سلسلة 6

تمرين 1

متغير طبيعي z , بمتوسط 0 و تباين 1 . أحسب الإحتمالات التالية :

$Pr(Z\leq 1)$,$pr(0\leq Z\leq 1)$,$pr(Z\leq -1)$,$pr(-1\leq Z\leq 1)$,$pr(Z\leq 2.55)$

,$pr(Z>0)$,$pr(1.6\leq Z\leq 2.55)$,$pr(-2.55\leq Z\leq -2)$

تمرين 2

عمر مصابيح كهربائية متغير طبيعي , بمتوسط 100ساعة و تباين 64ساعة , أخذ مصباح عشوائيا :

_ماهو إحتمال أن يكون عمره : 1°) بين 110 و 120 . 2°) بين 90 و 100 .3°) أكبر من 130 .

تمرين 3

معدل الرطوبة في الهواء متغير طبيعي , بمتوسط 60% و إنحراف معياري 20% . ماهو إحتمال أن تكون الرطوبة : _أقل من 70% , _بين 70% و 80% , _أكبر من 100% , _بين 50% و 100% .

تمرين 4

مؤسسة تنتج علب بوزن متوسط 500غ و إنحراف معياري σ , حيث تتبع التوزيع الطبيعي .

1°) إذا علمت أن 95.44% من العلب وزنها محصور بين 480 و 520 غ , أوجد σ .

2°) توجه العلب إلي السوق إذا كان وزنها محصور بين 484 و 516غ , ماهي نسبة العلب الموجهة للسوق؟

3°) إذاكانت 92.82% من العلب وزنها محصور بين حد أدنى a و حد أعلى b متناظرين , أوجد a , b .

تمرين 5

نسبة 30% من الأشخاص الذين يزورون معرض يقومون بالشراء . عند دخول 30 زائر , ماهو إحتمال أن :

1°) من 10 إلي 12 شخص يقومون بالشراء , إستخدم توزيعين normale , binomiale .

2°) 10 أشخاص , إستخدم normale . 3°) 10 أشخاص أو أكثر . 4°) 30 شخص أو أقل .

تمرين 6

عملية إنتاجية تسبب في المتوسط 10 وحدات معيبة في الساعة . ماهو إحتمال أن تكون من 9 إلي 11 وحدة معيبة في إنتاج ساعة أخذت عشوائيا . إستخدم توزيعين normale , poisson .(تقريب بواسون من التوزيع الطبيعي كما في حالة ثنائي الحدين).

تمرين 7

لتكن 3 متغيرات مستقلة : X_1 , X_2 , X_3 ، تتبع التوزيع الطبيعي بنفس التوقع الرياضي 20 والتباين 25

نعرف المتغيرات : $T= X_1 + X_2 + X_3$ $Y= 2X_1 + X_2 - X_3$

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2+x_3}{3}$$

1°) حدد توزيع المتغيرات : $\bar{x}$, Y , T .

2°) أحسب الإحتمالات : $pr(\bar{x} \leq 25)$, $pr(Y\leq35)$, $pr(T\leq55)$

تمرين 8

في مخزن 50 علبة يحتوي كل منها على 200 مصباح ، عدد المصابيح التالفة في كل علبة متغير طبيعي X ، بتوقع رياضي 10 ، وتباين 4 .

1°) أحسب إحتمال أن متوسط عدد المصابيح التالفة لكل العلب أقل أو يساوي 15 مصباح .

2°) أحسب إحتمال أن مجموع المصابيح التالفة لكل العلب أقل أو يساوي 600 مصباح .

تمرين (1)

$Z \sim N(0,1)$ $\begin{cases} \mu = 0 \\ \sigma = 1 \end{cases}$

$Pr(Z \leq 1) = 0,8413$

$Pr(0 \leq Z \leq 1) = Pr(Z \leq 1) - Pr(Z \leq 0)$

$= 0,8413 - 0,5 = 0,3413$

$Pr(Z \leq -1) = Pr(Z \geq +1) = 1 - Pr(Z \leq +1)$

$= 1 - 0,8413 = 0,1587$

$Pr(-1 \leq Z \leq +1) = Pr(Z \leq +1) - Pr(Z \leq -1)$

$= 0,8413 - 0,1587 = 0,6826$

$Pr(Z \leq 2,55) = 0,9946$

$Pr(Z > 0) = 0,5$

$Pr(1,6 \leq Z \leq 2,55) = Pr(Z \leq 2,55) - Pr(Z \leq 1,6)$

$= 0,9946 - 0,9452 = 0,0494$

$Pr(-2,55 \leq Z \leq -2) = Pr(Z \leq -2) - Pr(Z \leq -2,55)$

$= [1 - Pr(Z \leq +2)] - [1 - Pr(Z \leq +2,55)]$

$= -0,9772 + 0,9946 = 0,0174$

تمرين (2):

