

REVUE DE STATISTIQUE APPLIQUÉE

A. VESSEREAU

Une collection de plans d'échantillonnage pour les contrôles de réception

Revue de statistique appliquée, tome 36, n° 2 (1988), p. 5-22

<http://www.numdam.org/item?id=RSA_1988__36_2_5_0>

© Société française de statistique, 1988, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Revue de statistique appliquée » (<http://www.sfds.asso.fr/publicat/rsa.htm>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

UNE COLLECTION DE PLANS D'ÉCHANTILLONNAGE POUR LES CONTRÔLES DE RÉCEPTION *

A. VESSEREAU

3. Plans de contrôle par mesures (une seule limite de tolérance)

3.1. Généralités : « méthode σ » et « méthode s »

Pour le contrôle de la proportion de défectueux, ces plans sont nettement plus économiques en nombre d'unités à contrôler que les plans par attributs (en coût total, l'économie est moins évidente, une mesure nécessitant généralement plus de temps que le classement en « bon » ou « défectueux »).

Le contrôle suppose que, dans l'ensemble du lot, les N mesures sont distribuées suivant une loi normale ou voisine d'une loi normale. Cette hypothèse n'a de sens que si N est suffisamment grand : $N \geq 500$ nous paraît être un minimum. D'autre part, si l'effectif (ou l'effectif maximal) de l'échantillon est fixé, on devra veiller à ce que la condition de non-exhaustivité, $n/N \leq 0,15$ soit respectée; de même, si l'on se donne des valeurs de p_{95} et p_{10} trop proches, l'effectif de l'échantillon auquel on aboutira pourra se révéler trop élevé par rapport à l'effectif du lot.

On doit considérer deux cas, suivant que l'écart-type σ de la distribution des mesures est connu ou non. Le premier cas, qui conduit au contrôle le plus économique, se présente lorsqu'on a à contrôler plusieurs lots de la même fabrication : si les premiers contrôles ont permis de constater une bonne stabilité de l'écart-type estimé s , la moyenne seule étant susceptible de comporter des dérives, on pourra par la suite passer de la « méthode s » à la « méthode σ ». Dans les deux cas, un plan de contrôle est défini par l'effectif de l'échantillon n , et la « constante d'acceptation » k ; pour éviter toute confusion, on les affectera de l'indice σ ou s : (n_σ, k_σ) ou (n_s, k_s) .

La moyenne des n mesures étant $\bar{x}$, la condition d'acceptation est :
dans le cas d'une limite inférieure de tolérance T_i :

$$\left. \begin{array}{l} \bar{x} \geq T_i + k_\sigma \sigma \quad \text{ou} \quad \bar{x} \geq T_i + k_s s \\ \text{dans le cas d'une limite supérieure } T_s, \\ \bar{x} \leq T_s - k_\sigma \sigma \quad \text{ou} \quad \bar{x} \leq T_s - k_s s \end{array} \right\} \quad (13)$$

* Suite de l'article publié dans le Vol. XXXV, n° 4 (1987).

Comme dans le contrôle par attributs, les paramètres pris en considération pour la détermination du plan de contrôle sont :

- l'effectif de l'échantillon n ,
- le « point du risque fournisseur » (p_{95} , $\alpha = 0,05$) — dans le cas général ($p_{1-\alpha}$, α)
- le point du risque client (p_{10} , $\beta = 0,10$) — dans le cas général (p_{β} , β).

3.2. Écart-type σ connu (« méthode σ »)

On établit facilement la relation suivante entre la probabilité d'acceptation P et la proportion p de défectueux (en deçà de T_i ou au delà de T_s).

$$u_p = \sqrt{n_\sigma} (u_{1-p} - k_\sigma) \quad (u = \text{variable normale réduite}) \quad (14)$$

On en déduit :

- lorsqu'on se donne le « point du risque fournisseur » et le « point du risque client » :

$$\begin{cases} n_\sigma = \left[\frac{u_{1-\alpha} + u_{1-\beta}}{u_{1-p_{1-\alpha}} - u_{1-p_\beta}} \right]^2 \\ k_\sigma = \frac{u_{1-\alpha} u_{1-p_\beta} + u_{1-\beta} u_{1-p_{1-\alpha}}}{u_{1-\alpha} + u_{1-\beta}} \end{cases} \quad (15)$$

- lorsqu'on se donne n_σ et le « point du risque fournisseur » :

$$\begin{cases} k_\sigma = u_{1-p_{1-\alpha}} - \frac{u_{1-\alpha}}{\sqrt{n_\sigma}} \\ u_{1-p_\beta} = k_\sigma - \frac{1}{\sqrt{n_\sigma}} u_{1-\beta} \end{cases} \quad (\text{d'où l'on déduit } p_\beta) \quad (16)$$

- lorsqu'on se donne n_σ et le « point du risque client » :

$$\begin{cases} k_\sigma = u_{1-p_\beta} + \frac{u_{1-\beta}}{\sqrt{n_\sigma}} \\ u_{1-p_{1-\alpha}} = k_\sigma + \frac{1}{\sqrt{n_\sigma}} u_{1-\alpha} \end{cases} \quad (\text{d'où l'on déduit } p_{1-\alpha}) \quad (17)$$

Pour les valeurs particulières $\alpha = 0,05$, $\beta = 0,10$, ces relations prennent les formes données ci-après.

3.2.1. Plan d'échantillonnage lorsqu'on se donne p_{95} et p_{10} (Table V)

$$\begin{aligned} n_\sigma &= \left[\frac{2,9265}{u_{1-p_{95}} - u_{1-p_{10}}} \right]^2 \\ k_\sigma &= 0,4379 u_{1-p_{95}} + 0,5621 u_{1-p_{10}} \end{aligned} \quad (18)$$

Les valeurs de n_σ et k_σ sont données dans la Table V pour une sélection de valeurs de p_{95} et p_{10} .

