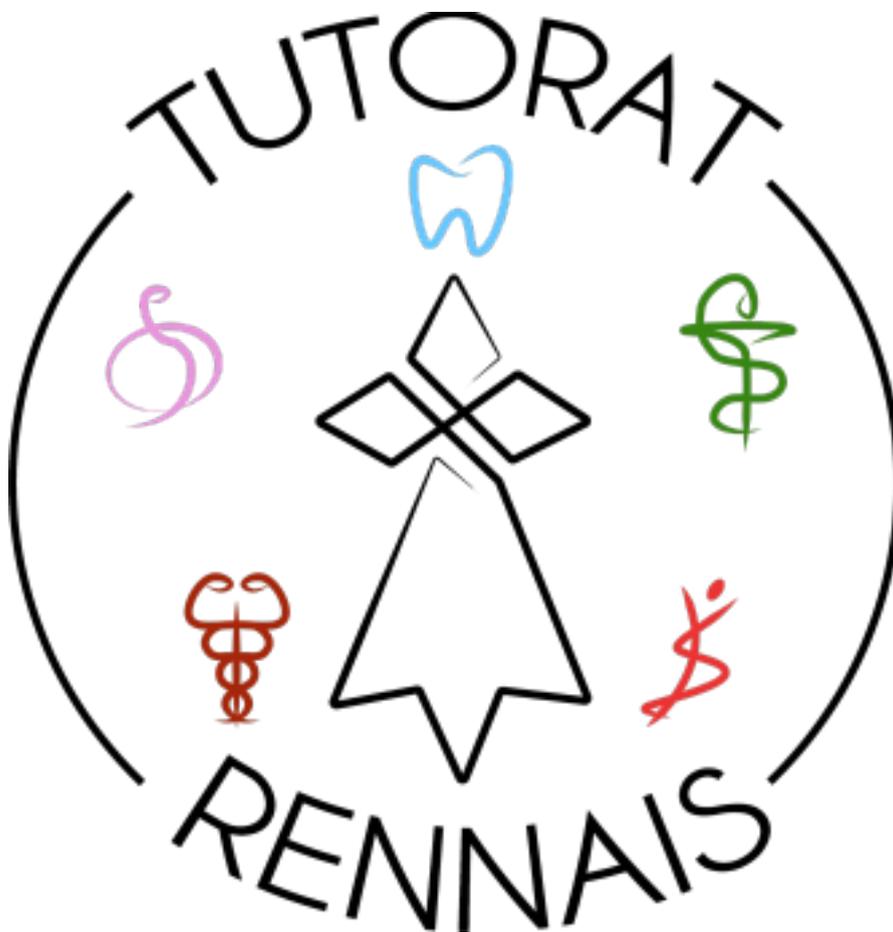


# BIOSTATS LAS

## Conférence n°1

Semaine du 30/01 au 03/02



Nous rappelons que ces QCMs et leurs corrections sont élaborés par nos équipes de tuteurs et tutrices : les erreurs sont possibles, et en cas de désaccord avec le cours, la parole du professeur responsable de l'enseignement prime toujours. Les corrections du Tutorat ne peuvent être utilisées pour contester un résultat d'examen officiel.

**1. À propos des tests statistiques :**

- A. Le test statistique est l'outil statistique de l'estimation
- B. Le test statistique est l'outil statistique de la comparaison
- C. La démarche d'un test statistique est toujours hypothético-déductive
- D. La démarche d'un test peut dans certains cas amener à rechercher une explication à posteriori
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

**2. À propos des tests statistiques :**

- A.  $\alpha$  est le risque d'accepter  $H_1$ , alors que  $H_1$  est fausse.
- B.  $\beta$  est le risque d'accepter  $H_1$ , alors que  $H_1$  est fausse.
- C. Un test est dit paramétrique lorsque les distributions de ses données sont normales.
- D. Les hypothèses  $H_0$ ,  $H_1$  ainsi que la p-value sont déterminées à priori
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

**3. Concernant la puissance d'un test statistique :**

- A. Elle correspond à  $\alpha$
- B. Elle correspond à  $\beta$
- C. Elle correspond à  $1-\alpha$
- D. Elle correspond à  $1-\beta$
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

**4. À propos des principes de tests statistiques :**

- A. La p-value est le risque a posteriori d'avoir rejeté  $H_0$  à tort.
- B. Plus la P-value est petite, plus le degré de signification est grand.
- C.  $\alpha$  est le risque de première espèce.
- D. Si le paramètre de test Z observé se situe à l'intérieur de la zone de non rejet, on en déduit que  $H_0$  est vraie.
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