$X \sim N(100, 8)$ $\quad \begin{cases} \mu = 100 \\ \sigma = 8 \end{cases}$

$$Pr(110 \leq X \leq 120) = Pr\left(\frac{110-100}{8} \leq \frac{X-\mu}{\sigma} \leq \frac{120-100}{8}\right)$$

$$= Pr(1,25 \leq Z \leq 2,5) = Pr(Z \leq 2,5) - Pr(Z \leq 1,25)$$

$$= 0,9938 - 0,8944 = 0,0994$$

$$Pr(90 \leq X \leq 100) = Pr\left(\frac{90-100}{8} \leq \frac{X-\mu}{\sigma} \leq \frac{100-100}{8}\right)$$

$$= Pr(-1,25 \leq Z \leq 0)$$

$$= Pr(Z \leq 0) - [1 - Pr(Z \leq +1,25)]$$

$$= 0,5 - (1 - 0,8944) = 0,3944$$

$$Pr(X > 130) = Pr\left(\frac{X-\mu}{\sigma} > \frac{130-100}{8}\right)$$

$$= Pr(Z > 3,75) = 1 - Pr(Z \leq 3,75)$$

$$= 1 - 0,9999 = 0,0001$$

(3) تمرين

$X \sim N(60\%, 20\%)$ $\begin{cases} \mu = 0,6 \\ \sigma = 0,2 \end{cases}$

$$Pr(X < 0,7) = Pr\left(\frac{X-\mu}{\sigma} < \frac{0,7-0,6}{0,2}\right)$$
$$= Pr(Z < 0,5) = 0,6915$$

$$Pr(0,7 \leq X \leq 0,8) = Pr\left(\frac{0,7-0,6}{0,2} \leq \frac{X-\mu}{\sigma} \leq \frac{0,8-0,6}{0,2}\right)$$
$$= Pr(0,5 \leq Z \leq 1)$$
$$= 0,8413 - 0,6915 = 0,1498$$

$$Pr(X > 1) = Pr\left(\frac{X-\mu}{\sigma} > \frac{1-0,6}{0,2}\right)$$
$$= Pr(Z > 2) = 1 - 0,9772 = 0,0228$$

$$Pr(0,5 \leq X \leq 1) = Pr\left(\frac{0,5-0,6}{0,2} \leq \frac{X-\mu}{\sigma} \leq \frac{1-0,6}{0,2}\right)$$
$$= Pr(-0,5 \leq Z \leq 2)$$
$$= Pr(Z \leq 2) - [1 - Pr(Z \leq +0,5)]$$
$$= 0,9772 - (1 - 0,6915) = 0,6687$$

(4) تمرين

$X \sim N(\mu, \sigma)$

$\mu = 500$

σ

$Pr(480 \leq X \leq 520) = 0,9544$ (1

$Pr\left(\frac{480-500}{\sigma} \leq \frac{X-\mu}{\sigma} \leq \frac{520-500}{\sigma}\right) = 0,9544$

$Pr\left(\frac{-20}{\sigma} \leq Z \leq \frac{+20}{\sigma}\right) = 0,9544$

$Pr\left(Z \leq \frac{+20}{\sigma}\right) - Pr\left(Z \leq \frac{-20}{\sigma}\right) = 0,9544$

$Pr\left(Z \leq \frac{+20}{\sigma}\right) - \left[1 - Pr\left(Z \leq \frac{+20}{\sigma}\right)\right] = 0,9544$