Exemple 9 : $p_{95} = 2\%$ $p_{10} = 5\%$.

La Table V donne $n = 52$ $k_\sigma = 1,82$.

Avec les mêmes données, le contrôle par attributs exigerait un échantillon d'effectif $n = 308$, avec critère d'acceptation $A = 10$. (voir exemple 1 du paragraphe 2-2 dans le précédent article).

3.2.2. Plan d'échantillonnage lorsqu'on se donne n_σ et p_{95} (Table VI)

$$\left\{ \begin{array}{l} k_\sigma = u_{1-p_{95}} - \frac{1,6449}{\sqrt{n_\sigma}} \\ u_{1-p_{10}} = k_\sigma - \frac{1,2816}{\sqrt{n_\sigma}} \end{array} \right. \quad (\text{d'où l'on déduit } p_{10}) \quad (19)$$

Les valeurs de k_σ et p_{10} sont données dans la Table VI pour une sélection de valeurs de n_σ et p_{95} .

Exemple 10 : $n_\sigma = 40$ $p_{95} = 2\%$.

La Table VI donne $k_\sigma = 1,79$ $p_{10} = 5,6\%$.

Avec les mêmes données le contrôle par attributs conduit à $p_{10} = 12,8\%$; la protection du client est beaucoup moins bonne. (voir exemple 4 du paragraphe 2.3 dans le précédent article).

3.2.3. Plan d'échantillonnage lorsqu'on se donne n_σ et p_{10} (Table VII)

$$\left\{ \begin{array}{l} k_\sigma = u_{1-p_{10}} + \frac{1,2816}{\sqrt{n_\sigma}} \\ u_{1-p_{95}} = k_\sigma + \frac{1,6449}{\sqrt{n_\sigma}} \end{array} \right. \quad (\text{d'où l'on déduit } p_{95}) \quad (20)$$

Les valeurs de k_σ et p_{95} sont données dans la Table VII pour une sélection de valeurs de n_σ et p_{10} .

Exemple 11 : $n_\sigma = 40$ $p_{10} = 5\%$.

La Table VII donne $k_\sigma = 1,85$ $p_{95} = 1,75\%$.

Pour des données voisines, $n = 40$ $p_{10} = 5,6\%$ (voir exemple 6 du paragraphe 2.3), le contrôle par attributs conduit au critère d'acceptation $A = 0$, avec une très mauvaise protection du fournisseur ($p_{95} = 0,13\%$).

3.2.4. Courbe d'efficacité — Point d'indifférence (Table XI)

Le couple (n_σ, k_σ) étant connu, la courbe d'efficacité peut être tracée point par point au moyen de la formule (14) écrite sous la forme :

$$P = F[\sqrt{n_\sigma}(u_{1-p} - k_\sigma)] \quad (21)$$

La courbe passe par les points :

$$\left\{ \begin{array}{ll} p = 0 & P = 1 \\ p = p_{95} & P = 0,95 \\ p = p_{10} & P = 0,10 \\ p = 1 & P = 0 \end{array} \right.$$

Le point d'indifférence, pour lequel $P = 0,50$, correspond à la valeur p_1 de p définie par $u_{1-p_1} = k_\sigma$.

$$p_1 = 1 - F(k_\sigma)$$

Ce cinquième point s'obtient directement en fonction de k_σ au moyen de la Table XI.

3.3. Écart-type inconnu (« méthode s »)

L'estimation s de l'écart-type inconnu σ s'obtient par la formule classique :

$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$. La moyenne m de la distribution des x_i dans le lot étant inconnue, la quantité $\frac{\bar{x} - T_i}{s/\sqrt{n}} = \frac{(\bar{x} - m) + (m - T_i)}{s/\sqrt{n}}$ — avec une expression analogue pour une limite supérieure T_s — suit une loi de t décentrée dont les Tables existantes sont mal adaptées aux situations que nous traitons (voir [3] et [4]).

C'est pourquoi nous avons adopté l'itération de T. ENKAWA (voir [5] et [6]) qui, à partir des valeurs n_σ et k_σ de la méthode σ pour un couple donné (p_{95}, p_{10}) , permet d'obtenir les valeurs n_s et k_s de la méthode s , les plans (n_s, k_s) et (n_σ, k_σ) ayant pratiquement la même efficacité.

3.3.1. Plan d'échantillonnage lorsqu'on se donne p_{95} et p_{10} (Table VIII)

On se reportera à [4] pour l'exposé de la méthode due à T. ENKAWA. Les valeurs de n_s et k_s sont données dans la Table VIII pour une sélection de valeurs de p_{95} et p_{10} .

Exemple 12 : $p_{95} = 2\%$ $p_{10} = 5\%$.

La Table VIII donne $n_s = 138$ $k_s = 1,83$ (lorsque σ est connu — voir Exemple 9 — on a $n = 52$ $k_\sigma = 1,82$).

3.3.2. Plan d'échantillonnage lorsqu'on se donne n_s et p_{95} (Table IX)

La relation entre la probabilité d'acceptation P et la proportion de défectueux p (courbe d'efficacité — voir [5]) est :

$$P = F \left[\frac{u_{1-p} - \sqrt{\frac{3n_s - 4}{3n_s - 3}} k_s}{\sqrt{\frac{1}{n_s} + \frac{k_s^2}{2(n_s - 1)}}} \right] \quad (22)$$

Lorsqu'on se donne n_s , $P = 0,95$, $p = p_{95}$ cette formule permet de calculer k_s . La même formule, connaissant k_s permet ensuite de calculer p_{10} (avec $P = 0,10$). Ainsi a été obtenue la Table IX qui donne les valeurs de k_s et p_{10} pour une sélection de valeurs de n_s et p_{95} .