**5. Concernant la catégorisation des tests statistiques :**

- A.  $\alpha$  et la puissance varient dans le même sens
- B.  $\beta$  et  $\alpha$  varient dans le même sens
- C.  $n$  et  $\alpha$  varient dans le même sens
- D.  $n$  et  $\beta$  varient en sens inverse
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

**6. Concernant la catégorisation des tests statistiques :**

- A. Un test paramétrique suit en général une distribution normale
- B. Un test non paramétrique suit en général une distribution normale
- C. Un test paramétrique peut également être appelé test de rang
- D. Le choix d'un test dépend notamment du caractère dépendant ou non d'un échantillon.
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

**7. Concernant les hypothèses d'un test statistiques :**

- A. L'hypothèse nulle  $H_0$  peut être unilatérale ou bilatérale
- B. L'hypothèse alternative  $H_1$  peut être unilatérale ou bilatérale
- C. Il existe 2 hypothèses unilatérales  $H_1$ .
- D. Dans une situation bilatérale, on ne peut conclure sur la supériorité ou infériorité d'un paramètre dans les populations comparées
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

**8. Parmi ces tests, lesquels peuvent être utilisés lors de la comparaison de moyennes :**

- A. Le test de student
- B. Le test du chi<sup>2</sup>
- C. Le test de Wilcoxon
- D. Le test de Snedecor
- E. Le test de Mac Nemar

**9. Concernant le test Z de l'écart réduit pour la comparaison de moyennes :**

- A. Il peut être utilisé pour comparer une moyenne observée à une moyenne théorique
- B. Il peut être utilisé pour comparer deux moyennes observées indépendantes
- C. Il peut être utilisé pour comparer deux moyennes observées appariées
- D. Il s'agit d'un test paramétrique
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

**10. Concernant le test Z de l'écart-réduit pour la comparaison de pourcentages :**

- A. C'est un test non paramétrique
- B. Il n'a aucune condition d'application particulière
- C. Il peut être utilisé pour comparer un pourcentage observé à un pourcentage théorique
- D. Il peut être utilisé pour comparer deux pourcentages observés
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

**11. Application des principes des tests statistiques : En 2000 suite à un recensement on a trouvé que la taille des françaises était de 162 cm en moyenne. En 2018, un sondage sur 50 françaises a établi une moyenne de taille de 165 cm. Elle suit un écart-type de 3.18 cm. On cherche à savoir si la taille moyenne des françaises a vraiment changé entre 2006 et 2018. L'écart réduit Z suit une loi normale centrée réduite tel que  $Z_0 = 6.67$ .**

- A. Sous l'hypothèse H<sub>0</sub> on n'observe pas de différence significative entre les moyennes de taille des populations en 2006 et 2018.
- B. Au risque  $\alpha=5\%$ ,  $|V_s| = 1.96$
- C. Au risque  $\alpha=5\%$ ,  $|V_s| = 1.645$
- D. Au risque  $\alpha=5\%$ , on accepte H<sub>1</sub> : la différence entre les moyennes des 2 populations est significative.
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

**12. À propos du test de Wilcoxon, quelle est la ou les réponses exactes :**

- A. C'est un test de comparaison de moyenne.
- B. C'est un test de comparaison de 2 variables quantitatives.
- C. C'est un test de comparaison de 2 variables qualitatives
- D. C'est un test sur des échantillons indépendants.
- E. C'est un test sur des échantillons dépendants.
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

**13. On souhaite savoir si la quantité de sommeil varie entre la classe de Terminale et la PACES. On a pour cela disposé d'un groupe de 9 étudiants pour lesquels on a mesuré le nombre d'heures passées à dormir quotidiennement, en terminale puis l'année suivante en PACES. Les résultats sont affichés dans le tableau ci-dessous (en heures/nuit).**

Avant	8,7	7,3	9,2	8,3	7,9	7,6	6,8	9	6,4
Après	7,2	7,3	6,2	6,5	8	5,5	7,4	8,1	5,3

**On considère que les distributions suivent une loi normale. Parmi les propositions suivantes, quelle(s) est(sont) la(les) réponse(s) correcte(s) ?**

- A. Les deux échantillons sont dits appariés.
- B. L'hypothèse H<sub>0</sub> est que les étudiants dorment autant en PACES qu'en terminale.
- C. On peut effectuer un test de Mann & Whitney.
- D. On peut effectuer un test de Student apparié.
- E. On peut effectuer un test de Wilcoxon.
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

