	70,06	74,22	77,93	82,36	118,50	124,34	129,56	135,81	140,17



Fonction de répartition d'une variable F de Fisher-Snedecor
à k_1 et k_2 degrés de liberté
Valeurs f_p telles que $\text{Prob}(F \leq f_p) = p$

p=0,95

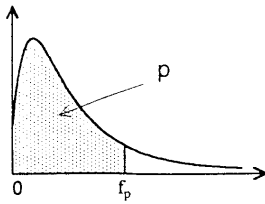
$k_2 \backslash k_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50	100	200	500	1000	∞
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	246	248	250	251	252	253	254	254	254	254
2	18,5	19,0	19,2	19,2	19,3	19,3	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
3	10,1	9,65	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,70	8,66	8,62	8,59	8,58	8,56	8,54	8,53	8,53	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,86	5,80	5,75	5,72	5,70	5,66	5,65	5,64	5,63	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,62	4,56	4,50	4,46	4,44	4,41	4,39	4,37	4,37	4,37
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	3,94	3,87	3,81	3,77	3,75	3,71	3,69	3,68	3,67	3,67
7	5,69	4,74	4,36	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,51	3,44	3,38	3,34	3,32	3,27	3,25	3,24	3,23	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,22	3,15	3,08	3,04	3,02	2,97	2,96	2,94	2,93	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,01	2,94	2,86	2,83	2,80	2,76	2,73	2,72	2,71	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,85	2,77	2,70	2,66	2,64	2,59	2,56	2,55	2,54	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,72	2,66	2,57	2,53	2,51	2,46	2,43	2,42	2,41	2,40
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,62	2,54	2,47	2,43	2,40	2,35	2,32	2,31	2,30	2,30
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,53	2,46	2,38	2,34	2,31	2,26	2,23	2,22	2,21	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,46	2,39	2,31	2,27	2,24	2,19	2,16	2,14	2,14	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,40	2,33	2,25	2,20	2,18	2,12	2,10	2,08	2,07	2,07
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,31	2,23	2,15	2,10	2,08	2,02	1,99	1,97	1,97	1,96
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,20	2,12	2,04	1,99	1,97	1,91	1,88	1,86	1,85	1,84
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,09	2,01	1,92	1,87	1,84	1,78	1,75	1,73	1,72	1,71
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,01	1,93	1,84	1,79	1,76	1,70	1,66	1,64	1,63	1,62
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	1,92	1,84	1,74	1,69	1,66	1,59	1,55	1,53	1,52	1,51
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,03	1,87	1,78	1,69	1,63	1,60	1,52	1,48	1,46	1,45	1,44
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,31	2,19	2,10	2,03	1,97	1,93	1,77	1,68	1,57	1,52	1,48	1,39	1,34	1,31	1,30	1,28
200	3,89	3,04	2,65	2,42	2,26	2,14	2,06	1,98	1,93	1,88	1,72	1,62	1,52	1,46	1,41	1,32	1,26	1,22	1,21	1,19
300	3,87	3,03	2,63	2,40	2,24	2,13	2,04	1,97	1,91	1,86	1,70	1,61	1,50	1,43	1,39	1,30	1,23	1,19	1,17	1,15
500	3,86	3,01	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,69	1,59	1,48	1,42	1,38	1,28	1,21	1,16	1,14	1,11
1000	3,85	3,00	2,61	2,38	2,22	2,11	2,02	1,95	1,89	1,84	1,68	1,58	1,47	1,41	1,36	1,26	1,19	1,13	1,11	1,08
∞	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88	1,83	1,67	1,57	1,46	1,39	1,35	1,24	1,17	1,11	1,07	1,00

