

PASS/PACES

Mardi 25 mai 2021

Module 8	EPREUVE Savoirs et méthodes quantitatives	Heure de début 09h00	Durée 2h30	Heure de fin 11h30
----------	---	-------------------------	---------------	-----------------------

CONSIGNES A LIRE AVANT L'ÉPREUVE

Vérifiez que votre sujet est complet

L'épreuve comporte :

- **1 cahier questions (18 pages) et 5 feuilles de brouillon**
 - **1 QR**
 - **20 QCS**
- **2 cahiers réponses :**
 - **1 feuille réponses QR**
 - **1 feuille réponses QCM**

IMPORTANT :

Remplissage de la feuille réponses :
lire consignes et exemple de marquage sur la feuille réponses QCM

QCS : une seule réponse exacte
QCM : plusieurs réponses exactes

Conformément aux dispositions du décret n° 92-657 du 13 juillet 1992, tout étudiant auteur ou complice d'une fraude ou d'une tentative de fraude à l'occasion d'un examen ou concours relève du régime disciplinaire prévu par ledit décret. A ce titre, tout fautif est susceptible d'être traduit devant la Section Disciplinaire du Conseil d'Administration de l'Université, et de se voir appliquer une sanction (avertissement, blâme ou exclusion).

QUESTION REDACTIONNELLE

(2 pages)

1 Faut-il avoir une éthique de la recherche adaptée à un temps de pandémie ? (...) devant
2 l'urgence d'une situation mondiale inédite, certains réclament aujourd'hui une accélération de
3 la cadence. Pourquoi s'astreindre à respecter des procédures complexes et longues, alors que
4 des milliers de vies sont en jeu ? C'est par exemple le cas aux États-Unis, où une association,
5 1DaySooner, a décidé de lancer le recrutement de volontaires prêts, moyennant finance, à se
6 faire potentiellement inoculer le virus pour tester l'efficacité d'un vaccin. Certains ne recevront
7 qu'un placebo et ne le sauront pas (...). La question de l'accélération du temps est posée pour
8 certains traitements dont celui, très médiatisé, sur la chloroquine. Poussant certains médecins à
9 se prononcer contre des essais cliniques classiques. *"Là, on est dans une médecine de guerre.
10 Il y a des gens qui vont mourir dans les jours qui viennent. Leur proposer de signer un papier
11 en leur disant "vous avez un risque de ne pas être traité", je suis très choqué. (...) On ne peut
12 pas attendre un essai qui va se mettre en place dans 15 jours dont on aura les résultats dans 3
13 mois", a ainsi affirmé le professeur Christian Perronne, chef de service en infectiologie à
14 l'hôpital Raymond-Poincaré (Garches). Le débat autour de l'utilisation, par temps de pandémie,
15 du placebo, administré à un groupe de patients témoins, alors qu'un autre groupe est traité avec
16 le médicament à tester, n'est pas nouveau. "Dire que l'utilisation d'un placebo n'est pas
17 éthique, c'est oublier que cette méthode est aussi utilisée pour tester la nocivité d'un
18 médicament potentiel", rappelle Dominique Costagliola, directrice de recherche à l'Inserm et
19 membre de l'Académie des sciences. Cette spécialiste de la recherche clinique rappelle qu'en
20 la matière, le principe de base de la médecine s'applique : "primum non nocere", "d'abord ne
21 pas nuire". "Sans placebo, comment vraiment évaluer l'efficacité d'un médicament ? Sans
22 groupe témoin, on ne sait pas l'évaluer", poursuit-elle. "On retrouve dans ces discussions le
23 débat classique entre l'individuel et le collectif. Le médecin et le chercheur travaillent à la fois
24 au service de l'individu et de la santé publique", estime Jean Matos, formateur en éthique
25 médicale. "On peut être tenté d'accélérer les choses pour privilégier l'individu. Mais c'est
26 oublier que sur le plan collectif, ce manque de rigueur scientifique peut nuire à l'ensemble des
27 malades". Ce chercheur explique d'ailleurs que les règles éthiques en matière de recherche sont
28 au cœur du Code de Nuremberg. Ce dernier, issu du procès des médecins nazis, a en effet donné
29 lieu aux principes qui constituent aujourd'hui le fondement des règles de l'éthique médicale
30 contemporaine. "On y trouve la nécessité de recueillir le consentement libre et éclairé du sujet.
31 Mais si l'on choisit d'accélérer, pourrions-nous toujours garantir ce consentement ? Ne
32 risquons-nous pas d'exercer une pression à laquelle la personne ne pourra pas résister ? Sur
33 ce point, il semble difficile de dire qu'il y aurait une éthique médicale normale et une éthique
34 médicale d'urgence".*

D'après Loup Besmond de Senneville, Quotidien La Croix, 6 mai 2020

Question 1 (cours A. Nicoglou) :

En référence à la médecine fondée sur les données probantes, à quel type de "preuve" est-il fait mention dans le texte ? Le citer ainsi que l'extrait de texte qui y fait référence.

Question 2 (cours A. Nicoglou) :

Sur quel constat de l'histoire de la médecine s'appuie le Pr Perronne ? Le citer ainsi que l'extrait de texte qui y fait référence.