Exemple 13 : $n_s = 40$ $p_{95} = 2 \%$.

La Table IX donne $k_s = 1,66$ $p_{10} = 9,1 \%$ (lorsque σ est connu — voir Exemple 10 — on a $k_\sigma = 1,79$, $p_{10} = 5,6 \%$: pour les mêmes données, la protection du client est bien meilleure).

3.3.3. Plan d'échantillonnage lorsqu'on se donne n_s et p_{10} (Table X)

La formule 22 permet de calculer k_s à partir des données n_s , $p = p_{0,10}$, puis p_{95} avec $P = 0,95$. La Table X donne les valeurs de k_s et p_{95} pour une sélection de valeurs de n_s et p_{10} .

Exemple 14 : $n_s = 40$ $p_{10} = 5 \%$.

La Table X donne $k_s = 2,01$ $p_{95} = 0,7 \%$ (lorsque σ est connu — voir Exemple 11 — on a $k_\sigma = 1,85$ $p_{95} = 1,75 \%$: pour les mêmes données, la protection du fournisseur est bien meilleure).

3.3.4. Courbe d'efficacité — Point d'indifférence (Table XI)

L'équation de la courbe d'efficacité a été donnée plus haut (formule 22). Le « point d'indifférence » qui associe à la proportion de défectueux p_i la probabilité d'acceptation $P = 0,50$, est donné par :

$$p_i = 1 - F \left[\sqrt{\frac{3n_s - 4}{3n_s - 3}} k_s \right] \quad (23)$$

La Table XI permet de calculer p_i en fonction du couple (n_s, k_s) . Accompagné des 4 autres points ($p = 0$, $P = 1$; $p = 1$, $P = 0$; point du risque fournisseur et point du risque client) le point d'indifférence permet de tracer la courbe d'efficacité avec une précision généralement suffisante.

Références

- [3] G.J. RESNIKOFF et G.J. LIBERMAN. — Tables of the non central t distribution.
- [4] A. VESSEREAU. — Les Tables de G.J. RESNIKOFF et G.J. LIBERMAN. — Leur application au contrôle par mesures. *R.S.A.* — Vol. XXXV, n° 3.
- [5] A. VESSEREAU. — Une approximation utile pour la construction d'un plan de contrôle par variable lorsque l'écart-type est inconnu. *R.S.A.* — Vol. XXXIII, n° 1.
- [6] J. FLESSELLES. — Compléments pratiques pour la détermination des éléments d'un plan de contrôle par la méthode d'Enkawa. *R.S.A.* — Vol. XXXIII, n° 4.

TABLE V

Contrôle par mesures. Méthode « σ ».
Valeurs de n_σ (chiffre supérieur) et de k_σ (chiffre inférieur)
lorsqu'on se donne p_{95} et p_{10}
(la valeur de n_σ est limitée à 250)

		$p_{95} \% (\alpha = 5 \%)$																							
		0,05	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	15			
$p_{10} \% (\beta = 10 \%)$	0,05																					0,05			
	0,10	215 3,18																				0,10			
	0,20	51 3,06	191 2,97																			0,20			
	0,30	30 2,99	74 2,90																		0,30				
	0,40	22 2,93	45 2,84	168 2,75																0,40					
	0,50	17 2,89	33 2,80	94 2,71														0,50							
	0,60	15 2,85	26 2,77	64 2,67	155 2,62												0,60								
	0,70	13 2,82	22 2,73	49 2,64	102 2,58	226 2,54										0,70									
	0,80	12 2,79	19 2,71	39 2,61	75 2,56	145 2,52								0,80											
	0,90	11 2,77	17 2,68	33 2,59	59 2,53	105 2,49	194 2,46						0,90												
	1,0	10 2,75	15 2,66	29 2,57	49 2,51	81 2,47	138 2,44	249 2,41						1,0											
	2,0	6 2,60	8 2,51	13 2,41	18 2,36	24 2,32	32 2,28	41 2,25	53 2,23	68 2,21	89 2,19	116 2,17					2,0								
	3,0	5 2,50	6 2,41	9 2,32	12 2,26	15 2,22	18 2,19	22 2,16	26 2,13	31 2,11	37 2,09	44 2,08					3,0								
	4,0	4 2,42	5 2,34	7 2,24	9 2,19	11 2,15	13 2,11	15 2,08	18 2,06	20 2,04	23 2,02	26 2,00	94 1,88			4,0									
	5,0	4 2,37	5 2,28	6 2,18	8 2,13	9 2,09	10 2,05	12 2,02	13 2,00	15 1,98	17 1,96	19 1,94	52 1,82	154 1,75			5,0								
	6,0	3 2,31	4 2,23	5 2,13	7 2,08	8 2,04	9 2,00	10 1,97	11 1,95	12 1,93	14 1,91	15 1,89	35 1,77	81 1,70	224 1,64			6,0							
7,0	3 2,27	4 2,18	5 2,09	6 2,03	7 1,99	8 1,96	9 1,93	10 1,91	12 1,88	13 1,87	15 1,85	26 1,73	53 1,65	114 1,60			7,0								
8,0	3 2,23	4 2,14	5 2,05	6 1,99	7 1,95	8 1,92	9 1,89	10 1,87	11 1,84	13 1,81	15 1,79	21 1,69	38 1,61	72 1,56	149 1,51			8,0							
9,0	3 2,19	3 2,11	4 2,01	5 1,96	5 1,92	6 1,88	7 1,85	8 1,83	9 1,81	10 1,79	12 1,77	15 1,65	24 1,58	39 1,52	65 1,47	115 1,43			9,0						
10	3 2,16	3 2,07	4 1,98	4 1,92	5 1,88	6 1,85	6 1,82	7 1,80	8 1,78	9 1,76	10 1,74	13 1,62	15 1,54	24 1,49	39 1,44	65 1,41	115 1,37	228 1,33			10				
15		3 1,94	3 1,84	3 1,79	4 1,74	4 1,71	5 1,68	5 1,66	6 1,64	6 1,62	7 1,60	9 1,48	10 1,41	13 1,35	17 1,30	24 1,26	32 1,23	45 1,20	64 1,17	93 1,14	143 1,11			15	
20			3 1,73	3 1,68	3 1,63	3 1,60	4 1,57	4 1,55	4 1,53	5 1,51	5 1,49	6 1,37	8 1,30	11 1,24	14 1,19	17 1,15	22 1,12	27 1,09	35 1,06	45 1,03	226 0,99	236 0,97			20
25				3 1,54	3 1,51	3 1,48	3 1,46	3 1,43	3 1,42	4 1,40	4 1,38	5 1,28	6 1,20	8 1,15	10 1,10	12 1,06	14 1,03	17 1,01	20 0,99	24 0,97	66 0,94	83 0,91			25
30					3 1,42	3 1,39	3 1,37	3 1,35	3 1,33	3 1,31	4 1,29	5 1,19	6 1,12	7 1,06	9 1,02	10 0,98	12 0,94	13 0,91	15 0,88	33 0,86	75 0,83			30	
		0,05	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	15			
		$p_{95} (\alpha = 5 \%)$																							