**14. Concernant le test du Chi<sup>2</sup>**

- A. Les effectifs observés doivent tous être supérieurs à 5
- B. Il ne nécessite pas de calculer des pourcentages
- C. Il en existe deux types : Chi<sup>2</sup> d'ajustement sert à comparer des fréquences d'une variable à une distribution théorique
- D. Hypothèse H<sub>0</sub> : les effectifs observés sont conformes à la distribution théorique
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

**15. Concernant le test du Chi<sup>2</sup> d'homogénéité**

- A. On calcule le Chi<sup>2</sup> calculé selon la même formule que pour le Chi<sup>2</sup> d'ajustement
- B. On peut remédier aux situations où les effectifs observés sont inférieurs à 5...
- C. On utilise systématiquement le test du Chi<sup>2</sup> corrigé de Yates si tel est le cas
- D. Le regroupement de classe est indiqué dans tous les cas
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

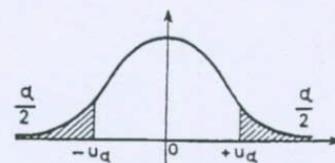
**16. Concernant la comparaison de fréquences avec l'écart réduit**

- A. La statistique de test suit une loi normale sous certaines conditions
- B. Pour appliquer l'écart réduit dans le cas d'une comparaison de fréquence observée à théorique il faut vérifier que n<sub>p</sub> et n<sub>q</sub> sont supérieurs à 5
- C. Pour appliquer l'écart réduit dans le cas d'une comparaison de fréquences observées il faut vérifier que les effectifs des échantillons soient supérieurs à 15
- D. On obtient des résultats différents si on fait le test du Chi<sup>2</sup>
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

**17. Concernant le test de Mac Nemar**

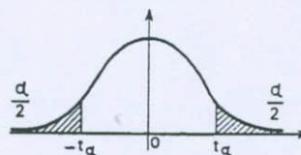
- A. Il s'agit d'un test pour les valeurs indépendantes
- B. On tient compte des réponses concordantes autant que les discordantes
- C. La statistique du test ne prend en compte que les valeurs discordantes
- D. Sous H<sub>0</sub> : pas d'efficacité du traitement
- E. Toutes les propositions précédentes sont inexactes

Table I  
TABLE DE LA VARIABLE  
NORMALE RÉDUITE U



$\alpha$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	$\infty$	2,575 829	2,326 348	2,170 090	2,053 749	1,959 964	1,880 794	1,811 911	1,750 686	1,695 398
0,1	1,644 854	1,598 193	1,554 774	1,514 102	1,475 791	1,439 531	1,405 072	1,372 204	1,340 755	1,310 579
0,2	1,281 552	1,253 565	1,226 528	1,200 359	1,174 987	1,150 349	1,126 391	1,103 063	1,080 319	1,058 122
0,3	1,036 433	1,015 222	0,994 458	0,974 114	0,954 165	0,934 589	0,915 365	0,896 473	0,877 896	0,859 617
0,4	0,841 621	0,823 894	0,806 421	0,789 192	0,772 193	0,755 415	0,738 847	0,722 479	0,706 303	0,690 309
0,5	0,674 490	0,658 838	0,643 345	0,628 006	0,612 813	0,597 760	0,582 842	0,568 051	0,553 385	0,538 836
0,6	0,524 401	0,510 073	0,495 850	0,481 727	0,467 699	0,453 762	0,439 913	0,426 148	0,412 463	0,398 855
0,7	0,385 320	0,371 856	0,358 459	0,345 126	0,331 853	0,318 639	0,305 481	0,292 375	0,279 319	0,266 311
0,8	0,253 347	0,240 426	0,227 545	0,214 702	0,201 893	0,189 118	0,176 374	0,163 658	0,150 969	0,138 304
0,9	0,125 661	0,113 039	0,100 434	0,087 845	0,075 270	0,062 707	0,050 154	0,037 608	0,025 069	0,012 533
$\alpha$	0,002	0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 001	0,000 000 1	0,000 000 01	0,000 000 001	0,000 000 001	0,000 000 001
$u_\alpha$	3,090 232	3,290 53	3,890 59	4,417 17	4,891 64	5,326 72	5,730 73	6,109 41		