Question 3 (cours A. Nicoglou) :

Quel est l'autre constat de l'histoire de la médecine qui est souligné Dominique Costagliola ? Le citer ainsi que l'extrait de texte qui y fait référence.

Question 4 (cours Pr Camus) :

Une attitude du soignant est la condition de l'exercice de l'autonomie par le patient. La citer ainsi que l'extrait du texte qui y fait référence.

Question 5 (cours Dr Mallet) :

Citez le courant éthique qui pourrait être mobilisé par les chercheurs pour justifier de déroger aux règles classiques de la recherche biomédicale. Illustrez-le par un passage du texte.

Question 6 (cours Dr Birmelé) :

Dans le texte, il est fait mention d'une contrainte qui ne permet pas la réalisation d'une délibération éthique sereine. Citez-là ainsi qu'un extrait du texte s'y rapportant.

QCS

(6 pages)

Annexes :

- Formulaire Biostatistiques
(1 page)
- Tables Probas (6 pages)

Partie Biostatistiques

A lire attentivement :

On donne en annexe les tables des différentes lois de probabilité et les formules utilisées en ED.

Sauf mention contraire, le seuil de significativité (ou risque alpha) est fixé à 5%.

A chaque question posée correspond une seule bonne réponse.

Énoncé commun pour les QCS 1 à 3 (qui peuvent être traitées de façon indépendante) :

Des chercheurs chinois ont mené une étude sur tous les adultes hospitalisés à Wuhan entre le 1er décembre 2019 et le 31 janvier 2020 avec un diagnostic confirmé de COVID-19. Ils ont inclus 191 patients.

Durant le suivi, 54 sont décédés et 137 sont sortis vivants d'hospitalisation.

La description de ces patients est donnée dans le tableau ci-dessous :

	Total (n=191)	Décédés (n=54)	Sortis vivants (n=137)	p value
Caractéristiques cliniques et démographiques				
Age en années	56,0 (46,0-67,0)	69,0 (63,0-76,0)	52,0 (45,0-58,0)	<0,0001
Sexe				0,15
Femme	72 (38%)	16 (30%)	56 (41%)	
Homme	119 (62%)	38 (70%)	81 (59%)	
Hypertension	58 (30%)	26 (48%)	32 (23%)	0,0008
Diabète	36 (19%)	17 (31%)	19 (14%)	0,0051
Statut de sévérité				<0,0001
Léger à modéré	72 (38%)	0	72 (53%)	
Sévère	66 (35%)	12 (22%)	54 (39%)	
Critique	53 (28%)	42 (78%)	11 (8%)	
Temps entre le début des symptômes et l'admission à l'hôpital, jours	11,0 (8,0-14,0)	11,0 (8,0-15,0)	11,0 (8,0-13,0)	0,53
D-dimères en µg/mL	0,8 (0,4-3,2)	5,2 (1,5-21,1)	0,6 (0,3-1,0)	<0,0001

Les données présentées sont : médiane (Q1-Q3) ou n (%).

1) QCS - Quelle est la proposition exacte ?

- l'hypertension est une variable quantitative
- le diabète est une variable qualitative à une modalité
- le statut de sévérité de la maladie est une variable qualitative ordinale
- le temps entre le début des symptômes et l'admission à l'hôpital est une variable qualitative nominale
- l'âge est une variable qualitative binaire

2) QCS - quelle est la proposition exacte ?

- 105 patients "sortis vivants" n'avaient pas d'hypertension
- 81% des patients "sortis vivants" étaient des hommes
- la variable "statut de sévérité de la maladie" était manquante pour un patient "décédé"
- un quart des patients a été hospitalisé moins de 14 jours après le début des symptômes
- l'écart-type du taux de D-dimères chez les patients "décédés" était de 5,2 µg/mL

- 3) QCS - Quelle est la proposition exacte ?
- l'étude est de type transversale
 - il s'agit d'une étude diagnostique
 - l'étude permet d'identifier des facteurs étiologiques de la COVID-19
 - cette étude permet de conclure à une relation de causalité ente diabète et décès chez les patients hospitalisés pour COVID-19
 - cette étude a identifié l'âge comme un des facteurs pronostiques chez les patients hospitalisés pour COVID-19
- 4) QCS - On étudie un test diagnostique T pour une maladie M . On note les malades M^+ , les non malades M^- , les sujets ayant un test positif T^+ et ceux ayant un test négatif T^- . On note les vrais positifs, faux positifs, vrais négatifs et faux négatifs respectivement VP, FP, VN, FN .
Quelle proposition correspond à la spécificité (Sp) du test ?
- $Sp = P(M^-/T^-)$
 - $Sp = \frac{(VN+FN)}{(VN+FN+VP+FP)}$
 - $Sp = \frac{P(T^- \cap M^-)}{P(M^-)}$
 - $Sp = \frac{P(M^+ \cap T^+)}{P(T^+)}$
 - $Sp = P(T^+/M^+)$
- 5) QCS - Quelle est la proposition exacte à propos des essais contrôlés randomisés ?
- la motivation de l'aveugle est d'obtenir des groupes comparables à l'inclusion
 - l'aveugle consiste à prendre en compte tous les patients randomisés dans l'analyse
 - l'aveugle nécessite que le patient ne soit pas informé de sa participation à l'étude clinique
 - le critère de jugement principal est utilisé pour calculer le nombre de sujets nécessaire
 - l'analyse en intention de traiter est rendue possible par l'utilisation d'un placebo
- 6) QCS - On s'intéresse au développement de la capacité musculaire par le biais de l'activité sportive. Huit individus non sportifs sont sélectionnés. Leur capacité musculaire est évaluée à t_0 et après 6 mois de pratique sportive à raison d'au moins 1 h par semaine. La puissance développée est mesurée en Watt (W).