ZONE EXCLUE
($p_{10} \leq p_{95}$)

TABLE VI (suite)

p _{cc}	Effectif de l'échantillon n ₀											Effectif de l'échantillon n
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	15	
5	1,59 15,4 %	1,32 22,8 %	1,15 28,4 %	1,02 32,9 %	0,909 36,8 %	0,819 40 %	0,740 43 %	0,669 46 %	0,605 49 %	0,546 51 %	0,301 61 %	5
	1,65 12,9 %	1,38 19,5 %	1,21 24,6 %	1,08 28,9 %	0,973 32,6 %	0,883 35,9 %	0,804 38,9 %	0,734 42 %	0,669 44 %	0,610 46 %	0,365 56 %	
7	1,70 11,1 %	1,43 17,2 %	1,26 21,9 %	1,13 26,0 %	1,02 29,5 %	0,933 32,7 %	0,854 35,6 %	0,783 38,2 %	0,719 41 %	0,660 43 %	0,415 53 %	7
	1,74 9,8 %	1,47 15,4 %	1,30 19,9 %	1,17 23,7 %	1,06 27,1 %	0,973 30,1 %	0,894 33,0 %	0,824 35,6 %	0,759 38 %	0,700 40 %	0,455 50 %	
9	1,78 8,8 %	1,51 14,0 %	1,33 18,3 %	1,20 21,9 %	1,10 25,2 %	1,01 28,1 %	0,928 30,8 %	0,857 33,4 %	0,793 35,7 %	0,733 38,0 %	0,488 48 %	9
	1,81 10,1 %	1,53 13,0 %	1,36 17,0 %	1,23 20,5 %	1,12 23,6 %	1,03 26,5 %	0,956 29,1 %	0,885 31,6 %	0,821 33,8 %	0,761 36,1 %	0,516 46 %	
12	1,85 6,9 %	1,58 11,3 %	1,41 15,0 %	1,28 18,2 %	1,17 21,2 %	1,08 23,9 %	1,00 26,4 %	0,930 28,8 %	0,866 31,0 %	0,807 33,1 %	0,562 42 %	12
	1,89 14,1 %	1,61 10,2 %	1,44 13,6 %	1,31 16,6 %	1,21 19,4 %	1,12 22,0 %	1,04 24,4 %	0,965 26,7 %	0,901 28,8 %	0,842 30,9 %	0,597 40 %	
16	1,92 5,5 %	1,64 9,3 %	1,47 12,5 %	1,34 15,4 %	1,23 18,1 %	1,14 20,5 %	1,06 22,8 %	0,994 25,0 %	0,930 27,1 %	0,870 29,1 %	0,625 38,0 %	16
	1,94 5,1 %	1,67 8,6 %	1,49 11,7 %	1,36 14,4 %	1,26 17,0 %	1,17 19,4 %	1,09 21,6 %	1,02 23,7 %	0,953 25,8 %	0,894 27,7 %	0,649 36,4 %	
20	1,96 4,7 %	1,69 8,1 %	1,51 11,0 %	1,38 13,6 %	1,28 16,1 %	1,19 18,4 %	1,11 20,6 %	1,04 22,6 %	0,973 24,6 %	0,914 26,5 %	0,669 35,1 %	20
	2,00 4,1 %	1,72 7,1 %	1,55 9,8 %	1,42 12,2 %	1,32 14,5 %	1,23 16,6 %	1,15 18,7 %	1,08 20,6 %	1,01 22,5 %	0,953 24,3 %	0,707 32,6 %	
30	2,03 3,7 %	1,75 6,4 %	1,58 8,9 %	1,45 11,2 %	1,34 13,3 %	1,25 15,4 %	1,18 17,3 %	1,10 19,2 %	1,04 21,0 %	0,981 22,7 %	0,736 30,8 %	30
	2,05 3,4 %	1,78 5,9 %	1,60 8,3 %	1,47 10,5 %	1,37 12,5 %	1,28 14,5 %	1,20 16,3 %	1,13 18,1 %	1,06 19,9 %	1,00 21,6 %	0,758 29,4 %	
40	2,07 3,1 %	1,79 5,6 %	1,62 7,8 %	1,49 9,9 %	1,38 11,9 %	1,29 13,7 %	1,22 15,6 %	1,15 17,3 %	1,08 19,0 %	1,02 20,6 %	0,776 28,3 %	40
	2,08 2,9 %	1,81 5,3 %	1,64 7,4 %	1,51 9,4 %	1,40 11,3 %	1,31 13,2 %	1,23 14,9 %	1,16 16,6 %	1,10 18,3 %	1,04 19,9 %	0,791 27,4 %	
50	2,09 2,8 %	1,82 5,1 %	1,65 7,1 %	1,52 9,1 %	1,41 10,9 %	1,32 12,7 %	1,24 14,4 %	1,17 16,1 %	1,11 17,7 %	1,05 19,3 %	0,804 26,7 %	50
	2,11 2,6 %	1,84 4,7 %	1,67 6,6 %	1,54 8,5 %	1,43 10,3 %	1,34 12,0 %	1,26 13,6 %	1,19 15,2 %	1,13 16,8 %	1,07 18,3 %	0,824 25,5 %	
70	2,13 2,4 %	1,86 4,4 %	1,68 6,3 %	1,55 8,1 %	1,45 9,8 %	1,36 11,4 %	1,28 13,0 %	1,21 14,6 %	1,14 16,1 %	1,08 17,6 %	0,840 24,6 %	70
	2,14 2,3 %	1,87 4,2 %	1,70 6,0 %	1,57 7,7 %	1,46 9,4 %	1,37 11,0 %	1,29 12,5 %	1,22 14,1 %	1,16 15,5 %	1,10 17,0 %	0,852 23,9 %	
90	2,15 2,2 %	1,88 4,0 %	1,71 5,8 %	1,58 7,5 %	1,47 9,1 %	1,38 10,6 %	1,30 12,2 %	1,23 13,6 %	1,17 15,1 %	1,11 16,5 %	0,863 23,3 %	90
	2,16 2,1 %	1,89 3,9 %	1,72 5,6 %	1,59 7,2 %	1,48 8,8 %	1,39 10,3 %	1,31 11,8 %	1,24 13,3 %	1,18 14,7 %	1,12 16,1 %	0,872 22,9 %	
125	2,18 1,9 %	1,91 3,7 %	1,73 5,3 %	1,60 6,8 %	1,50 8,3 %	1,41 9,8 %	1,33 11,2 %	1,26 12,6 %	1,19 14,0 %	1,13 15,4 %	0,889 21,9 %	125
	2,19 1,8 %	1,92 3,5 %	1,75 5,0 %	1,62 6,5 %	1,51 8,0 %	1,42 9,4 %	1,34 10,8 %	1,27 12,2 %	1,21 13,5 %	1,15 14,9 %	0,902 21,3 %	
175	2,20 1,8 %	1,93 3,3 %	1,76 4,8 %	1,63 6,3 %	1,52 7,7 %	1,43 9,1 %	1,35 10,5 %	1,28 11,8 %	1,22 13,1 %	1,16 14,4 %	0,912 20,7 %	175
	2,21 1,7 %	1,94 3,2 %	1,76 4,7 %	1,63 6,1 %	1,53 7,5 %	1,44 8,9 %	1,36 10,2 %	1,29 11,5 %	1,22 12,8 %	1,17 14,1 %	0,920 20,3 %	
250	2,22 1,6 %	1,95 3,1 %	1,78 4,5 %	1,65 5,9 %	1,54 7,2 %	1,45 8,5 %	1,37 9,8 %	1,30 11,1 %	1,24 12,4 %	1,18 13,6 %	0,932 19,7 %	250
	p _{cc} % (α = 5 %)											