p=0,975

$k_2 \backslash k_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50	100	200	500	1000	∞
1	648	799	864	900	922	937	948	957	963	969	985	993	1001	1006	1008	1013	1016	1017	1018	1018
2	38,5	39,0	39,2	39,2	39,3	39,3	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5
3	17,4	16,0	15,4	15,1	14,9	14,7	14,6	14,5	14,5	14,4	14,3	14,2	14,1	14,0	14,0	14,0	13,9	13,9	13,9	13,9
4	12,2	10,6	10,0	9,60	9,36	9,20	9,07	8,98	8,90	8,84	8,66	8,56	8,46	8,41	8,38	8,32	8,29	8,27	8,26	8,26
5	10,0	8,43	7,78	7,39	7,15	6,98	6,85	6,76	6,68	6,62	6,43	6,33	6,23	6,18	6,14	6,08	6,05	6,03	6,02	6,02
6	8,81	7,26	6,60	6,23	5,99	5,82	5,70	5,60	5,52	5,46	5,27	5,17	5,07	5,01	4,98	4,92	4,88	4,86	4,86	4,85
7	8,07	6,54	5,89	5,52	5,29	5,12	4,99	4,90	4,82	4,76	4,57	4,47	4,36	4,31	4,28	4,21	4,18	4,16	4,15	4,14
8	7,57	6,06	5,42	5,05	4,82	4,65	4,53	4,43	4,36	4,30	4,10	4,00	3,89	3,84	3,81	3,74	3,70	3,68	3,68	3,67
9	7,21	5,71	5,08	4,72	4,48	4,32	4,20	4,10	4,03	3,96	3,77	3,67	3,56	3,51	3,47	3,40	3,37	3,36	3,34	3,33
10	6,94	5,46	4,83	4,47	4,24	4,07	3,95	3,85	3,78	3,72	3,52	3,42	3,31	3,26	3,22	3,15	3,12	3,09	3,09	3,08
11	6,72	5,26	4,63	4,28	4,04	3,88	3,76	3,66	3,59	3,53	3,33	3,23	3,12	3,06	3,03	2,96	2,92	2,90	2,89	2,88
12	6,55	5,10	4,47	4,12	3,89	3,73	3,61	3,51	3,44	3,37	3,18	3,07	2,96	2,91	2,87	2,80	2,76	2,74	2,73	2,72
13	6,41	4,97	4,34	4,00	3,77	3,60	3,48	3,39	3,31	3,25	3,06	2,95	2,84	2,78	2,74	2,67	2,63	2,61	2,60	2,60
14	6,30	4,86	4,24	3,89	3,66	3,50	3,38	3,29	3,21	3,15	2,96	2,84	2,73	2,67	2,64	2,56	2,53	2,50	2,50	2,49
15	6,20	4,77	4,15	3,80	3,58	3,41	3,29	3,20	3,12	3,06	2,86	2,76	2,64	2,59	2,55	2,47	2,44	2,41	2,40	2,40
17	6,04	4,62	4,01	3,66	3,44	3,28	3,16	3,06	2,98	2,92	2,72	2,62	2,50	2,44	2,41	2,33	2,29	2,26	2,26	2,26
20	5,87	4,46	3,86	3,51	3,29	3,13	3,01	2,91	2,84	2,77	2,57	2,48	2,36	2,29	2,25	2,17	2,13	2,10	2,09	2,09
25	5,69	4,29	3,69	3,34	3,13	2,97	2,85	2,75	2,68	2,61	2,41	2,30	2,18	2,12	2,08	2,00	1,96	1,92	1,91	1,91
30	5,57	4,18	3,59	3,25	3,03	2,87	2,75	2,65	2,57	2,51	2,31	2,20	2,07	2,01	1,97	1,88	1,84	1,81	1,80	1,79
40	5,42	4,05	3,46	3,13	2,90	2,74	2,62	2,53	2,45	2,39	2,18	2,07	1,94	1,88	1,83	1,74	1,69	1,66	1,65	1,64
50	5,34	3,97	3,39	3,05	2,83	2,67	2,55	2,46	2,38	2,32	2,11	1,99	1,87	1,80	1,75	1,66	1,60	1,57	1,56	1,55
100	5,18	3,83	3,25	2,92	2,70	2,54	2,42	2,32	2,24	2,18	1,97	1,85	1,71	1,64	1,59	1,48	1,42	1,38	1,36	1,35
200	5,10	3,76	3,18	2,85	2,63	2,47	2,35	2,26	2,18	2,11	1,90	1,78	1,64	1,56	1,51	1,39	1,32	1,27	1,25	1,23
300	5,07	3,73	3,16	2,83	2,61	2,45	2,33	2,23	2,16	2,09	1,88	1,76	1,62	1,54	1,48	1,36	1,28	1,23	1,21	1,18
500	5,05	3,72	3,14	2,81	2,59	2,43	2,31	2,22	2,14	2,07	1,86	1,74	1,60	1,52	1,46	1,34	1,26	1,19	1,17	1,14
1000	5,04	3,70	3,13	2,80	2,58	2,42	2,30	2,20	2,13	2,06	1,85	1,72	1,58	1,50	1,44	1,32	1,23	1,16	1,13	1,09
∞	5,02	3,69	3,12	2,79	2,57	2,41	2,29	2,19	2,11	2,05	1,83	1,71	1,57	1,48	1,43	1,30	1,21	1,13	1,09	1,00

