

ORGANISME INTERGOUVERNEMENTAL



UNIVERSITE DE YAOUNDE II

IFORD

INSTITUT DE FORMATION ET DE RECHERCHE DEMOGRAPHIQUES
LAUREAT DU PRIX DES NATIONS UNIES POUR LA POPULATION 2011

CONCOURS DE RECRUTEMENT DE MARS 2015

25 – 26 Mars 2015

EPREUVE DE PROBABILITE - STATISTIQUES
(Concours type A)

Durée : 4 heures

Date : 26 Mars 2015

Documents non autorisés
Utilisation des calculatrices autorisée

Barème indicatif

Exercice 1 : 5,5 points

Exercice 2 : 2,0 points

Exercice 3 : 2,0 points

Exercice 4 : 4,0 points

Exercice 5 : 3,5 points

Exercice 6 : 3,0 points

Exercice 1. (5,5 points)

Après avoir fait remplir un long questionnaire portant sur l'audience de la presse magazine à 200 individus, un institut de sondage a établi la distribution suivante pour la durée d'interview (en minutes) concernant ces 200 individus :

Durés (mn)	< 25	[25, 30[[30, 35[[35, 40[[40, 45[[45, 50[≥ 50
Effectif	18	32	36	40	30	24	20

- 1) Définir la population, l'unité statistique, le caractère étudié et sa nature.
- 2) Calculez les trois quartiles de la distribution de la durée d'interview.
- 3) On considère que les durées minimum et maximum sont respectivement égales à 15 mn et 60 mn :
 - a) Tracez la courbe des fréquences cumulées et l'histogramme.
 - b) Calculez la moyenne et l'écart-type de la durée d'interview.

Exercice 2. (2 points)

Le tableau suivant donne les notes de quatre matières d'un étudiant de Master niveau 1 en Démographie :

Informatique	Mortalité	Sociologie	Fécondité
16	11	14	18
8		9	*
11		7	
17			

La deuxième note de fécondité est illisible, mais cet étudiant se souvient que la moyenne arithmétique de l'ensemble de ses notes est égale à la moyenne arithmétique (non pondérée) des moyennes des notes par matière.

Quelle est cette note de fécondité ?

Exercice 3. (2 points)

Sur une période de 5 ans, une population a eu un taux de croissance annuel moyen de 3 %. On a égaré la valeur du taux de croissance de la 1^{ère} année, mais on sait que les taux de croissance des 2^{ème} et 3^{ème} année étaient de 2 %, que celui de la 4^{ème} année était de 1 %, et que celui de la 5^{ème} année était de 3 %.

Quel était le taux de croissance de la 1^{ère} année ?

Exercice 4. (4 points)

Une enquête exhaustive dans le pays Ifordia montre que sur les 32 564 habitants de ce pays, 23 522 lisent la revue « *Notre Ifordia* », 18 859 lisent la revue « *La vie de la population* » et 11 422 lisent les deux revues.

- 1) On interroge au hasard un habitant du pays Ifordia. Calculez la probabilité :
 - que cet habitant ne lise ni « *Notre Ifordia* », ni « *La vie de la population* » ;
 - que cet habitant lise « *Notre Ifordia* », mais ne lise pas « *La vie de la population* ».

- 2) On interroge au hasard deux habitants du pays Ifordia, et on admet leurs réponses sont indépendantes. Calculez la probabilité :
- que les deux habitants ne lisent aucune des deux revues ;
 - qu'un habitant lise les deux revues et que l'autre n'en lise aucune.

Exercice 5. (3,5 points)

Soit X , une variable aléatoire telle que $E(X) = 50$ et $\sigma_X = 12$ et Y , une variable aléatoire telle $E(Y) = 30$ et $\sigma_Y = 5$. On suppose que $cov(X, Y) = 12,5$

- 1) Calculer les espérances et les écart-types des variables :
 $Z = X - Y$ et $T = 3X + 2Y$
- 2) Sans effectuer de calcul numérique, précisez, en justifiant votre réponse, laquelle des deux variables aléatoires $(X+Y)$ et $(X-Y)$ a l'écart-type le plus petit.