	Puissance en W							
T0	150	140	145	130	150	140	135	155
T0 + 6mois	155	135	155	140	155	155	130	165

La valeur absolue de la statistique de test est :

- $13/\sqrt{31}$
- $3/\sqrt{13}$
- $5/\sqrt{51}$
- $13/\sqrt{51}$
- $13/\sqrt{13}$

- 7) QCS - Dans un service de réanimation d'un hôpital il arrive en moyenne 3 nouveaux patients Covid-19 par jour. Donnez la probabilité que, pour une journée donnée, au moins 3 nouveaux patients arrivent dans le service de réanimation.
- $1 - 2e^{-3}$
 - $1 - e^{-6}$
 - $1 - 11e^{-3}$
 - $1 - \frac{17}{2}e^{-3}$
 - $1 - \frac{2}{3}e^{-3}$
- 8) QCS - Les précisions de deux appareils de spectrométrie de masse détectant la présence de tétrahydrocannabinol sont comparées. L'écart-type est estimé à 10 nmol/L pour le premier appareil à partir de 9 mesures. Pour le second appareil, l'écart-type estimé est de 5 nmol/L. Combien de mesures ont été faites au minimum pour le second appareil sachant que l'on rejette H_0 ?
- 7
 - 8
 - 9
 - 11
 - 12
- 9) QCS - On a étudié une radiothérapie ciblée utilisant un émetteur β^- sur un groupe de 18 patients. On a comparé la concentration en PSA (prostate specific antigen) dans des échantillons sanguins avant et après traitement chez ces patients. Les données sont supposées normalement distribuées et un test statistique fournit un paramètre discriminant $t_c = 2,501$. Quelle est la proposition exacte ?
- la statistique calculée est inférieure à la valeur seuil, on a mis en évidence une différence significative
 - la statistique calculée est supérieure à la valeur seuil, on a mis en évidence une différence significative
 - l'hypothèse nulle du test est que le dosage du PSA est plus bas après traitement qu'avant traitement
 - la statistique calculée est inférieure à la valeur seuil, on n'a pas mis en évidence une différence significative
 - l'hypothèse nulle du test est que le dosage du PSA est plus élevé après traitement qu'avant traitement
- 10) QCS - La masse, la force et la puissance musculaire diminuent avec l'âge et à 80 ans les personnes âgées ont perdu la moitié de leur masse musculaire initiale. L'HAS recommande aux personnes de plus de 65 ans de marcher au moins 45 min quotidiennement pour conserver une bonne condition physique. Un groupe de 81 patients est constitué et démarre l'expérimentation. Au bout de six mois le groupe déclare marcher quotidiennement 43 min (écart type : 10). Au risque $\alpha = 5\%$, que pouvez-vous conclure ?
- $|Z_c|=1,6$: l'activité quotidienne de marche du groupe ne diffère pas significativement des recommandations de l'HAS
 - $|Z_c|=1,6$: l'activité quotidienne de marche du groupe diffère significativement des recommandations de l'HAS
 - $|Z_c|=1,8$: l'activité quotidienne de marche du groupe ne diffère pas significativement des recommandations de l'HAS
 - $|Z_c|=1,8$: l'activité quotidienne de marche du groupe diffère significativement des recommandations de l'HAS
 - $|Z_c|=2,0$: l'activité quotidienne de marche du groupe diffère significativement des recommandations de l'HAS