TABLE VII

Contrôle par mesures. Méthode « σ ». Valeurs de k_n (partie supérieure)
de p_{10} en fonction de n_n et p_{10}

$p_{10} \%$	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,0	2,0	3,0	
Effectif de l'échantillon n_n	5 3,66 < 0,001 %	3,45 0,001 %	3,32 0,002 %	3,23 0,004 %	3,15 0,005 %	3,09 0,007 %	3,03 0,008 %	2,98 0,010 %	2,94 0,012 %	2,90 0,014 %	2,63 0,039 %	2,45 0,071 %	5
	6 3,61 < 0,001 %	3,40 0,002 %	3,27 0,004 %	3,18 0,006 %	3,10 0,008 %	3,04 0,010 %	2,98 0,013 %	2,93 0,016 %	2,89 0,019 %	2,85 0,021 %	2,58 0,058 %	2,40 0,105 %	6
	7 3,57 0,001 %	3,36 0,003 %	3,23 0,006 %	3,14 0,009 %	3,06 0,012 %	3,00 0,015 %	2,94 0,018 %	2,89 0,022 %	2,85 0,026 %	2,81 0,030 %	2,54 0,079 %	2,37 0,141 %	7
	8 3,54 0,002 %	3,33 0,005 %	3,20 0,008 %	3,11 0,011 %	3,03 0,015 %	2,97 0,020 %	2,91 0,024 %	2,86 0,029 %	2,82 0,034 %	2,78 0,039 %	2,51 0,101 %	2,33 0,178 %	8
	9 3,52 0,002 %	3,31 0,006 %	3,18 0,010 %	3,08 0,014 %	3,00 0,019 %	2,94 0,024 %	2,88 0,030 %	2,84 0,036 %	2,79 0,042 %	2,75 0,048 %	2,48 0,123 %	2,31 0,214 %	9
	10 3,50 0,003 %	3,28 0,007 %	3,15 0,012 %	3,06 0,017 %	2,98 0,023 %	2,92 0,029 %	2,86 0,036 %	2,81 0,043 %	2,77 0,050 %	2,73 0,057 %	2,46 0,145 %	2,29 0,251 %	10
	12 3,46 0,004 %	3,25 0,010 %	3,12 0,016 %	3,02 0,024 %	2,95 0,031 %	2,88 0,039 %	2,83 0,048 %	2,78 0,057 %	2,74 0,066 %	2,70 0,076 %	2,42 0,187 %	2,25 0,321 %	12
	14 3,43 0,005 %	3,22 0,013 %	3,09 0,021 %	2,99 0,030 %	2,92 0,039 %	2,85 0,049 %	2,80 0,060 %	2,75 0,071 %	2,71 0,082 %	2,67 0,094 %	2,40 0,229 %	2,22 0,387 %	14
	16 3,41 0,007 %	3,20 0,015 %	3,07 0,025 %	2,97 0,036 %	2,90 0,047 %	2,83 0,059 %	2,78 0,071 %	2,73 0,084 %	2,69 0,098 %	2,65 0,111 %	2,37 0,267 %	2,20 0,450 %	16
	18 3,39 0,008 %	3,18 0,018 %	3,05 0,029 %	2,95 0,042 %	2,88 0,055 %	2,81 0,068 %	2,76 0,082 %	2,71 0,097 %	2,67 0,112 %	2,63 0,128 %	2,36 0,304 %	2,18 0,508 %	18
	20 3,38 0,009 %	3,16 0,021 %	3,03 0,033 %	2,94 0,047 %	2,86 0,062 %	2,80 0,077 %	2,74 0,093 %	2,70 0,109 %	2,65 0,126 %	2,61 0,144 %	2,34 0,338 %	2,17 0,562 %	20
	25 3,35 0,012 %	3,13 0,027 %	3,00 0,043 %	2,91 0,060 %	2,83 0,079 %	2,77 0,098 %	2,71 0,117 %	2,67 0,138 %	2,62 0,158 %	2,58 0,180 %	2,31 0,416 %	2,14 0,683 %	25
	30 3,32 0,014 %	3,11 0,032 %	2,98 0,052 %	2,89 0,072 %	2,81 0,094 %	2,75 0,116 %	2,69 0,139 %	2,64 0,162 %	2,60 0,187 %	2,56 0,211 %	2,29 0,483 %	2,11 0,787 %	30