Exercice 6. (3 points)

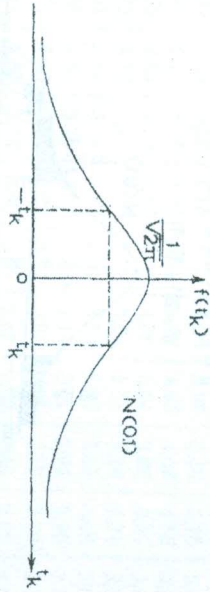
Un ascenseur porte la mention « charge maximale : 350 kg ». Cinq personnes de sexe masculin montent ensemble dans cet ascenseur. On admettra que le poids d'un adulte de sexe masculin suit une loi normale de moyenne 60 kg et d'écart-type 10 kg.

- 1) Soit Y , la variable aléatoire égale au poids total des cinq personnes. Donnez, en justifiant, la loi de Y .
- 2) Quelle est la probabilité que l'ascenseur refuse de démarrer ?

TABLE A

I. Extraits de la table de la loi normale, centrée, réduite : $\mathcal{N}(0,1)$
 La loi normale, centrée, réduite est caractérisée par la densité de probabilité :

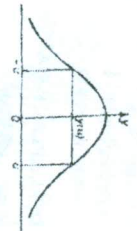
$$f(t_k) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{t_k^2}{2} \right]$$



où t_k est la variable, centrée, réduite.
 La fonction $f(t_k)$ est symétrique : $f(t_k) = f(-t_k)$.

t_k	$f(t_k)$	t_k	$f(t_k)$
0.0	0.39894	2.5	0.01753
0.1	0.39695	2.6	0.01358
0.2	0.39104	2.7	0.01042
0.3	0.39139	2.8	0.00792
0.4	0.36827	2.9	0.00595
0.5	0.35207	3.0	0.00443
0.6	0.33322	3.1	0.00327
0.7	0.31225	3.2	0.00238
0.8	0.28969	3.3	0.00172
0.9	0.26609	3.4	0.00123
1.0	0.24197	3.5	0.00087
1.1	0.21785	3.6	0.00061
1.2	0.19419	3.7	0.00042
1.3	0.17137	3.8	0.00029
1.4	0.14973	3.9	0.00020
1.5	0.12950	4.0	0.00013
1.6	0.11092	4.1	0.00009
1.7	0.09405	4.2	0.00006
1.8	0.07895	4.3	0.00004
1.9	0.06562	4.4	0.00002
2.0	0.05399	4.5	0.00002
2.1	0.04398	4.6	0.00001
2.2	0.03547	4.7	0.00001
2.3	0.02831	4.8	0.00000
2.4	0.02239	4.9	0.00000
2.5	0.01753	5.0	0.00000