- 11) QCS - La densité de probabilité d'une variable aléatoire X est donnée par $f(x) = kx^3$, si $1 < x < 2$, et $f(x) = 0$ en dehors de cet intervalle ; k étant une constante à déterminer. Quelle est l'espérance de cette loi ?
- $E(X) = \frac{13}{8}$
 - $E(X) = 1$
 - $E(X) = 1,5$
 - $E(X) = \frac{124}{75}$
 - $E(X) = \frac{31}{15}$
- 12) QCS - Le nombre de personnes venant aux urgences de l'hôpital Trousseau dans une journée peut se modéliser par une loi normale d'espérance 120 et d'écart type 50. Quelle est la probabilité d'observer la visite d'au moins 200 personnes en une journée dans les urgences de cet hôpital ?
- environ 2,3%
 - environ 4,5%
 - environ 5,5%
 - environ 94,5%
 - environ 97,7%
- 13) QCS - Quelle est la proposition exacte ?
- une estimation ponctuelle se calcule pour chaque individu de l'échantillon
 - estimer un paramètre par intervalle de confiance est moins précis que par une estimation ponctuelle
 - un intervalle de confiance à 95% a 95% de chance de contenir la vraie valeur du paramètre de la population
 - un intervalle de confiance à 95% exclut les valeurs de l'échantillon se situant dans les 5% les plus extrêmes
 - l'estimation ponctuelle a 95% de chance d'appartenir à l'intervalle de confiance à 95%
- 14) QCS - On étudie le lien entre la température extérieure et la propagation de la Covid-19. Pour cela on recueille dans 51 villes la température moyenne pendant le mois de mars, et le taux d'incidence de la Covid-19 pendant le même mois. Après avoir vérifié les conditions d'application du test, on obtient un coefficient de corrélation positif et un paramètre de test égal à 2,16. Que pouvez-vous conclure de cette étude ?
- une température extérieure plus élevée est associée à un taux d'incidence de la Covid-19 plus élevé, au risque de 5%
 - une augmentation de la température entraîne une augmentation du taux d'incidence de la Covid-19, au risque de 5%
 - une diminution de la température extérieure entraîne une baisse du taux d'incidence de la Covid-19, au risque de 5%
 - durant le mois de mars, les villes observées ont eu une augmentation du taux d'incidence de la Covid-19 et de la température moyenne
 - on ne peut pas mettre en évidence de lien entre la température et le taux d'incidence de la Covid-19, au risque de 5%

- 15) QCS - A propos des études de survie, quelle est la proposition exacte ?
- a) le temps de participation est la durée entre la date de point et la date des dernières nouvelles
 - b) le recul est censuré à droite pour les patients décédés ou exclus vivants
 - c) la date d'origine est égale à la date des dernières nouvelles moins le recul
 - d) les sujets exclus-vivant ne doivent pas être pris en compte pour le calcul de la fonction de survie
 - e) le temps de participation d'un sujet perdu de vue est égal à la différence entre la date des dernières nouvelles et la date d'origine

Énoncé commun aux QCS 16 et 17 :

Dans le cadre d'une étude cas-témoin, on étudie le lien entre le régime alimentaire dit méditerranéen et la survenue d'un accident vasculaire cérébral (AVC). On inclut dans cette étude 18 patients ayant présenté un AVC et 36 sujets témoins indemnes d'AVC. On a observé que globalement 18 sujets avaient un régime méditerranéen, dont 2 qui ont présenté un AVC.

- 16) QCS - Laquelle des propositions suivantes est exacte ?
- a) on peut conclure que le régime méditerranéen protège de la survenue d'un AVC
 - b) les conditions d'application du test statistique qu'il convient de réaliser ne sont pas vérifiées
 - c) le fait qu'il y ait plus de sujets témoins que de cas ne nous permet pas de faire un test statistique
 - d) la statistique de test est de 6
 - e) le degré de signification du test est inférieur à 0,01
- 17) QCS - Concernant le lien entre le régime méditerranéen et la survenue d'un AVC, quelle proposition est exacte ?
- a) l'odds-ratio est estimé à $36/144 = 0,25$
 - b) le régime méditerranéen est un facteur de risque de survenue d'un AVC
 - c) on peut conclure à une relation causale
 - d) on ne peut pas estimer d'odds-ratio car le test est non significatif
 - e) l'odds-ratio est estimé à $40/256 = 0,156$
- 18) QCS - On augmente l'effectif d'une étude dans laquelle on a mesuré plusieurs variables (quantitatives et qualitatives). Quelle proposition est exacte ?
- a) la variance des variables quantitatives mesurées dans cette étude est augmentée
 - b) la corrélation entre deux variables quantitatives mesurées dans cette étude est diminuée
 - c) l'étendue des intervalles de confiance est augmentée
 - d) la représentativité de l'étude est meilleure
 - e) si cette étude vise à comparer deux groupes, la puissance de l'étude est augmentée
- 19) QCS - Quelle proposition relative à l'allocation secrète est exacte ?
- a) ce concept a été défini pour les études cas-témoins
 - b) si l'allocation secrète n'est pas respectée, on risque d'avoir des groupes dont les caractéristiques à l'inclusion sont non comparables
 - c) l'allocation secrète permet de mesurer le critère de jugement sans savoir à quel groupe le patient a été alloué
 - d) s'il n'est pas possible de mettre en place un essai en aveugle, alors il n'est pas possible d'avoir une allocation secrète
 - e) pour favoriser l'allocation secrète les médecins investigateurs qui incluent les patients ont accès aux listes de randomisation

20) QCS - Que peut-on dire de la clause d'ambivalence ?

- a) on ne peut pas faire une étude de cohorte sans que la clause d'ambivalence soit respectée
- b) elle se définit par le fait de ne pas connaître le résultat de la randomisation avant que le patient soit inclus
- c) la clause d'ambivalence permet d'extrapoler les résultats d'un essai randomisé à une population cible
- d) la clause d'ambivalence légitime la randomisation
- e) la clause d'ambivalence est une condition administrative nécessaire à la conduite d'un essai randomisé

Formulaire Biostatistique PACES-PASS Tours

Attention : ce formulaire est donné à titre indicatif pour éviter les erreurs de retranscription ; il ne peut pas être utilisé sans la connaissance du cours correspondant.