Table II  
TABLE DU t DE STUDENT



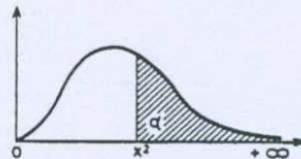
$\nu$ \ $\alpha$	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,158	0,325	0,510	0,727	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619
2	0,142	0,289	0,445	0,617	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,598
3	0,137	0,277	0,424	0,584	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,929
4	0,134	0,271	0,414	0,569	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,132	0,267	0,408	0,559	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,131	0,265	0,404	0,553	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,949
7	0,130	0,263	0,402	0,549	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,130	0,262	0,399	0,546	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,129	0,261	0,398	0,543	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,129	0,260	0,397	0,542	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,129	0,260	0,396	0,540	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,128	0,259	0,395	0,539	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,128	0,259	0,394	0,538	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,128	0,258	0,393	0,537	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,128	0,258	0,393	0,536	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,128	0,258	0,392	0,535	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,128	0,257	0,392	0,534	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,127	0,257	0,392	0,534	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,127	0,257	0,391	0,533	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,127	0,257	0,391	0,533	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,127	0,257	0,391	0,532	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,127	0,256	0,390	0,532	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,127	0,256	0,390	0,532	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767
24	0,127	0,256	0,390	0,531	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,127	0,256	0,389	0,531	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
28	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,126	0,255	0,388	0,529	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
80	0,126	0,254	0,387	0,527	0,679	0,848	1,046	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,126	0,254	0,386	0,526	0,677	0,845	1,041	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
$\infty$	0,126	0,253	0,385	0,524	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291

Table VI  
TEST DE WILCOXON

$N$	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$\alpha = 0,05$	0	2	4	6	8	11	14	17	21	25	30	35	40	46	52	59	66	73	81	89
$\alpha = 0,01$	—	—	0	2	3	5	7	10	13	16	20	23	28	32	38	43	49	55	61	68

Table destinée à un test bilatéral.

Table VII  
TABLE DE LA LOI DU  $\chi^2$



$\alpha$	0,990	0,975	0,950	0,900	0,100	0,050	0,025	0,010	0,001
1	0,0002	0,0010	0,0039	0,0158	2,71	3,84	5,02	6,63	10,83
2	0,02	0,05	0,10	0,21	4,61	5,99	7,38	9,21	13,82
3	0,12	0,22	0,35	0,58	6,25	7,81	9,35	11,34	16,27
4	0,30	0,48	0,71	1,06	7,78	9,49	11,14	13,28	18,47
5	0,55	0,83	1,15	1,61	9,24	11,07	12,83	15,09	20,52
6	0,87	1,24	1,64	2,20	10,64	12,59	14,45	16,81	22,46
7	1,24	1,69	2,17	2,83	12,02	14,07	16,01	18,47	24,32
8	1,65	2,18	2,73	3,49	13,36	15,51	17,53	20,09	26,13
9	2,09	2,70	3,33	4,17	14,68	16,92	19,02	21,67	27,88
10	2,56	3,25	3,94	4,87	15,99	18,31	20,48	23,21	29,59
11	3,05	3,82	4,57	5,58	17,27	19,67	21,92	24,72	31,26
12	3,57	4,40	5,23	6,30	18,55	21,03	23,34	26,22	32,91
13	4,11	5,01	5,89	7,04	19,81	22,36	24,74	27,69	34,53
14	4,66	5,63	6,57	7,79	21,06	23,68	26,12	29,14	36,12
15	5,23	6,26	7,26	8,55	22,31	25,00	27,49	30,58	37,70
16	5,81	6,91	7,96	9,31	23,54	26,30	28,84	32,00	39,25
17	6,41	7,56	8,67	10,08	24,77	27,59	30,19	33,41	40,79
18	7,01	8,23	9,39	10,86	25,99	28,87	31,53	34,80	42,31
19	7,63	8,91	10,12	11,65	27,20	30,14	32,85	36,19	43,82
20	8,26	9,59	10,85	12,44	28,41	31,41	34,17	37,57	45,32
21	8,90	10,28	11,59	13,24	29,61	32,67	35,48	38,93	46,80
22	9,54	10,98	12,34	14,04	30,81	33,92	36,78	40,29	48,27
23	10,20	11,69	13,09	14,85	32,01	35,17	38,08	41,64	49,73
24	10,86	12,40	13,85	15,66	33,20	36,41	39,37	42,98	51,18
25	11,52	13,12	14,61	16,47	34,38	37,65	40,65	44,31	52,62
26	12,20	13,84	15,38	17,29	35,56	38,88	41,92	45,64	54,05
27	12,88	14,57	16,15	18,11	36,74	40,11	43,19	46,96	55,48
28	13,57	15,31	16,93	18,94	37,92	41,34	44,46	48,28	56,89
29	14,26	16,05	17,71	19,77	39,09	42,56	45,72	49,59	58,30
30	14,95	16,79	18,49	20,60	40,26	43,77	46,98	50,89	59,70

## 6 - Table de la loi de SNEDECOR à 2,5 %

La table donne la limite supérieure de F pour le risque 2,5 % (valeur ayant 2,5 chances sur 100 d'être égale ou dépassée) en fonction des degrés de liberté  $k_1$  et  $k_2$ .