TABLE DE LA FONCTION DENSITÉ DE LA LOI DE LAPLACE-GAUSS



$$y(u) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-u^2}$$

u	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.39894	0.39892	0.39886	0.39876	0.39862	0.39844	0.39822	0.39797	0.39767	0.39733
0.1	0.39695	0.39654	0.39608	0.39559	0.39505	0.39448	0.39387	0.39322	0.39253	0.39181
0.2	0.39104	0.39024	0.38940	0.38853	0.38762	0.38667	0.38568	0.38466	0.38361	0.38251
0.3	0.38159	0.38023	0.37903	0.37780	0.37654	0.37524	0.37391	0.37255	0.37115	0.36973
0.4	0.36827	0.36678	0.36526	0.36371	0.36213	0.36053	0.35889	0.35723	0.35553	0.35381
0.5	0.35207	0.35029	0.34849	0.34667	0.34482	0.34294	0.34105	0.33912	0.33718	0.33521
0.6	0.33322	0.33121	0.32918	0.32713	0.32506	0.32297	0.32086	0.31874	0.31659	0.31443
0.7	0.31225	0.31006	0.30785	0.30563	0.30339	0.30114	0.29887	0.29659	0.29431	0.29200
0.8	0.28969	0.28737	0.28504	0.28269	0.28034	0.27798	0.27562	0.27325	0.27086	0.26848
0.9	0.26609	0.26369	0.26129	0.25888	0.25647	0.25405	0.25164	0.24923	0.24681	0.24439
1.0	0.24197	0.23955	0.23713	0.23471	0.23230	0.22988	0.22747	0.22506	0.22265	0.22025
1.1	0.21785	0.21546	0.21307	0.21069	0.20831	0.20594	0.20357	0.20121	0.19886	0.19652
1.2	0.19419	0.19186	0.18954	0.18724	0.18494	0.18265	0.18037	0.17810	0.17585	0.17360
1.3	0.17137	0.16915	0.16694	0.16474	0.16256	0.16038	0.15822	0.15608	0.15395	0.15183
1.4	0.14973	0.14764	0.14556	0.14350	0.14146	0.13943	0.13742	0.13542	0.13344	0.13147
1.5	0.12952	0.12758	0.12566	0.12376	0.12188	0.12001	0.11816	0.11632	0.11450	0.11270
1.6	0.11092	0.10915	0.10741	0.10567	0.10396	0.10226	0.10059	0.09893	0.09728	0.09566
1.7	0.09405	0.09246	0.09089	0.08933	0.08780	0.08628	0.08478	0.08329	0.08183	0.08038
1.8	0.07895	0.07734	0.07614	0.07477	0.07341	0.07206	0.07074	0.06943	0.06814	0.06687
1.9	0.06562	0.06438	0.06316	0.06195	0.06077	0.05959	0.05844	0.05730	0.05618	0.05508
2.0	0.05399	0.05292	0.05186	0.05082	0.04980	0.04879	0.04780	0.04682	0.04586	0.04491
2.1	0.04398	0.04307	0.04217	0.04128	0.04041	0.03955	0.03871	0.03788	0.03706	0.03626
2.2	0.03547	0.03470	0.03394	0.03319	0.03246	0.03174	0.03103	0.03034	0.02965	0.02898
2.3	0.02831	0.02768	0.02705	0.02643	0.02582	0.02522	0.02463	0.02406	0.02349	0.02294
2.4	0.02239	0.02186	0.02134	0.02083	0.02033	0.01984	0.01936	0.01889	0.01842	0.01797
2.5	0.01753	0.01709	0.01667	0.01625	0.01585	0.01545	0.01506	0.01468	0.01431	0.01394
2.6	0.01358	0.01323	0.01289	0.01256	0.01223	0.01191	0.01160	0.01130	0.01100	0.01071
2.7	0.01042	0.01014	0.00987	0.00961	0.00935	0.00909	0.00885	0.00861	0.00837	0.00814
2.8	0.00792	0.00770	0.00748	0.00727	0.00707	0.00687	0.00668	0.00649	0.00631	0.00613
2.9	0.00595	0.00578	0.00562	0.00545	0.00530	0.00514	0.00499	0.00485	0.00471	0.00457

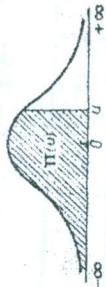
TABLE DE $y(u)$ POUR LES GRANDES VALEURS DE u

u	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
3.	443 10 ⁻⁸	327 10 ⁻⁸	238 10 ⁻⁸	172 10 ⁻⁸	123 10 ⁻⁸	873 10 ⁻⁸	612 10 ⁻⁸	425 10 ⁻⁸	292 10 ⁻⁸	199 10 ⁻⁸
4.	134 10 ⁻⁶	89 10 ⁻⁶	59 10 ⁻⁶	39 10 ⁻⁶	25 10 ⁻⁶	16 10 ⁻⁶	10 10 ⁻⁶	64 10 ⁻⁷	40 10 ⁻⁷	24 10 ⁻⁷
5.	15 10 ⁻⁷	90 10 ⁻⁸	54 10 ⁻⁸	32 10 ⁻⁸	19 10 ⁻⁸	11 10 ⁻⁸	62 10 ⁻⁸	35 10 ⁻⁸	20 10 ⁻⁸	11 10 ⁻⁸