Fonction de répartition d'une variable F de Fisher-Snedecor
à k_1 et k_2 degrés de liberté

Valeurs f_p telles que $\text{Prob}(F \leq f_p) = p$



$p=0,99$

$k_1 \backslash k_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50	100	200	500	1000	∞
1	4 052	4 999	5 404	5 624	5 764	5 859	5 928	5 981	6 022	6 056	6 157	6 209	6 260	6 286	6 302	6 334	6 360	6 360	6 363	6 366
2	98,5	99,0	99,2	99,3	99,3	99,3	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,4	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
3	34,1	30,8	29,5	28,7	28,2	27,9	27,7	27,5	27,3	27,2	26,9	26,7	26,5	26,4	26,4	26,2	26,2	26,1	26,1	26,1
4	21,2	18,0	16,7	16,0	15,5	15,2	15,0	14,8	14,7	14,5	14,2	14,0	13,8	13,7	13,7	13,6	13,5	13,5	13,5	13,5
5	16,3	13,3	12,1	11,4	11,0	10,7	10,5	10,3	10,2	10,1	9,7	9,6	9,4	9,3	9,2	9,1	9,1	9,0	9,0	9,0
6	13,7	10,9	9,8	9,1	8,7	8,5	8,3	8,1	8,0	7,9	7,6	7,4	7,2	7,1	7,1	7,0	6,9	6,9	6,9	6,9
7	12,2	9,5	8,5	7,8	7,5	7,2	7,0	6,8	6,7	6,6	6,3	6,2	6,0	5,9	5,9	5,8	5,7	5,7	5,7	5,6
8	11,3	8,6	7,6	7,0	6,6	6,4	6,2	6,0	5,9	5,8	5,5	5,4	5,2	5,1	5,1	5,0	4,9	4,9	4,9	4,9
9	10,6	8,0	7,0	6,4	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,3	5,0	4,8	4,6	4,6	4,5	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3
10	10,0	7,6	6,6	6,0	5,6	5,4	5,2	5,1	4,9	4,8	4,6	4,4	4,2	4,2	4,1	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9
11	9,65	7,21	6,22	5,67	5,32	5,07	4,89	4,74	4,63	4,54	4,25	4,10	3,94	3,86	3,81	3,71	3,66	3,62	3,61	3,60
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,64	4,50	4,39	4,30	4,01	3,86	3,70	3,62	3,57	3,47	3,41	3,38	3,37	3,36
13	9,07	6,70	5,74	5,21	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	3,82	3,66	3,51	3,43	3,38	3,27	3,22	3,19	3,18	3,17
14	8,86	6,51	5,56	5,04	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,66	3,51	3,35	3,27	3,22	3,11	3,06	3,03	3,02	3,00
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,52	3,37	3,21	3,13	3,08	2,98	2,92	2,89	2,88	2,87
17	8,40	6,11	5,19	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,31	3,16	3,00	2,92	2,87	2,76	2,71	2,68	2,66	2,65
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,70	3,56	3,46	3,37	3,09	2,94	2,78	2,69	2,64	2,54	2,48	2,44	2,43	2,42
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,85	3,63	3,46	3,32	3,22	3,13	2,85	2,70	2,54	2,45	2,40	2,29	2,23	2,19	2,18	2,17
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,07	2,98	2,70	2,55	2,39	2,30	2,25	2,13	2,07	2,03	2,02	2,01
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,89	2,80	2,52	2,37	2,20	2,11	2,06	1,94	1,87	1,83	1,82	1,80
50	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,19	3,02	2,89	2,78	2,70	2,42	2,27	2,10	2,01	1,95	1,82	1,76	1,71	1,70	1,68
100	6,90	4,82	3,98	3,51	3,21	2,99	2,82	2,69	2,59	2,50	2,22	2,07	1,89	1,80	1,74	1,60	1,52	1,47	1,45	1,43
200	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,89	2,73	2,60	2,50	2,41	2,13	1,97	1,79	1,69	1,63	1,48	1,39	1,33	1,30	1,28
300	6,72	4,68	3,85	3,38	3,08	2,86	2,70	2,57	2,47	2,38	2,10	1,94	1,76	1,66	1,59	1,44	1,35	1,28	1,25	1,22
500	6,69	4,65	3,82	3,36	3,05	2,84	2,68	2,55	2,44	2,36	2,07	1,92	1,74	1,63	1,57	1,41	1,31	1,23	1,20	1,16
1000	6,66	4,63	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,06	1,90	1,72	1,61	1,54	1,38	1,28	1,19	1,16	1,11
∞	6,63	4,61	3,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41	2,32	2,04	1,88	1,70	1,59	1,52	1,36	1,25	1,15	1,11	1,00