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{P(B) \cdot P(A|B)}{P(B) \cdot P(A|B) + P(\bar{B}) \cdot P(A|\bar{B})}$$

$$E(X) = \sum_1^n p_i x_i \quad \sigma^2(X) = \sum_1^n p_i [x_i - E(X)]^2 = \sum_1^n p_i x_i^2 - [E(X)]^2$$

$$E(X) = \int x f(x) dx \quad \sigma^2(X) = \int x^2 f(x) dx - [E(X)]^2$$

loi $B(n, p)$: $\Pr(X = k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$

loi $P(m)$: $\Pr(X = k) = e^{-m} \frac{m^k}{k!}$

$$\sigma_{\text{éch}}^2 = \frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n} \sum_i x_i^2 - \left[\frac{\sum_i x_i}{n} \right]^2$$

$$\sigma_{\text{éch}}^2 = \frac{1}{n} \sum_i n_i (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n} \sum_i n_i x_i^2 - (\bar{x})^2$$

$$s_{\text{pop}}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_i (x_i - \bar{x})^2 = \sigma_{\text{éch}}^2 \frac{n}{n-1} = \frac{T_2 - \frac{T_1^2}{n}}{n-1}$$

avec $T_1 = \sum_i x_i$ et $T_2 = \sum_i x_i^2$

$$s_m^2 = \frac{s^2}{n} \quad IC : m_0 \pm \varepsilon \frac{s_{\text{pop}}}{\sqrt{n}}$$

$$f = \frac{f_1 n_1 + f_2 n_2}{n_1 + n_2} \quad \sigma_{\text{éch}}^2(f) = \frac{f(1-f)}{n}$$

$$IC : p_0 \pm \varepsilon \sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}$$

$$s^2_{\text{commune pop}} = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$t = \frac{|m_1 - m_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{|r|}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$$

$$\text{cov}_{\text{estimée}}(X, Y) = \frac{1}{n-1} \sum_i (x_i - m_x)(y_i - m_y) = \frac{1}{n-1} \sum_i x_i y_i - m_x m_y$$

$$y = a_x(x - m_x) + m_y$$

$$a_x = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\text{var}(X)}$$

$$r = \frac{\text{cov}(X, Y)}{s_x s_y} = a_x \frac{s_x}{s_y}$$

$$\chi_{\text{Yates}}^2 = \sum \frac{(|o_i - c_i| - 0,5)^2}{c_i}$$

$$\chi_{\text{appariés}}^2 = \frac{(a-b)^2}{a+b}$$

$$z_W = \frac{\left| W_A - \frac{1}{2} n_A (N+1) \right|}{\sqrt{n_A n_B \frac{N+1}{12}}}$$

avec $N = n_A + n_B$

$$z_{\text{appariés}} = \frac{\left| W_{\pm} - \frac{n(n+1)}{4} \right|}{\sqrt{\frac{1}{24} n(n+1)(2n+1)}}$$

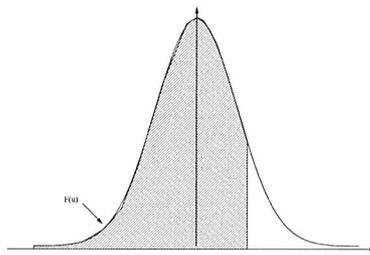
$$r^1_{\text{Spearman}} = 1 - \frac{6 \sum_i d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$S_{i+1|i} = \frac{N_i - D_i}{N_i}$$

$$S_i = \frac{N_i}{N_i + D_i}$$

Loi normale : fonction de répartition

Pour une valeur $u \geq 0$, la table ci-dessous renvoie la valeur $F(u)$ de la fonction de répartition F de la loi normale centrée réduite au point u .



u	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
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

Table pour les grandes valeurs de u :

u	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
$F(u)$	0.99865	0.999032	0.999313	0.999517	0.999663
u	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
$F(u)$	0.999767	0.999841	0.999892	0.999928	0.999952
u	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4
$F(u)$	0.999968	0.999979	0.999987	0.999991	0.999995
u	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
$F(u)$	0.999997	0.999998	0.999999	0.999999	1

Table de la loi Normale

α	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,00	infini	2,576	2,326	2,170	2,054	1,960	1,881	1,812	1,751	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	1,058
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 s'obtient par addition des nombres inscrits en marge
Exemple : pour $\varepsilon = 1,960$, la probabilité est $\alpha = 0,00 + 0,05 = 0,05$

Table pour les petites valeurs de probabilité

α	ε
0,001000000	3,291
0,000100000	3,891
0,000010000	4,417
0,000001000	4,892
0,000000100	5,327
0,000000010	5,731
0,000000001	6,109

Table de l'écart-réduit (loi normale)

La table donne la probabilité α pour que l'écart-réduit égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée ε , c'est-à-dire la probabilité extérieure à l'intervalle $(-\varepsilon, +\varepsilon)$.