TABLE DE LA FONCTION INTÉGRALE DE LA LOI DE LAPLACE-GAUSS

(Probabilité de trouver une valeur inférieure à u)

$$\Pi(u) = \int_{-\infty}^u y(x) dx = \int_{-\infty}^u \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2} dx$$



u	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,30000	0,50199	0,50798	0,51197	0,51595	0,51994	0,52392	0,52790	0,53188	0,53586
0,1	0,53923	0,54380	0,54776	0,55172	0,55567	0,55962	0,56356	0,56750	0,57142	0,57535
0,2	0,57926	0,58317	0,58706	0,59095	0,59484	0,59871	0,60257	0,60642	0,61026	0,61409
0,3	0,61791	0,62172	0,62552	0,62930	0,63307	0,63683	0,64058	0,64431	0,64803	0,65173
0,4	0,65542	0,65910	0,66276	0,66640	0,67003	0,67365	0,67724	0,68082	0,68439	0,68793
0,5	0,69146	0,69497	0,69847	0,70194	0,70540	0,70884	0,71226	0,71566	0,71904	0,72240
0,6	0,72575	0,72907	0,73237	0,73565	0,73891	0,74215	0,74537	0,74857	0,75175	0,75490
0,7	0,75804	0,76115	0,76424	0,76731	0,77035	0,77337	0,77637	0,77935	0,78230	0,78524
0,8	0,78814	0,79103	0,79389	0,79673	0,79955	0,80234	0,80511	0,80785	0,81057	0,81327
0,9	0,81594	0,81859	0,82121	0,82381	0,82639	0,82894	0,83147	0,83398	0,83646	0,83891
1,0	0,84134	0,84375	0,84614	0,84850	0,85083	0,85314	0,85543	0,85769	0,85993	0,86214
1,1	0,86433	0,86650	0,86864	0,87076	0,87286	0,87493	0,87698	0,87900	0,88100	0,88298
1,2	0,88493	0,88686	0,88877	0,89065	0,89251	0,89435	0,89617	0,89796	0,89973	0,90147
1,3	0,90320	0,90490	0,90658	0,90824	0,90988	0,91149	0,91309	0,91466	0,91621	0,91774
1,4	0,91924	0,92073	0,92220	0,92364	0,92507	0,92647	0,92786	0,92922	0,93056	0,93189
1,5	0,93319	0,93454	0,93574	0,93699	0,93822	0,93943	0,94062	0,94179	0,94295	0,94408
1,6	0,94520	0,94630	0,94738	0,94845	0,94950	0,95053	0,95154	0,95254	0,95352	0,95449
1,7	0,95543	0,95637	0,95728	0,95819	0,95907	0,95994	0,96080	0,96164	0,96246	0,96327
1,8	0,96407	0,96485	0,96562	0,96638	0,96712	0,96784	0,96856	0,96926	0,96995	0,97062
1,9	0,97128	0,97193	0,97257	0,97320	0,97381	0,97441	0,97500	0,97558	0,97615	0,97670
2,0	0,97725	0,97778	0,97829	0,97882	0,97932	0,97982	0,98030	0,98077	0,98124	0,98169
2,1	0,98214	0,98257	0,98300	0,98341	0,98382	0,98422	0,98461	0,98500	0,98537	0,98574
2,2	0,98610	0,98643	0,98679	0,98713	0,98745	0,98778	0,98809	0,98840	0,98870	0,98899
2,3	0,98928	0,98956	0,98983	0,99010	0,99036	0,99061	0,99086	0,99111	0,99134	0,99158
2,4	0,99180	0,99202	0,99224	0,99245	0,99266	0,99286	0,99305	0,99324	0,99343	0,99361
2,5	0,99379	0,99396	0,99413	0,99430	0,99446	0,99461	0,99477	0,99492	0,99506	0,99520
2,6	0,99534	0,99547	0,99560	0,99573	0,99585	0,99598	0,99609	0,99621	0,99632	0,99643
2,7	0,99653	0,99664	0,99674	0,99683	0,99693	0,99702	0,99711	0,99720	0,99728	0,99736
2,8	0,99744	0,99752	0,99760	0,99767	0,99774	0,99781	0,99788	0,99795	0,99801	0,99807
2,9	0,99813	0,99819	0,99825	0,99831	0,99836	0,99841	0,99846	0,99851	0,99856	0,99861