$p=0,995$

$k_1 \backslash k_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50	100	200	500	1000	∞
1	16 212	19 997	21 614	22 501	23 056	23 440	23 715	23 924	24 091	24 222	24 632	24 837	25 041	25 146	25 213	25 339	25 399	25 436	25 451	25 466
2	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200
3	55,6	49,8	47,5	46,2	45,4	44,8	44,4	44,1	43,9	43,7	43,1	42,8	42,5	42,3	42,2	42,0	41,9	41,9	41,8	41,8
4	31,3	26,3	24,3	23,2	22,5	22,0	21,6	21,4	21,1	21,0	20,4	20,2	19,9	19,8	19,7	19,5	19,4	19,4	19,3	19,3
5	22,8	18,3	16,5	15,6	14,9	14,5	14,2	14,0	13,8	13,6	13,1	12,9	12,7	12,5	12,5	12,3	12,2	12,2	12,2	12,1
6	18,6	14,5	12,9	12,0	11,5	11,1	10,8	10,6	10,4	10,3	9,8	9,6	9,4	9,2	9,2	9,0	9,0	8,9	8,9	8,9
7	16,2	12,4	10,9	10,1	9,5	9,2	8,9	8,7	8,5	8,4	8,0	7,8	7,5	7,4	7,4	7,2	7,1	7,1	7,1	7,1
8	14,7	11,0	9,6	8,8	8,3	8,0	7,7	7,5	7,3	7,2	6,8	6,6	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	6,0	6,0	6,0
9	13,6	10,1	8,7	8,0	7,5	7,1	6,9	6,7	6,5	6,4	6,0	5,8	5,6	5,5	5,5	5,3	5,3	5,2	5,2	5,2
10	12,8	9,4	8,1	7,3	6,9	6,5	6,3	6,1	6,0	5,8	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,7	4,7	4,6
11	12,2	8,91	7,60	6,88	6,42	6,10	5,86	5,68	5,54	5,42	5,05	4,86	4,65	4,55	4,49	4,36	4,29	4,25	4,24	4,23
12	11,8	8,51	7,23	6,52	6,07	5,76	5,52	5,35	5,20	5,09	4,72	4,53	4,33	4,23	4,17	4,04	3,97	3,93	3,92	3,90
13	11,4	8,19	6,93	6,23	5,79	5,48	5,25	5,08	4,94	4,82	4,46	4,27	4,07	3,97	3,91	3,78	3,71	3,67	3,66	3,65
14	11,1	7,92	6,68	6,00	5,56	5,26	5,03	4,86	4,72	4,60	4,25	4,06	3,86	3,76	3,70	3,57	3,50	3,46	3,45	3,44
15	10,8	7,70	6,48	5,80	5,37	5,07	4,85	4,67	4,54	4,42	4,07	3,88	3,69	3,59	3,52	3,39	3,33	3,29	3,27	3,26
17	10,4	7,35	6,16	5,50	5,07	4,78	4,56	4,39	4,25	4,14	3,79	3,61	3,41	3,31	3,25	3,12	3,05	3,01	3,00	2,98
20	9,94	6,99	5,82	5,17	4,76	4,47	4,26	4,09	3,96	3,85	3,50	3,32	3,12	3,02	2,96	2,83	2,76	2,72	2,70	2,69
25	9,48	6,60	5,46	4,84	4,43	4,15	3,94	3,78	3,64	3,54	3,20	3,01	2,82	2,72	2,65	2,52	2,45	2,41	2,39	2,38
30	9,18	6,35	5,24	4,62	4,23	3,95	3,74	3,58	3,45	3,34	3,01	2,82	2,63	2,52	2,46	2,32	2,25	2,21	2,19	2,18
40	8,83	6,07	4,98	4,37	3,99	3,71	3,51	3,35	3,22	3,12	2,78	2,60	2,40	2,30	2,23	2,09	2,01	1,96	1,95	1,93
50	8,63	5,90	4,83	4,23	3,85	3,58	3,38	3,22	3,09	2,99	2,65	2,47	2,27	2,16	2,10	1,95	1,87	1,82	1,80	1,79
100	8,24	5,59	4,54	3,96	3,59	3,33	3,13	2,97	2,85	2,74	2,41	2,23	2,02	1,91	1,84	1,68	1,59	1,53	1,51	1,49
200	8,06	5,44	4,41	3,84	3,47	3,21	3,01	2,86	2,73	2,62	2,29	2,11	1,91	1,79	1,71	1,54	1,44	1,37	1,34	1,31
300	8,00	5,39	4,36	3,80	3,43	3,17	2,97	2,82	2,69	2,59	2,26	2,07	1,87	1,75	1,67	1,50	1,39	1,31	1,28	1,25
500	7,95	5,35	4,33	3,76	3,40	3,14	2,94	2,79	2,66	2,56	2,23	2,04	1,84	1,72	1,64	1,46	1,35	1,26	1,22	1,18
1000	7,91	5,33	4,30	3,74	3,37	3,11	2,92	2,77	2,64	2,54	2,21	2,02	1,81	1,69	1,61	1,43	1,31	1,22	1,18	1,13
∞	7,88	5,30	4,28	3,72	3,35	3,09	2,90	2,74	2,62	2,52	2,19	2,00	1,79	1,67	1,59	1,40	1,28	1,17	1,12	1,00