$-1 + 2\,Pr\left(Z \leq \frac{+20}{\sigma}\right) = 0,9544$

$2\,Pr\left(Z \leq \frac{+20}{\sigma}\right) = 1,9544$

$Pr\left(Z \leq \frac{+20}{\sigma}\right) = 0,9772$

جدول التوزيع الطبيعي المعياري

$Z_{0,9772} = 2$

$\Rightarrow \frac{20}{\sigma} = 2 \Rightarrow \sigma = 10$

(2

$Pr(484 \leq X \leq 516) = Pr\left(\frac{484-500}{10} \leq \frac{X-\mu}{\sigma} \leq \frac{516-500}{10}\right)$

$= Pr(-1,6 \leq Z \leq +1,6)$

$= Pr(Z \leq +1,6) - Pr(Z \leq -1,6)$

$= Pr(Z \leq +1,6) - 1 + Pr(Z \leq +1,6)$

$= 0,9452 - 1 + 0,9452 = 0,8904$

جدول التوزيع الطبيعي المعياري

$Z_{0,9452} = 1,6$

٪ 89,04 : النسبة المئوية

$P_r(a \leq X \leq b) = 0,9282$ (3

$P_r\left(\frac{a-500}{10} \leq \frac{X-\mu}{\sigma} \leq \frac{b-500}{10}\right) = 0,9282$

$P_r\left(\frac{a-500}{10} \leq Z \leq \frac{b-500}{10}\right) = 0,9282$

$P_r\left(Z \leq \frac{b-500}{10}\right) - P_r\left(Z \leq \frac{a-500}{10}\right) = 0,9282$

// $P_r\left(Z \leq \frac{a-500}{10}\right) = P_r\left(Z \geq \frac{b-500}{10}\right)$ // Car b, a sont

$P_r\left(Z \leq \frac{b-500}{10}\right) - P_r\left(Z \geq \frac{b-500}{10}\right) = 0,9282$

$P_r\left(Z \leq \frac{b-500}{10}\right) - \left[1 - P_r\left(Z \leq \frac{b-500}{10}\right)\right] = 0,9282$

$2 \cdot P_r\left(Z \leq \frac{b-500}{10}\right) - 1 = 0,9282$

$2 \cdot P_r\left(Z \leq \frac{b-500}{10}\right) = 1,9282$

$P_r\left(Z \leq \frac{b-500}{10}\right) = 0,9641$

$\frac{b-500}{10} = 1,8$ $\quad z_{0,9641} = 1,8$

$\Rightarrow b = 500 + 10 \times 1,8 = 518$

$a = 500 - 18 = 482$

تمرين (5)

توزيع ثنائي الحدين :

$$Pr(X=x) = C_n^x \cdot p^x \cdot q^{n-x}$$

$$Pr(X=x) = C_{30}^x \cdot 0,3^x \cdot 0,7^{30-x}$$

$$x = 0, 1, 2 \ldots\ldots 30$$

1) احتمال أن 10 إلى 12 شخص يشترون :

$$Pr(10 \leq X \leq 12) = f(10) + f(11) + f(12)$$

$$= C_{30}^{10} \cdot 0,3^{10} \cdot 0,7^{20} + C_{30}^{11} \cdot 0,3^{11} \cdot 0,7^{19} + C_{30}^{12} \cdot 0,3^{12} \cdot 0,7^{18}$$

$$= 0,141561 + 0,110307 + 0,074851 = 0,326719$$

التوزيع الطبيعي :

شرط التقريب : $\begin{cases} n \geq 30 \\ n.p > 5 \end{cases}$

$$\begin{cases} n = 30 \\ n.p = 30 \cdot 0,3 = 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \mu = n.p = 9 \\ \sigma = \sqrt{n.p.q} = \sqrt{6,3} = 2,509 \end{cases}$$

احتمال أن 10 إلى 12 شخص يشترون :