TABLE DE 1 - II(u) POUR LES GRANDES VALEURS DE u

u	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
3	135 10 ⁻⁶	968 10 ⁻⁸	687 10 ⁻⁶	483 10 ⁻⁶	337 10 ⁻⁶	233 10 ⁻⁶	159 10 ⁻⁶	108 10 ⁻⁶	723 10 ⁻⁷	481 10 ⁻⁷
4	317 10 ⁻⁷	207 10 ⁻⁷	133 10 ⁻⁷	85 10 ⁻⁷	54 10 ⁻⁷	34 10 ⁻⁷	21 10 ⁻⁷	13 10 ⁻⁷	79 10 ⁻⁸	48 10 ⁻⁸
5	29 10 ⁻⁸	17 10 ⁻⁸	10 10 ⁻⁸	58 10 ⁻⁹	33 10 ⁻⁹	19 10 ⁻⁹	11 10 ⁻⁹	60 10 ⁻¹⁰	33 10 ⁻¹⁰	18 10 ⁻¹⁰

NOTA : La table donne les valeurs II(u) pour u positif; lorsque u est négatif, il faut prendre le complément à l'unité de la valeur lue dans la table.
Exemple : pour u = 1,37 II(u) = 0,91466
pour u = -1,37 II(u) = 0,08534

TABLE D

IV. Table de la loi normale, centrée, réduite, réduite N'(0,1) (dite table de l'écart-réduit)

La table donne la probabilité β pour que l'écart-réduit Z égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée t, c'est-à-dire la probabilité extérieure à l'intervalle (-t, +t).

$$\beta = 1 - \alpha$$

$$\beta = \Pr \{ -t \leq Z \leq +t \}$$

$$\beta = 2[1 - \Pi(t)]$$



β	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,00	∞	2,576	2,326	2,170	2,064	1,960	1,812	1,751	1,695	1,695
0,10	1,645	1,598	1,555	1,514	1,476	1,440	1,405	1,372	1,341	1,311
0,20	1,282	1,254	1,227	1,200	1,175	1,150	1,126	1,103	1,080	1,052
0,30	1,036	1,015	0,994	0,974	0,954	0,935	0,915	0,896	0,878	0,860
0,40	0,842	0,824	0,806	0,789	0,772	0,755	0,739	0,722	0,706	0,690
0,50	0,674	0,659	0,643	0,628	0,613	0,598	0,583	0,568	0,553	0,539
0,60	0,524	0,510	0,496	0,482	0,468	0,454	0,440	0,426	0,412	0,399
0,70	0,385	0,372	0,358	0,345	0,332	0,319	0,305	0,292	0,279	0,266
0,80	0,253	0,240	0,228	0,215	0,202	0,189	0,176	0,164	0,151	0,138
0,90	0,126	0,113	0,100	0,088	0,075	0,063	0,050	0,038	0,025	0,013

La probabilité α s'obtient par addition des nombres inscrits en marge.

Ex. : Pour Z = 1,96 la probabilité est $\beta = 0,00 + 0,05 = 0,05$.

Table pour les petites valeurs de β

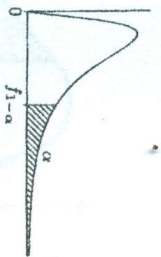
β	0,001	0,0001	0,00001	0,000001	0,0000001	0,00000001	0,000000001
Z	3,29053	3,89059	4,41717	4,89164	5,32672	5,73073	6,10941

A.4. LOIS DE FISHER-SNEDECOR ($\alpha = 0,05$)

Si F est une variable aléatoire suivant la loi de Fisher-Snedecor à (ν_1, ν_2) degrés de liberté, la table donne la valeur $f_{1-\alpha}$ telle que

$$P\{F \geq f_{1-\alpha}\} = \alpha = 0,05.$$

Ainsi, $f_{1-\alpha}$ est le quantile d'ordre $1 - \alpha = 0,95$ de la loi de Fisher-Snedecor à (ν_1, ν_2) degrés de liberté.