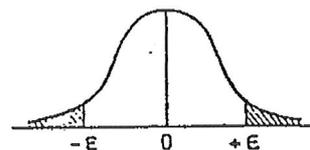


Table du χ^2

ddl	probabilité α								
	0,90	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,016	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635	10,827
2	0,211	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210	13,815
3	0,584	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345	16,266
4	1,064	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277	18,466
5	1,610	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,388	15,086	20,515
6	2,204	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812	22,457
7	2,833	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,622	18,475	24,321
8	3,490	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090	26,124
9	4,168	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666	27,877
10	4,865	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209	29,588
11	5,578	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725	31,264
12	6,304	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217	32,909
13	7,041	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	25,471	27,688	34,527
14	7,790	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141	36,124
15	8,547	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578	37,698
16	9,312	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	29,633	32,000	39,252
17	10,085	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409	40,791
18	10,865	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	32,346	34,805	42,312
19	11,651	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	33,687	36,191	43,819
20	12,443	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566	45,314
21	13,240	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	36,343	38,932	46,796
22	14,041	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	37,659	40,289	48,268
23	14,848	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	38,968	41,638	49,728
24	15,659	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	40,270	42,980	51,179
25	16,473	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	41,566	44,314	52,619
26	17,292	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	42,856	45,642	54,051
27	18,114	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	44,140	46,963	55,475
28	18,939	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	45,419	48,278	56,892
29	19,768	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	46,693	49,588	58,301
30	20,599	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	47,962	50,892	59,702

Table de χ^2 (*).

La table donne la probabilité α pour que χ^2 égale ou dépasse une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).

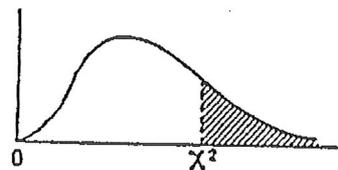
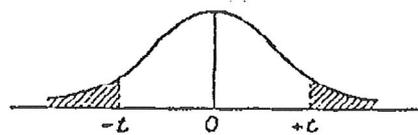


Table de Student (t)

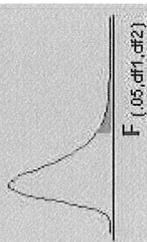
ddl	probabilité α								
	0,90	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,158	1,000	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	636,578
2	0,142	0,816	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,600
3	0,137	0,765	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,134	0,741	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,132	0,727	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,131	0,718	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,130	0,711	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,130	0,706	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,129	0,703	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,129	0,700	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,129	0,697	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,128	0,695	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,128	0,694	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,128	0,692	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,128	0,691	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,128	0,690	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,128	0,689	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,127	0,688	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,127	0,688	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,127	0,687	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,127	0,686	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,127	0,686	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,127	0,685	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,768
24	0,127	0,685	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,127	0,684	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,127	0,684	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,127	0,684	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,689
28	0,127	0,683	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,127	0,683	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,660
30	0,127	0,683	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
infini	0,126	0,675	1,036	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576	3,291

Table de t

La table donne la probabilité α pour que t égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).