نوع المتغير : نوعي ← نوزع 0,5 كعامل إلى عمر الزبون 0,5

منصف الفئات : 10 ، 11 ، 12 Binômiale

حدود الفئات : $[9,5 - 10,5] < [10,5 - 11,5] < [11,5 - 12,5]$ Normale

$$Pr(9,5 \leq X \leq 12,5) = Pr\left(\frac{9,5-9}{2,5} \leq \frac{X-\mu}{\sigma} \leq \frac{12,5-9}{2,5}\right)$$

$$= Pr(0,2 \leq Z \leq 1,4) = Pr(Z \leq 1,4) - Pr(Z \leq 0,2)$$

$$= 0,9191 - 0,5793 = 0,3399$$

$Pr(X=10) = 0,14156$: احتمال احتمال 10 أشخاص يصوتون (2

$Pr(9,5 \leq X \leq 10,5) = Pr\left(\frac{9,5-9}{2,5} \leq \frac{X-\mu}{\sigma} \leq \frac{10,5-9}{2,5}\right)$

$= Pr(0,2 \leq Z \leq 0,6) = Pr(Z \leq 0,6) - Pr(Z \leq 0,2)$

$= 0,7257 - 0,5793 = 0,1464$

$Pr(X \geq 10) = P(10) + P(11) + \ldots\ldots P(30)$: احتمال احتمال 10 أشخاص أو أكثر (3

$Pr(X > 9,5) = Pr\left(\frac{X-\mu}{\sigma} > \frac{9,5-9}{2,5}\right) = Pr(Z > 0,2)$

$= 1 - Pr(Z \leq 0,2) = 1 - 0,5793 = 0,4207$

$Pr(X \leq 30)$: احتمال أن يصوت 30 شخص أو أقل (4

$Pr(X \leq 30,5) = Pr\left(\frac{X-\mu}{\sigma} \leq \frac{30,5-9}{2,5}\right) = Pr(Z \leq 8,6) = 1$

(6) تقريب

توزيع Poisson :

$$Pr(X=x) = \frac{\lambda^x \cdot e^{-\lambda}}{x!} = \frac{10^x \cdot e^{-10}}{x!}$$

$\lambda = 10$ المعلم

$x = 0, 1, 2 \ldots$

: المطلوب حساب 9 و 11 من جدول القيم !-

$$Pr(9 \leq X \leq 11) = f(9) + f(10) + f(11)$$

$$= \frac{10^9 \cdot e^{-10}}{9!} + \frac{10^{10} \cdot e^{-10}}{10!} + \frac{10^{11} \cdot e^{-10}}{11!}$$

$$= 10^9 \left(\frac{1}{9!} + \frac{10}{10!} + \frac{10^2}{11!} \right) e^{-10} = 10^9 \left(\frac{2}{9!} + \frac{100}{11!} \right) e^{-10}$$

$$= 0,363956$$

: التقريب الطبيعي لتوزيع Poisson

$$\begin{cases} \mu = \lambda = 10 \\ \sigma = \sqrt{\lambda} = \sqrt{10} \end{cases}$$

$Pr(9 \leq X \leq 11)$

$$Pr(8,5 \leq X \leq 11,5) = Pr\left(\frac{8,5 - 10}{\sqrt{10}} \leq \frac{X - \mu}{\sigma} \leq \frac{11,5 - 10}{\sqrt{10}} \right)$$

$$Pr(-0,4743 \leq Z \leq 0,4743)$$

$$= Pr(Z \leq 0,47) - Pr(Z \leq -0,47)$$

$$= 0,6808 - [1 - 0,6808] = 0,3616$$

شرط التقريب : $\lambda \geq 10$ او افضل $\lambda \geq 15$

تمرين (7)

$\begin{cases} \mu_i = 20 \\ \sigma_i^2 = 25 \end{cases}$: متغيرات عشوائية مستقلة ومتجانسة $X_3 \cdot X_2 \cdot X_1$

$t = X_1 + X_2 + X_3$: نضع

: حساب

$$\mu = E(t) = E(X_1) + E(X_2) + E(X_3)$$
$$= 20 + 20 + 20 = 60$$

$$\sigma^2 = V(t) = V(X_1) + V(X_2) + V(X_3)$$
$$= 25 + 25 + 25 = 75$$

: حساب الاحتمال

$$Pr(t \leq 55) = Pr\left(\frac{t-\mu}{\sigma} \leq \frac{55-60}{\sqrt{75}}\right)$$
$$= Pr(Z \leq -0{,}577) = 1 - Pr(Z \leq +0{,}57) = 0{,}2843$$