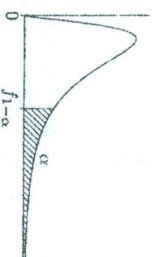
$\nu_2 \backslash \nu_1$	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	30	∞
1	161	200	216	225	230	234	239	242	246	248	250	254
2	18,5	19,0	19,2	19,2	19,3	19,3	19,4	19,4	19,4	19,4	19,5	19,5
3	10,1	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,85	8,79	8,70	8,66	8,62	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,96	5,86	5,80	5,75	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,74	4,62	4,56	4,50	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,06	3,94	3,87	3,81	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,64	3,51	3,44	3,38	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,35	3,22	3,15	3,08	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,14	3,01	2,94	2,86	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,98	2,85	2,77	2,70	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	2,95	2,85	2,72	2,65	2,57	2,40
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,75	2,62	2,54	2,47	2,30
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,77	2,67	2,53	2,46	2,38	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,60	2,46	2,39	2,31	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,54	2,40	2,33	2,25	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,49	2,35	2,28	2,19	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,55	2,45	2,31	2,23	2,15	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,41	2,27	2,19	2,11	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,48	2,38	2,23	2,16	2,07	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,35	2,20	2,12	2,04	1,84
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,40	2,30	2,15	2,07	1,98	1,78
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,25	2,11	2,03	1,94	1,73
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,58	2,47	2,32	2,22	2,07	1,99	1,90	1,69
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,29	2,19	2,04	1,96	1,87	1,65
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,18	2,01	1,93	1,84	1,62
40	4,08	3,28	2,84	2,61	2,45	2,34	2,18	2,08	1,92	1,84	1,74	1,51
50	4,03	3,23	2,79	2,56	2,40	2,29	2,13	2,03	1,87	1,78	1,69	1,44
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,10	1,99	1,84	1,75	1,65	1,39
80	3,96	3,11	2,72	2,49	2,33	2,21	2,06	1,95	1,79	1,70	1,60	1,32
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,31	2,19	2,03	1,93	1,77	1,68	1,57	1,28
∞	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	1,94	1,83	1,67	1,57	1,46	1,00

A.5. LOIS DE FISHER-SNEDECOR ($\alpha = 0,025$)

Si F est une variable aléatoire suivant la loi de Fisher-Snedecor à (ν_1, ν_2) degrés de liberté, la table donne la valeur $f_{1-\alpha}$ telle que

$$P\{F \geq f_{1-\alpha}\} = \alpha = 0,025.$$

Ainsi, $f_{1-\alpha}$ est le quantile d'ordre $1 - \alpha = 0,975$ de la loi de Fisher-Snedecor à (ν_1, ν_2) degrés de liberté.