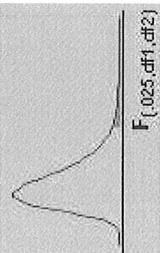


F Table for alpha=.05



df2\df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	INF
1	161.448	199.500	215.707	224.583	230.162	233.986	236.768	238.883	240.543	241.882	243.906	245.950	248.013	249.052	250.095	251.143	252.196	253.253	254.314
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385	19.396	19.413	19.429	19.446	19.454	19.462	19.471	19.479	19.487	19.496
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.014	8.941	8.887	8.845	8.812	8.786	8.745	8.703	8.660	8.639	8.617	8.594	8.572	8.549	8.526
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964	5.912	5.868	5.803	5.774	5.746	5.717	5.688	5.658	5.628
5	6.608	5.786	5.410	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.773	4.735	4.678	4.619	4.558	4.527	4.496	4.464	4.431	4.399	4.365
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060	4.000	3.938	3.874	3.842	3.808	3.774	3.740	3.705	3.669
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637	3.575	3.511	3.445	3.411	3.376	3.340	3.304	3.267	3.230
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.688	3.581	3.501	3.438	3.388	3.347	3.284	3.218	3.150	3.115	3.079	3.043	3.005	2.967	2.928
9	5.117	4.257	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137	3.073	3.006	2.937	2.901	2.864	2.826	2.787	2.748	2.707
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.136	3.072	3.020	2.978	2.913	2.845	2.774	2.737	2.700	2.661	2.621	2.580	2.538
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948	2.896	2.854	2.788	2.719	2.646	2.609	2.571	2.531	2.490	2.448	2.405
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849	2.796	2.753	2.687	2.617	2.544	2.506	2.466	2.426	2.384	2.341	2.296
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767	2.714	2.671	2.604	2.533	2.459	2.420	2.380	2.339	2.297	2.252	2.206
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699	2.646	2.602	2.534	2.463	2.388	2.349	2.308	2.266	2.223	2.178	2.131
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.791	2.707	2.641	2.588	2.544	2.475	2.403	2.328	2.288	2.247	2.204	2.160	2.114	2.066
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591	2.538	2.494	2.425	2.352	2.276	2.235	2.194	2.151	2.106	2.059	2.010
17	4.451	3.591	3.196	2.964	2.809	2.698	2.614	2.548	2.494	2.450	2.381	2.308	2.230	2.189	2.148	2.104	2.058	2.011	1.960
18	4.414	3.554	3.159	2.927	2.772	2.661	2.577	2.510	2.456	2.412	2.342	2.269	2.191	2.150	2.107	2.063	2.017	1.968	1.917
19	4.381	3.521	3.126	2.894	2.739	2.628	2.544	2.477	2.423	2.378	2.308	2.234	2.156	2.114	2.071	2.026	1.980	1.930	1.878
20	4.351	3.491	3.096	2.864	2.709	2.598	2.514	2.447	2.393	2.348	2.278	2.203	2.124	2.083	2.039	1.994	1.946	1.896	1.843
21	4.325	3.465	3.070	2.838	2.683	2.572	2.488	2.421	2.366	2.321	2.250	2.175	2.096	2.054	2.010	1.965	1.917	1.866	1.812
22	4.301	3.441	3.046	2.814	2.659	2.548	2.464	2.397	2.342	2.297	2.226	2.151	2.071	2.028	1.984	1.938	1.889	1.838	1.783
23	4.279	3.419	3.024	2.792	2.637	2.526	2.442	2.375	2.320	2.275	2.204	2.128	2.048	2.005	1.961	1.914	1.865	1.813	1.757
24	4.260	3.403	3.008	2.776	2.621	2.510	2.426	2.359	2.304	2.259	2.188	2.112	2.032	1.989	1.945	1.897	1.848	1.796	1.739
25	4.242	3.385	2.990	2.758	2.603	2.492	2.408	2.341	2.286	2.241	2.170	2.094	2.014	1.971	1.927	1.879	1.829	1.778	1.719
26	4.225	3.369	2.974	2.742	2.587	2.476	2.392	2.325	2.270	2.225	2.154	2.078	1.998	1.955	1.911	1.863	1.813	1.762	1.699
27	4.210	3.354	2.959	2.727	2.572	2.461	2.377	2.310	2.255	2.210	2.139	2.063	1.983	1.940	1.896	1.847	1.797	1.746	1.681
28	4.196	3.340	2.945	2.713	2.558	2.447	2.363	2.296	2.241	2.196	2.125	2.049	1.969	1.926	1.882	1.833	1.783	1.732	1.667
29	4.183	3.328	2.933	2.701	2.546	2.435	2.351	2.284	2.229	2.184	2.113	2.037	1.957	1.914	1.870	1.821	1.771	1.720	1.655
30	4.171	3.316	2.921	2.690	2.535	2.424	2.340	2.273	2.218	2.173	2.102	2.026	1.946	1.903	1.859	1.810	1.760	1.709	1.644
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.450	2.339	2.255	2.188	2.133	2.088	2.017	1.941	1.861	1.818	1.774	1.725	1.675	1.624	1.559
60	4.001	3.150	2.757	2.524	2.368	2.257	2.173	2.106	2.051	1.996	1.925	1.849	1.769	1.726	1.682	1.633	1.583	1.532	1.467
120	3.920	3.072	2.680	2.447	2.290	2.179	2.095	2.028	1.973	1.918	1.847	1.771	1.691	1.648	1.604	1.555	1.505	1.454	1.389
inf	3.842	2.996	2.605	2.372	2.214	2.099	2.015	1.948	1.893	1.838	1.767	1.691	1.611	1.568	1.524	1.475	1.425	1.374	1.309