$y = 2X_1 + X_2 - X_3$: نضع

: حساب

$$\mu = E(y) = E(2X_1) + E(X_2) - E(X_3)$$
$$= 2 \cdot 20 + 20 - 20 = 40$$

$$\sigma^2 = V(y) = V(2X_1) + V(X_2) + V(-X_3)$$
$$= 4 \cdot V(X_1) + V(X_2) + V(X_3) = 4 \cdot 25 + 25 + 25 = 150$$

: حساب الاحتمال

$$Pr(y \leq 35) = Pr\left(\frac{y-\mu}{\sigma} \leq \frac{35-40}{\sqrt{150}}\right)$$
$$= Pr(Z \leq -0{,}408) = 1 - Pr(Z \leq +0{,}40)$$
$$= 0{,}3446$$

المتغير : $\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{3}$

طبيعي :

$$\mu = E(\bar{X}) = E\left(\frac{X_1}{3}\right) + E\left(\frac{X_2}{3}\right) + E\left(\frac{X_3}{3}\right)$$
$$= \frac{1}{3} \cdot 20 + \frac{1}{3} \cdot 20 + \frac{1}{3} \cdot 20 = 20$$

$$\sigma^2 = V(\bar{X}) = V\left(\frac{X_1}{3}\right) + V\left(\frac{X_2}{3}\right) + V\left(\frac{X_3}{3}\right)$$
$$= \frac{1}{9} \cdot V(X_1) + \frac{1}{9} V(X_2) + \frac{1}{9} \cdot V(X_3)$$
$$= \frac{1}{9}(25 + 25 + 25) = \frac{25}{3}$$

الاحتمال :

$$Pr(\bar{X} \leq 25) = Pr\left(\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma} \leq \frac{25 - 20}{\sqrt{25/3}}\right)$$
$$= Pr(Z \leq 1,732) = 0,9582$$

Combinaison linéaire

تمرين (8)

X متغير طبيعي لكل عائلة :

$$\begin{cases} \mu_i = 10 \\ \sigma_i^2 = 4 \end{cases}$$

1°) المتغير متوسط عدد الصابرة التالفة لكل الطلب :

نفس المتغير X عدد الصابرة التالفة في كل عائلة : X'

$$\frac{\sum_{i=1}^{50} X}{50} = \frac{50X}{50} = X'$$

$$Pr(X \leq 15) = Pr\left(\frac{X - \mu_i}{\sigma_i} \leq \frac{15-10}{2}\right) = Pr(Z \leq 2,5) = 0,9938$$

2°) المتغير مجموع الصابرة التالفة لكل الطلب :

$$\sum_{i=1}^{50} X = 50X$$

$$\mu = E(50X) = 50 \cdot E(X) = 50 \cdot 10 = 500$$

$$\sigma^2 = V(50X) = 50^2 \cdot V(X) = 50^2 \cdot 4$$

$$Pr(\Sigma X \leq 600) = Pr\left(\frac{\Sigma X - \mu}{\sigma} \leq \frac{600 - 500}{50 \cdot 2}\right)$$

$$= Pr(Z \leq 1) = 0,8413$$

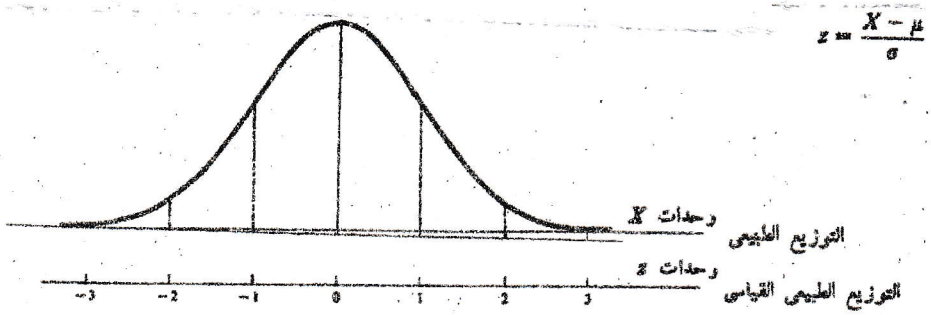

Table 3 : Valeur de la fonction de répartition de la distribution normale réduite

$$F(z) = P(Z \leqslant z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{z} e^{-\mathbb{Z}^2/2}\, d\mathbb{Z}$$

z	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
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.7	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.8	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Remarques : $F(-z) = 1 - F(z)$, $P(a \leqslant Z \leqslant b) = F(b) - F(a)$ $(a \leqslant b)$.