$k_1 \backslash k_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	50	100	200	500	$\infty$
1	648	800	864	900	922	937	948	957	963	969	985	993	1001	1008	1013	1016	1017	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
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	13,9	13,9	13,9
4	12,2	10,6	9,98	9,60	9,36	9,20	9,07	8,98	8,90	8,84	8,66	8,56	8,46	8,38	8,32	8,29	8,27	8,26
5	10,0	8,43	7,76	7,39	7,15	6,98	6,85	6,76	6,68	6,62	6,43	6,33	6,23	6,14	6,08	6,05	6,03	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	4,98	4,92	4,88	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	4,28	4,21	4,18	4,16	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	3,81	3,74	3,70	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	3,47	3,40	3,37	3,35	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	3,22	3,15	3,12	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	3,03	2,96	2,92	2,90	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	2,87	2,80	2,76	2,74	2,72
13	6,41	4,97	4,35	4,00	3,77	3,60	3,48	3,39	3,31	3,25	3,05	2,95	2,84	2,74	2,67	2,63	2,61	2,60
14	6,30	4,86	4,24	3,89	3,66	3,50	3,38	3,29	3,21	3,15	2,95	2,84	2,73	2,64	2,56	2,53	2,50	2,49
15	6,20	4,76	4,15	3,80	3,58	3,41	3,29	3,20	3,12	3,06	2,86	2,76	2,64	2,55	2,47	2,44	2,41	2,40
16	6,12	4,69	4,08	3,73	3,50	3,34	3,22	3,12	3,05	2,99	2,79	2,68	2,57	2,47	2,40	2,36	2,33	2,32
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	2,41	2,33	2,29	2,26	2,25
18	5,98	4,56	3,95	3,61	3,38	3,22	3,10	3,01	2,93	2,87	2,67	2,56	2,44	2,35	2,27	2,23	2,20	2,19
19	5,92	4,51	3,90	3,56	3,33	3,17	3,05	2,96	2,88	2,82	2,62	2,51	2,39	2,30	2,22	2,18	2,15	2,13
20	5,87	4,46	3,86	3,51	3,29	3,13	3,01	2,91	2,84	2,77	2,57	2,46	2,35	2,25	2,17	2,13	2,10	2,09
22	5,79	4,38	3,78	3,44	3,22	3,05	2,93	2,84	2,76	2,70	2,50	2,39	2,27	2,17	2,09	2,05	2,02	2,00
24	5,72	4,32	3,72	3,38	3,15	2,99	2,87	2,78	2,70	2,64	2,44	2,33	2,21	2,11	2,02	1,98	1,95	1,94
26	5,66	4,27	3,67	3,33	3,10	2,94	2,82	2,73	2,65	2,59	2,39	2,28	2,16	2,05	1,97	1,92	1,90	1,88
28	5,61	4,22	3,63	3,29	3,06	2,90	2,78	2,69	2,61	2,55	2,34	2,23	2,11	2,01	1,92	1,88	1,85	1,83
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	1,97	1,88	1,84	1,81	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	1,83	1,74	1,69	1,66	1,64
50	5,34	3,98	3,39	3,06	2,83	2,67	2,55	2,46	2,38	2,32	2,11	1,99	1,87	1,75	1,66	1,60	1,57	1,55
60	5,29	3,93	3,34	3,01	2,79	2,63	2,51	2,41	2,33	2,27	2,06	1,94	1,82	1,70	1,60	1,54	1,51	1,48
80	5,22	3,86	3,28	2,95	2,73	2,57	2,45	2,36	2,28	2,21	2,00	1,88	1,75	1,63	1,53	1,47	1,43	1,40
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	1,59	1,48	1,42	1,38	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	1,51	1,39	1,32	1,27	1,23
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	1,46	1,34	1,25	1,19	1,14
$\infty$	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	1,43	1,30	1,21	1,13	1,00