	35 3,31 0,017 %	3,09 0,037 %	2,96 0,059 %	2,87 0,083 %	2,79 0,107 %	2,73 0,132 %	2,67 0,158 %	2,63 0,184 %	2,58 0,212 %	2,54 0,239 %	2,27 0,541 %	2,10 0,876 %	35
	40 3,29 0,019 %	3,08 0,042 %	2,95 0,066 %	2,85 0,092 %	2,78 0,119 %	2,71 0,147 %	2,66 0,175 %	2,61 0,204 %	2,57 0,234 %	2,53 0,264 %	2,26 0,593 %	2,08 0,955 %	40
	45 3,28 0,021 %	3,07 0,046 %	2,94 0,073 %	2,84 0,101 %	2,77 0,130 %	2,70 0,160 %	2,65 0,190 %	2,60 0,222 %	2,56 0,254 %	2,52 0,287 %	2,24 0,639 %	2,07 1,03 %	45
	50 3,27 0,023 %	3,06 0,050 %	2,93 0,078 %	2,83 0,108 %	2,76 0,140 %	2,69 0,172 %	2,64 0,204 %	2,59 0,238 %	2,55 0,272 %	2,51 0,307 %	2,23 0,680 %	2,06 1,09 %	50
	60 3,26 0,026 %	3,04 0,057 %	2,91 0,089 %	2,82 0,122 %	2,74 0,157 %	2,68 0,193 %	2,62 0,229 %	2,57 0,266 %	2,53 0,304 %	2,49 0,342 %	2,22 0,752 %	2,05 1,20 %	60
	70 3,24 0,029 %	3,03 0,062 %	2,90 0,098 %	2,81 0,134 %	2,73 0,172 %	2,67 0,211 %	2,61 0,250 %	2,56 0,290 %	2,52 0,331 %	2,48 0,372 %	2,21 0,812 %	2,03 1,29 %	70
	80 3,23 0,032 %	3,02 0,067 %	2,89 0,105 %	2,80 0,144 %	2,72 0,185 %	2,66 0,226 %	2,60 0,268 %	2,55 0,311 %	2,51 0,354 %	2,47 0,398 %	2,20 0,864 %	2,02 1,36 %	80
	90 3,23 0,034 %	3,01 0,072 %	2,88 0,112 %	2,79 0,154 %	2,71 0,196 %	2,65 0,240 %	2,59 0,284 %	2,54 0,329 %	2,50 0,375 %	2,46 0,421 %	2,19 0,908 %	2,02 1,43 %	90
	100 3,22 0,036 %	3,01 0,076 %	2,88 0,118 %	2,78 0,162 %	2,70 0,206 %	2,64 0,252 %	2,59 0,298 %	2,54 0,345 %	2,49 0,393 %	2,45 0,441 %	2,18 0,948 %	2,01 1,49 %	100
	125 3,20 0,040 %	2,99 0,084 %	2,86 0,131 %	2,77 0,179 %	2,69 0,227 %	2,63 0,277 %	2,57 0,327 %	2,52 0,379 %	2,48 0,430 %	2,44 0,483 %	2,17 1,03 %	2,00 1,61 %	125
	150 3,19 0,044 %	2,98 0,091 %	2,85 0,141 %	2,76 0,192 %	2,68 0,244 %	2,62 0,297 %	2,56 0,351 %	2,51 0,405 %	2,47 0,460 %	2,43 0,516 %	2,16 1,09 %	1,99 1,70 %	150
	175 3,19 0,046 %	2,98 0,097 %	2,84 0,149 %	2,75 0,203 %	2,67 0,258 %	2,61 0,313 %	2,55 0,370 %	2,51 0,427 %	2,46 0,484 %	2,42 0,542 %	2,15 1,15 %	1,98 1,78 %	175
	200 3,18 0,049 %	2,97 0,102 %	2,84 0,156 %	2,74 0,212 %	2,67 0,270 %	2,60 0,327 %	2,55 0,386 %	2,50 0,445 %	2,46 0,505 %	2,42 0,565 %	2,14 1,19 %	1,97 1,84 %	200
	250 3,17 0,053 %	2,96 0,109 %	2,83 0,168 %	2,73 0,228 %	2,66 0,288 %	2,59 0,350 %	2,54 0,412 %	2,49 0,474 %	2,45 0,538 %	2,41 0,601 %	2,13 1,26 %	1,96 1,94 %	250
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,0	2,0	3,0	
$p_{20} \%$ ($\beta = 10 \%$)													