Pour $z > 4$, la précision de la table ne permet plus de connaître la valeur exacte de $F(z)$ Exemples :.

$F(4) = 0.9999683$; $F(4,5) = 0.9999966$; $F(5) = 0.999999713$, qui est donc arrondi à 1.

Table 4 : Quantiles z_p de la variable $Z = \mathcal{N}(0,1)$

$$F(z_p) = P(Z \leqslant z_p) = p \quad (0 < p < 1)$$

α $-z_\alpha$ $1-\alpha$ $+z_{1-\alpha}$

p	z_p	p	z_p	p	z_p	p	z_p
0.0001	−3.7190	0.15	−1.0364	0.51	0.0251	0.87	1.1264
0.0002	−3.5401	0.16	−0.9945	0.52	0.0502	0.88	1.1750
0.0003	−3.4316	0.17	−0.9542	0.53	0.0753	0.89	1.2265
0.0004	−3.3528	0.18	−0.9154	0.54	0.1004	0.90	1.2816
0.0005	−3.2905	0.19	−0.8779	0.55	0.1257	0.91	1.3408
0.0006	−3.2389	0.20	−0.8416	0.56	0.1510	0.92	1.4051
0.0007	−3.1947	0.21	−0.8064	0.57	0.1764	0.925	1.4395
0.0008	−3.1559	0.22	−0.7722	0.58	0.2019	0.93	1.4758
0.0009	−3.1214	0.23	−0.7389	0.59	0.2275	0.94	1.5548
0.001	−3.0902	0.24	−0.7063	0.60	0.2534	0.95	1.6449
0.002	−2.8782	0.25	−0.6745	0.61	0.2793	0.96	1.7507
0.003	−2.7478	0.26	−0.6434	0.62	0.3055	0.97	1.8808
0.004	−2.6521	0.27	−0.6128	0.63	0.3319	0.975	1.9600
0.005	−2.5758	0.28	−0.5828	0.64	0.3585	0.98	2.0537
0.006	−2.5121	0.29	−0.5534	0.65	0.3853	0.985	2.1701
0.007	−2.4573	0.30	−0.5244	0.66	0.4125	0.99	2.3263
0.008	−2.4089	0.31	−0.4959	0.67	0.4399	0.991	2.3656
0.009	−2.3656	0.32	−0.4677	0.68	0.4677	0.992	2.4089
0.01	−2.3263	0.33	−0.4399	0.69	0.4959	0.993	2.4573
0.015	−2.1701	0.34	−0.4125	0.70	0.5244	0.994	2.5121
0.02	−2.0537	0.35	−0.3853	0.71	0.5534	0.995	2.5758
0.025	−1.9600	0.36	−0.3585	0.72	0.5828	0.996	2.6521
0.03	−1.8808	0.37	−0.3319	0.73	0.6128	0.997	2.7478
0.04	−1.7507	0.38	−0.3055	0.74	0.6434	0.998	2.8782
0.05	−1.6449	0.39	−0.2793	0.75	0.6745	0.999	3.0902
0.06	−1.5548	0.40	−0.2534	0.76	0.7063	0.9991	3.1214
0.07	−1.4758	0.41	−0.2275	0.77	0.7389	0.9992	3.1559
0.075	−1.4395	0.42	−0.2019	0.78	0.7722	0.9993	3.1947
0.08	−1.4051	0.43	−0.1764	0.79	0.8064	0.9994	3.2389
0.09	−1.3408	0.44	−0.1510	0.80	0.8416	0.9995	3.2905
0.10	−1.2816	0.45	−0.1257	0.81	0.8779	0.9996	3.3528
0.11	−1.2265	0.46	−0.1004	0.82	0.9154	0.9997	3.4316
0.12	−1.1750	0.47	−0.0753	0.83	0.9542	0.9998	3.5401
0.13	−1.1264	0.48	−0.0502	0.84	0.9945	0.9999	3.7190
0.14	−1.0803	0.49	−0.0251	0.85	1.0364		
0.15	−1.0364	0.50	0.0000	0.86	1.0803		