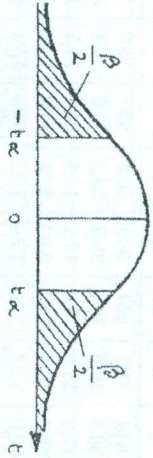


$\nu_2 \backslash \nu_1$	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	30	∞
1	648	800	864	900	922	937	957	969	985	993	1001	1018
2	38,5	39,0	39,2	39,2	39,3	39,3	39,4	39,4	39,4	39,4	39,5	39,5
3	17,4	16,0	15,4	15,1	14,9	14,7	14,5	14,4	14,3	14,2	14,1	13,9
4	12,2	10,6	9,98	9,60	9,36	9,20	8,98	8,84	8,66	8,56	8,46	8,26
5	10,0	8,43	7,76	7,39	7,15	6,98	6,76	6,62	6,43	6,33	6,23	6,02
6	8,81	7,26	6,60	6,23	5,99	5,82	5,60	5,46	5,27	5,17	5,07	4,85
7	8,07	6,54	5,89	5,52	5,29	5,12	4,90	4,76	4,57	4,47	4,36	4,14
8	7,57	6,06	5,42	5,05	4,82	4,65	4,43	4,30	4,10	4,00	3,89	3,67
9	7,21	5,71	5,08	4,72	4,48	4,32	4,10	3,96	3,77	3,67	3,56	3,33
10	6,94	5,46	4,83	4,47	4,24	4,07	3,85	3,72	3,52	3,42	3,31	3,08
11	6,72	5,26	4,63	4,28	4,04	3,88	3,66	3,53	3,33	3,23	3,12	2,88
12	6,55	5,10	4,47	4,12	3,89	3,73	3,51	3,37	3,18	3,07	2,96	2,72
13	6,41	4,97	4,35	4,00	3,77	3,60	3,39	3,25	3,05	2,95	2,84	2,60
14	6,30	4,86	4,24	3,89	3,66	3,50	3,29	3,15	2,95	2,84	2,73	2,49
15	6,20	4,76	4,15	3,80	3,58	3,41	3,20	3,06	2,86	2,76	2,64	2,40
16	6,12	4,69	4,08	3,73	3,50	3,34	3,12	2,99	2,79	2,68	2,57	2,32
17	6,04	4,62	4,01	3,66	3,44	3,28	3,06	2,92	2,72	2,62	2,50	2,25
18	5,98	4,56	3,95	3,61	3,38	3,22	3,01	2,87	2,67	2,56	2,44	2,19
19	5,92	4,51	3,90	3,56	3,33	3,17	2,96	2,82	2,62	2,51	2,39	2,13
20	5,87	4,46	3,86	3,51	3,29	3,13	2,91	2,77	2,57	2,46	2,35	2,09
22	5,79	4,38	3,78	3,44	3,22	3,05	2,84	2,70	2,50	2,39	2,27	2,00
24	5,72	4,32	3,72	3,38	3,15	2,99	2,78	2,64	2,44	2,33	2,21	1,94
26	5,66	4,27	3,67	3,33	3,10	2,94	2,73	2,59	2,39	2,28	2,16	1,88
28	5,61	4,22	3,63	3,29	3,06	2,90	2,69	2,55	2,34	2,23	2,11	1,83
30	5,57	4,18	3,59	3,25	3,03	2,87	2,65	2,51	2,31	2,20	2,07	1,79
40	5,42	4,05	3,46	3,13	2,90	2,74	2,53	2,39	2,18	2,07	1,94	1,64
50	5,34	3,98	3,39	3,06	2,83	2,67	2,46	2,32	2,11	1,99	1,87	1,55
60	5,29	3,93	3,34	3,01	2,79	2,63	2,41	2,27	2,06	1,94	1,82	1,48
80	5,22	3,86	3,28	2,95	2,73	2,57	2,36	2,21	2,00	1,88	1,75	1,40
100	5,18	3,83	3,25	2,92	2,70	2,54	2,32	2,18	1,97	1,85	1,71	1,35
∞	5,02	3,69	3,12	2,79	2,57	2,41	2,19	2,05	1,83	1,71	1,57	1,00

LOI DE STUDENT-FISHER

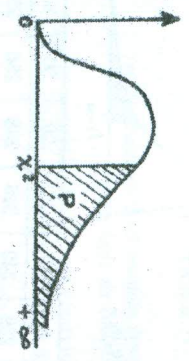
La Table donne, en fonction du nombre de degrés de liberté ν , la probabilité β pour que t égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée t_0

$$\alpha = Pr(-t_0 \leq t \leq +t_0)$$



ν	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
1	0.158	0.225	0.310	0.427	1.000	1.375	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.142	0.208	0.288	0.417	0.816	1.061	1.386	1.896	2.925	4.303	6.965	9.925
3	0.137	0.207	0.287	0.424	0.765	0.978	1.280	1.678	2.353	3.182	4.541	5.984
4	0.134	0.201	0.271	0.404	0.727	0.941	1.190	1.573	2.132	2.776	3.747	4.802
5	0.132	0.200	0.270	0.404	0.717	0.930	1.166	1.476	2.015	2.571	3.365	4.302
6	0.131	0.200	0.269	0.404	0.715	0.926	1.154	1.440	1.943	2.447	3.143	4.077
7	0.130	0.200	0.268	0.404	0.714	0.922	1.144	1.415	1.895	2.365	2.998	3.909
8	0.130	0.200	0.268	0.404	0.714	0.920	1.138	1.397	1.860	2.306	2.886	3.787
9	0.129	0.200	0.268	0.404	0.714	0.918	1.133	1.383	1.831	2.262	2.821	3.720
10	0.129	0.200	0.268	0.404	0.714	0.917	1.128	1.372	1.812	2.228	2.764	3.669
11	0.129	0.200	0.268	0.404	0.714	0.916	1.123	1.363	1.796	2.201	2.718	3.626
12	0.128	0.200	0.268	0.404	0.714	0.915	1.118	1.355	1.782	2.179	2.681	3.589
13	0.128	0.200	0.268	0.404	0.714	0.914	1.113	1.348	1.771	2.160	2.653	3.556
14	0.128	0.200	0.268	0.404	0.714	0.913	1.108	1.341	1.761	2.143	2.624	3.527
15	0.128	0.200	0.268	0.404	0.714	0.912	1.103	1.334	1.753	2.131	2.602	3.501
16	0.128	0.200	0.268	0.404	0.714	0.911	1.098	1.327	1.746	2.110	2.583	3.477
17	0.128	0.200	0.268	0.404	0.714	0.910	1.093	1.320	1.740	2.101	2.567	3.455
18	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.909	1.088	1.313	1.734	2.093	2.552	3.435
19	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.908	1.083	1.306	1.729	2.086	2.539	3.417
20	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.907	1.078	1.300	1.725	2.086	2.528	3.401
21	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.906	1.073	1.293	1.721	2.080	2.518	3.386
22	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.905	1.068	1.286	1.717	2.074	2.508	3.372
23	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.904	1.063	1.280	1.714	2.069	2.500	3.359
24	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.903	1.058	1.274	1.711	2.064	2.492	3.347
25	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.902	1.053	1.268	1.708	2.060	2.485	3.336
26	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.901	1.048	1.262	1.706	2.056	2.478	3.326
27	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.900	1.043	1.256	1.703	2.052	2.471	3.317
28	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.899	1.038	1.250	1.701	2.048	2.465	3.309
29	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.898	1.033	1.244	1.699	2.045	2.457	3.302
30	0.127	0.200	0.268	0.404	0.714	0.897	1.028	1.238	1.697	2.042	2.457	3.296
> 30	0.125	0.253	0.385	0.524	0.674	0.841	1.036	1.281	1.644	1.959	2.326	2.575