Effectif de l'échantillon n

TABLE VII (suite)
 Contrôle par mesures. Méthode « σ ». Valeurs de k_p (partie supérieure)
 de p_{β} en fonction de n_0 et p_{10}

$p_{10} \%$	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	15	20	25	30	
Effectif de l'échantillon n_0	5 2,32 0,111 %	2,22 0,157 %	2,13 0,209 %	2,05 0,268 %	1,98 0,333 %	1,91 0,403 %	1,85 0,479 %	1,61 0,951 %	1,41 1,58 %	1,25 2,37 %	1,10 3,34 %	5
	6 2,27 0,161 %	2,17 0,226 %	2,08 0,298 %	2,00 0,379 %	1,93 0,466 %	1,86 0,561 %	1,80 0,664 %	1,56 1,28 %	1,36 2,09 %	1,20 3,08 %	1,05 4,28 %	6
	7 2,24 0,214 %	2,13 0,297 %	2,04 0,390 %	1,96 0,491 %	1,89 0,602 %	1,83 0,720 %	1,77 0,848 %	1,52 1,61 %	1,33 2,57 %	1,16 3,75 %	1,01 5,15 %	7
	8 2,20 0,267 %	2,10 0,369 %	2,01 0,481 %	1,93 0,603 %	1,86 0,735 %	1,79 0,876 %	1,73 1,03 %	1,49 1,92 %	1,29 3,03 %	1,13 4,37 %	0,978 5,95 %	8
	9 2,18 0,320 %	2,07 0,439 %	1,98 0,570 %	1,90 0,712 %	1,83 0,864 %	1,77 1,03 %	1,71 1,20 %	1,46 2,21 %	1,27 3,46 %	1,10 4,95 %	0,952 6,68 %	9
	10 2,16 0,372 %	2,05 0,508 %	1,96 0,656 %	1,88 0,817 %	1,81 0,989 %	1,75 1,17 %	1,69 1,37 %	1,44 2,49 %	1,25 3,86 %	1,08 5,48 %	0,930 7,36 %	10
	12 2,12 0,472 %	2,01 0,639 %	1,92 0,821 %	1,85 1,02 %	1,78 1,22 %	1,71 1,44 %	1,65 1,67 %	1,41 3,00 %	1,21 4,59 %	1,04 6,43 %	0,894 8,55 %	12
	14 2,09 0,566 %	1,99 0,761 %	1,90 0,972 %	1,82 1,20 %	1,75 1,44 %	1,68 1,69 %	1,62 1,95 %	1,38 3,45 %	1,18 5,22 %	1,02 7,26 %	0,867 9,57 %	14
	16 2,07 0,653 %	1,97 0,874 %	1,88 1,11 %	1,80 1,36 %	1,73 1,63 %	1,66 1,91 %	1,60 2,20 %	1,36 3,85 %	1,16 5,78 %	0,995 7,98 %	0,845 10,5 %	16
	18 2,05 0,733 %	1,95 0,978 %	1,86 1,24 %	1,78 1,52 %	1,71 1,81 %	1,64 2,11 %	1,58 2,43 %	1,34 4,22 %	1,14 6,28 %	0,977 8,62 %	0,826 11,2 %	18
	20 2,04 0,808 %	1,93 1,07 %	1,84 1,36 %	1,76 1,66 %	1,69 1,97 %	1,63 2,30 %	1,57 2,64 %	1,32 4,54 %	1,13 6,73 %	0,961 9,19 %	0,811 11,9 %	20
	25 2,01 0,975 %	1,90 1,29 %	1,81 1,62 %	1,73 1,96 %	1,66 2,33 %	1,60 2,70 %	1,54 3,10 %	1,29 5,24 %	1,10 7,68 %	0,931 10,4 %	0,781 13,4 %	25
	30 1,98 1,12 %	1,88 1,47 %	1,79 1,83 %	1,71 2,22 %	1,64 2,62 %	1,57 3,04 %	1,52 3,47 %	1,27 5,81 %	1,08 8,44 %	0,908 11,3 %	0,758 14,5 %	30
	35 1,97 1,24 %	1,86 1,62 %	1,77 2,02 %	1,69 2,44 %	1,62 2,87 %	1,56 3,32 %	1,50 3,78 %	1,25 6,29 %	1,06 9,07 %	0,891 12,1 %	0,741 15,4 %	35
	40 1,95 1,34 %	1,85 1,75 %	1,76 2,18 %	1,68 2,63 %	1,61 3,09 %	1,54 3,57 %	1,48 4,06 %	1,24 6,69 %	1,04 9,61 %	0,877 12,8 %	0,727 16,2 %	40
	45 1,94 1,44 %	1,84 1,87 %	1,75 2,32 %	1,67 2,79 %	1,60 3,28 %	1,53 3,78 %	1,47 4,29 %	1,23 7,04 %	1,03 10,1 %	0,866 13,3 %	0,715 16,8 %	45
	50 1,93 1,52 %	1,83 1,98 %	1,74 2,45 %	1,66 2,94 %	1,59 3,45 %	1,52 3,97 %	1,46 4,50 %	1,22 7,35 %	1,02 10,5 %	0,856 13,8 %	0,706 17,4 %	50
	60 1,92 1,66 %	1,81 2,16 %	1,72 2,66 %	1,64 3,19 %	1,57 3,73 %	1,51 4,28 %	1,45 4,85 %	1,20 7,87 %	1,01 11,1 %	0,840 14,6 %	0,690 18,3 %	60
	70 1,90 1,78 %	1,80 2,30 %	1,71 2,84 %	1,63 3,40 %	1,56 3,96 %	1,49 4,55 %	1,43 5,14 %	1,19 8,28 %	0,995 11,7 %	0,828 15,3 %	0,678 19,1 %	70
	80 1,89 1,89 %	1,79 2,43 %	1,70 2,99 %	1,62 3,57 %	1,55 4,16 %	1,48 4,77 %	1,42 5,38 %	1,18 8,63 %	0,985 12,1 %	0,818 15,8 %	0,668 19,7 %	80
	90 1,89 1,97 %	1,78 2,54 %	1,69 3,12 %	1,61 3,72 %	1,54 4,33 %	1,48 4,95 %	1,42 5,59 %	1,17 8,93 %	0,977 12,5 %	0,810 16,3 %	0,659 20,2 %	90
	100 1,88 2,05 %	1,77 2,63 %	1,68 3,23 %	1,60 3,85 %	1,53 4,48 %	1,47 5,12 %	1,41 5,77 %	1,16 9,19 %	0,970 12,8 %	0,803 16,7 %	0,653 20,7 %	100
	125 1,87 2,21 %	1,76 2,83 %	1,67 3,46 %	1,59 4,11 %	1,52 4,78 %	1,46 5,45 %	1,40 6,14 %	1,15 9,71 %	0,956 13,5 %	0,789 17,5 %	0,639 21,6 %	125
	150 1,86 2,33 %	1,75 2,98 %	1,66 3,64 %	1,58 4,32 %	1,51 5,01 %	1,45 5,71 %	1,39 6,42 %	1,14 10,1 %	0,946 14,0 %	0,779 18,1 %	0,629 22,3 %	150
	175 1,85 2,43 %	1,74 3,10 %	1,65 3,79 %	1,57 4,48 %	1,50 5,19 %	1,44 5,91 %	1,38 6,64 %	1,13 10,4 %	0,938 14,4 %	0,771 18,5 %	0,621 22,8 %	175
	200 1,84 2,51 %	1,74 3,20 %	1,65 3,91 %	1,57 4,62 %	1,50 5,35 %	1,43 6,08 %	1,37 6,83 %	1,13 10,7 %	0,932 14,7 %	0,765 18,9 %	0,615 23,2 %	200
	250 1,83 2,64 %	1,73 3,36 %	1,64 4,09 %	1,56 4,84 %	1,49 5,59 %	1,42 6,35 %	1,36 7,12 %	1,12 11,1 %	0,923 15,2 %	0,756 19,5 %	0,605 23,9 %	250
	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	15	20	25	30	
	$p_{20} \text{ } (\beta = 10 \%)$											