Valeurs critiques du coefficient de corrélation
 Valeurs critiques $r_{1-\frac{\alpha}{2}}$ pour $\alpha=0,05$ et $\alpha=0,01$ et $k=n-2$ degrés de liberté

$k \backslash \alpha$	0,05	0,01
1	0,9969	0,9999
2	0,9500	0,9900
3	0,8783	0,9587
4	0,8114	0,9172
5	0,7545	0,8745
6	0,7067	0,8343
7	0,6664	0,7977
8	0,6319	0,7646
9	0,6021	0,7348
10	0,5760	0,7079
11	0,5529	0,6835
12	0,5324	0,6614
13	0,5140	0,6411
14	0,4973	0,6226
15	0,4821	0,6055
16	0,4683	0,5897
17	0,4555	0,5751
18	0,4438	0,5614
19	0,4329	0,5487
20	0,4227	0,5368
21	0,4132	0,5256
22	0,4044	0,5151
23	0,3961	0,5052
24	0,3882	0,4958
25	0,3809	0,4869
26	0,3739	0,4785
27	0,3673	0,4705
28	0,3610	0,4629
29	0,3550	0,4556
30	0,3494	0,4487
35	0,3246	0,4182
40	0,3044	0,3932
45	0,2876	0,3721
50	0,2732	0,3542
60	0,2500	0,3248
70	0,2319	0,3017
80	0,2172	0,2830
90	0,2050	0,2673
100	0,1946	0,2540