F Table for alpha=.025



df2/df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	INF
1	647.789	799.500	864.163	899.583	921.848	937.111	948.217	956.656	963.285	968.627	976.708	984.867	993.103	997.249	1001.414	1005.598	1009.800	1014.020	1018.258
2	38.506	39.000	39.166	39.248	39.298	39.332	39.355	39.373	39.387	39.398	39.415	39.431	39.448	39.456	39.465	39.473	39.481	39.490	39.498
3	17.443	16.044	15.439	15.101	14.885	14.733	14.624	14.540	14.473	14.419	14.337	14.253	14.167	14.124	14.081	14.037	13.992	13.947	13.902
4	12.218	10.649	9.979	9.605	9.365	9.197	9.074	8.980	8.905	8.844	8.751	8.657	8.560	8.511	8.461	8.411	8.360	8.309	8.257
5	10.007	8.434	7.764	7.388	7.146	6.978	6.853	6.757	6.681	6.619	6.525	6.428	6.329	6.278	6.227	6.175	6.123	6.069	6.015
6	8.813	7.260	6.599	6.227	5.988	5.820	5.696	5.600	5.523	5.461	5.366	5.269	5.168	5.117	5.065	5.012	4.959	4.904	4.849
7	8.073	6.542	5.890	5.523	5.285	5.119	4.995	4.899	4.823	4.761	4.666	4.568	4.467	4.415	4.362	4.309	4.254	4.199	4.142
8	7.571	6.060	5.416	5.053	4.817	4.652	4.529	4.433	4.357	4.295	4.200	4.101	4.000	3.947	3.894	3.840	3.784	3.728	3.670
9	7.209	5.715	5.078	4.718	4.484	4.320	4.197	4.102	4.026	3.964	3.868	3.769	3.667	3.614	3.560	3.505	3.449	3.392	3.333
10	6.937	5.456	4.826	4.468	4.236	4.072	3.950	3.855	3.779	3.717	3.621	3.522	3.419	3.365	3.311	3.255	3.198	3.140	3.080
11	6.724	5.256	4.630	4.275	4.044	3.881	3.759	3.664	3.588	3.526	3.430	3.330	3.226	3.173	3.118	3.061	3.004	2.944	2.883
12	6.554	5.096	4.474	4.121	3.891	3.728	3.607	3.512	3.436	3.374	3.277	3.177	3.073	3.019	2.963	2.906	2.848	2.787	2.725
13	6.414	4.965	4.347	3.996	3.767	3.604	3.483	3.388	3.312	3.250	3.153	3.053	2.948	2.893	2.837	2.780	2.720	2.659	2.595
14	6.298	4.857	4.242	3.892	3.663	3.501	3.380	3.285	3.209	3.147	3.050	2.949	2.844	2.789	2.732	2.674	2.614	2.552	2.487
15	6.200	4.765	4.153	3.804	3.576	3.415	3.293	3.199	3.123	3.060	2.963	2.862	2.756	2.701	2.644	2.585	2.524	2.461	2.395
16	6.115	4.687	4.077	3.729	3.502	3.341	3.219	3.125	3.049	2.986	2.889	2.788	2.681	2.625	2.568	2.509	2.447	2.383	2.316
17	6.042	4.619	4.011	3.665	3.438	3.277	3.156	3.061	2.985	2.922	2.825	2.723	2.616	2.560	2.502	2.442	2.380	2.315	2.247
18	5.978	4.560	3.954	3.608	3.382	3.221	3.100	3.005	2.929	2.866	2.769	2.667	2.559	2.503	2.445	2.384	2.321	2.256	2.187
19	5.922	4.508	3.903	3.559	3.333	3.172	3.051	2.956	2.880	2.817	2.720	2.617	2.509	2.452	2.394	2.333	2.270	2.203	2.133
20	5.872	4.461	3.859	3.515	3.289	3.128	3.007	2.913	2.837	2.774	2.676	2.573	2.465	2.408	2.349	2.287	2.223	2.156	2.085
21	5.827	4.420	3.819	3.475	3.250	3.090	2.969	2.874	2.798	2.735	2.637	2.534	2.425	2.368	2.308	2.246	2.182	2.114	2.042
22	5.786	4.383	3.783	3.440	3.215	3.055	2.934	2.839	2.763	2.700	2.602	2.498	2.389	2.332	2.272	2.210	2.145	2.076	2.003
23	5.750	4.349	3.751	3.408	3.184	3.023	2.902	2.808	2.731	2.668	2.570	2.467	2.357	2.299	2.239	2.176	2.111	2.041	1.968
24	5.717	4.319	3.721	3.379	3.155	2.995	2.874	2.779	2.703	2.640	2.541	2.437	2.327	2.269	2.209	2.146	2.080	2.010	1.935
25	5.686	4.291	3.694	3.353	3.129	2.969	2.848	2.753	2.677	2.614	2.515	2.411	2.301	2.242	2.182	2.118	2.052	1.981	1.906
26	5.659	4.266	3.670	3.329	3.105	2.945	2.824	2.729	2.653	2.590	2.491	2.387	2.276	2.217	2.157	2.093	2.026	1.954	1.878
27	5.633	4.242	3.647	3.307	3.083	2.923	2.802	2.707	2.631	2.568	2.469	2.364	2.253	2.195	2.133	2.069	2.002	1.930	1.853
28	5.610	4.221	3.626	3.286	3.063	2.903	2.782	2.687	2.611	2.547	2.448	2.344	2.232	2.174	2.112	2.048	1.980	1.907	1.829
29	5.588	4.201	3.607	3.267	3.044	2.884	2.763	2.668	2.592	2.529	2.430	2.325	2.213	2.154	2.092	2.028	1.959	1.886	1.807
30	5.568	4.182	3.589	3.250	3.027	2.867	2.746	2.651	2.575	2.511	2.412	2.307	2.195	2.136	2.074	2.009	1.940	1.866	1.787
40	5.424	4.051	3.463	3.126	2.904	2.744	2.624	2.529	2.452	2.388	2.288	2.182	2.068	2.007	1.943	1.875	1.803	1.724	1.637
60	5.286	3.925	3.343	3.008	2.786	2.627	2.507	2.412	2.334	2.270	2.169	2.061	1.945	1.882	1.815	1.744	1.667	1.581	1.482
120	5.152	3.805	3.227	2.894	2.674	2.515	2.395	2.299	2.222	2.157	2.055	1.945	1.825	1.760	1.690	1.614	1.530	1.433	1.310
inf	5.024	3.689	3.116	2.786	2.567	2.408	2.288	2.192	2.114	2.048	1.945	1.833	1.709	1.640	1.566	1.484	1.388	1.268	1.000