TABIE DE LA DISTRIBUTION DE χ^2 (LOI DE K. PEARSON)



ν	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
1	0.0158	0.0643	0.148	0.243	0.455	1.054	1.643	2.706	3.841	5.412	6.635	7.879
2	0.2107	0.4457	0.713	1.054	1.386	2.008	2.706	3.572	4.605	5.991	7.378	8.535
3	0.3745	0.713	1.054	1.482	1.848	2.366	3.078	3.918	4.973	6.251	7.378	8.535
4	0.4838	0.878	1.213	1.676	2.008	2.537	3.137	3.940	4.779	5.775	6.757	7.879
5	0.5399	0.973	1.315	1.771	2.147	2.670	3.267	4.045	4.903	5.793	6.757	7.879
6	0.5858	1.042	1.386	1.833	2.232	2.745	3.337	4.114	4.965	5.858	6.858	7.879
7	0.6259	1.090	1.438	1.883	2.291	2.794	3.386	4.163	4.994	5.897	6.897	7.879
8	0.6615	1.123	1.474	1.910	2.321	2.814	3.414	4.191	5.011	5.914	6.914	7.879
9	0.6878	1.146	1.496	1.926	2.337	2.826	3.426	4.201	5.021	5.921	6.921	7.879
10	0.7083	1.163	1.511	1.938	2.345	2.832	3.432	4.207	5.027	5.927	6.927	7.879
11	0.7234	1.175	1.521	1.944	2.349	2.835	3.435	4.210	5.029	5.929	6.929	7.879
12	0.7324	1.183	1.528	1.948	2.350	2.836	3.436	4.211	5.030	5.930	6.930	7.879
13	0.7381	1.188	1.532	1.950	2.351	2.837	3.437	4.212	5.031	5.931	6.931	7.879
14	0.7418	1.191	1.534	1.951	2.352	2.837	3.437	4.212	5.031	5.931	6.931	7.879
15	0.7445	1.193	1.535	1.952	2.352	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
16	0.7464	1.195	1.536	1.952	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
17	0.7476	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
18	0.7482	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
19	0.7485	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
20	0.7487	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
21	0.7488	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
22	0.7489	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
23	0.7489	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
24	0.7489	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
25	0.7489	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
26	0.7489	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
27	0.7489	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
28	0.7489	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
29	0.7489	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879
30	0.7489	1.196	1.536	1.953	2.353	2.838	3.438	4.213	5.032	5.932	6.932	7.879

NOTA. - ν est le nombre de degrés de liberté. Pour $\nu > 30$ on admettra que $\sqrt{2X^2} - \sqrt{2\nu - 1}$ ait une distribution normalement moyenne nulle, écart type unitaire.