TEST DE NEWMAN ET KEULS

Valeurs critiques $q_{1-\alpha}$ pour p populations et k degrés de liberté

$\alpha=0,05$

k \ p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	6,08	8,33	9,80	10,88	11,74	12,44	13,03	13,54	13,99
3	4,50	5,91	6,82	7,50	8,04	8,48	8,85	9,18	9,46
4	3,93	5,04	5,76	6,29	6,71	7,05	7,35	7,60	7,83
5	3,64	4,60	5,22	5,67	6,03	6,33	6,58	6,80	6,99
6	3,46	4,34	4,90	5,30	5,63	5,90	6,12	6,32	6,49
7	3,34	4,16	4,68	5,06	5,36	5,61	5,82	6,00	6,16
8	3,26	4,04	4,53	4,89	5,17	5,40	5,60	5,77	5,92
9	3,20	3,95	4,41	4,76	5,02	5,24	5,43	5,59	5,74
10	3,15	3,88	4,33	4,65	4,91	5,12	5,30	5,46	5,60
11	3,11	3,82	4,26	4,57	4,82	5,08	5,20	5,35	5,49
12	3,08	3,77	4,20	4,51	4,75	4,95	5,12	5,27	5,39
13	3,06	3,73	4,15	4,45	4,69	4,88	5,05	5,19	5,32
14	3,03	3,70	4,11	4,41	4,64	4,83	4,99	5,13	5,25
15	3,01	3,67	4,08	4,37	4,59	4,78	4,94	5,08	5,20
16	3,00	3,65	4,05	4,33	4,56	4,74	4,90	5,03	5,15
17	2,98	3,63	4,02	4,30	4,52	4,70	4,86	4,99	5,11
18	2,97	3,61	4,00	4,28	4,49	4,67	4,82	4,96	5,07
19	2,96	3,59	3,98	4,25	4,47	4,65	4,79	4,92	5,04
20	2,95	3,58	3,96	4,23	4,45	4,62	4,77	4,90	5,01
24	2,92	3,53	3,90	4,17	4,37	4,54	4,68	4,81	4,92
30	2,89	3,49	4,85	4,1	4,30	4,46	4,60	4,72	4,82
40	2,86	3,44	3,79	4,04	4,23	4,39	4,52	4,63	4,73
60	2,83	3,40	3,74	3,98	4,16	4,31	4,44	4,55	4,65
120	2,80	3,36	3,68	3,92	4,10	4,24	4,36	4,47	4,56
∞	2,77	3,31	3,63	3,86	4,03	4,17	4,29	4,39	4,47

$\alpha=0,01$

k \ p	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	14,04	19,02	22,29	24,72	26,63	28,20	29,53	30,68	31,69
3	8,26	10,62	12,17	13,33	14,24	15,00	15,64	16,20	17,13
4	6,51	8,12	9,17	9,96	10,58	11,10	11,55	11,93	12,27
5	5,70	6,98	7,80	8,42	8,91	9,32	9,67	9,97	10,24
6	5,24	6,33	7,03	7,56	7,97	8,32	8,61	8,87	9,10
7	4,95	5,92	6,54	7,01	7,37	7,68	7,94	8,17	8,37
8	4,75	5,64	6,20	6,62	6,96	7,24	7,47	7,68	7,86
9	4,60	5,43	5,96	6,35	6,66	6,91	7,13	7,33	7,49
10	4,48	5,27	5,77	6,14	6,43	6,67	6,87	7,05	7,21
11	4,39	5,15	5,62	5,97	6,25	6,48	6,67	6,84	6,99
12	4,32	5,05	5,50	5,84	6,10	6,32	6,51	6,67	6,81
13	4,26	4,96	5,40	5,73	5,98	6,19	6,37	6,53	6,67
14	4,21	4,89	5,32	5,63	5,88	6,08	6,26	6,41	6,54
15	4,17	4,84	5,25	5,56	5,80	5,99	6,16	6,31	6,44
16	4,13	4,79	5,19	5,49	5,72	5,92	6,08	6,22	6,35
17	4,10	4,74	5,14	5,43	5,66	5,85	6,01	6,15	6,27
18	4,07	4,70	5,09	5,38	5,60	5,79	5,94	6,08	6,20
19	4,05	4,67	5,05	5,33	5,55	5,73	5,89	6,02	6,14
20	4,02	4,64	5,02	5,29	5,51	5,69	5,84	5,97	6,09
24	3,96	4,55	4,91	5,17	5,37	5,54	5,69	5,81	5,82
30	3,89	4,45	4,80	5,05	5,24	5,40	5,54	5,65	5,76
40	3,82	4,37	4,70	4,93	5,11	5,26	5,39	5,50	5,60
60	3,76	4,28	4,59	4,82	4,99	5,13	5,25	5,36	5,45
120	3,70	4,20	4,50	4,71	4,87	5,01	5,12	5,21	5,30
∞	3,64	4,12	4,40	4,60	4,76	4,88	4,99	5,08	5,16