TABLE VIII

Contrôle par mesures. Méthode « s ».
Valeurs de n_s (chiffre supérieur) et de k_s (chiffre inférieur)
lorsqu'on se donne p_{95} et p_{10}
(la valeur de n_s est limitée à 250)

		p ₀ % (α = 5 %)																							
		0,05	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	15			
p ₁₀ % (β = 10 %)	0,05																							0,05	
	0,10																							0,10	
	0,20																							0,20	
	0,30	161 2,99																						0,30	
	0,40	113 2,94	227 2,85																					0,40	
	0,50	88 2,89	161 2,80																					0,50	
	0,60	73 2,86	125 2,77																					0,60	
	0,70	63 2,83	103 2,74	219 2,64																				0,70	
	0,80	56 2,80	88 2,71	173 2,62																				0,80	
	0,90	50 2,78	77 2,69	143 2,59	248 2,53																			0,90	
	1,0	46 2,76	68 2,67	122 2,57	202 2,51																			1,0	
	2,0	26 2,61	35 2,52	51 2,42	69 2,36	90 2,32	115 2,29	146 2,26	185 2,23	235 2,21														2,0	
	3,0	19 2,52	24 2,43	33 2,33	42 2,27	51 2,23	62 2,19	73 2,16	86 2,14	101 2,12	118 2,10	138 2,08												3,0	
	4,0	16 2,45	19 2,36	25 2,26	31 2,20	36 2,16	42 2,12	48 2,09	55 2,07	62 2,04	70 2,02	79 2,01											4,0		
	5,0	14 2,40	16 2,30	21 2,20	24 2,14	28 2,10	32 2,06	36 2,03	40 2,01	45 1,99	50 1,97	55 1,95	138 1,83										5,0		
	6,0	12 2,35	14 2,26	17 2,16	20 2,10	23 2,05	26 2,02	29 1,99	32 1,96	35 1,94	38 1,92	42 1,90	90 1,78	198 1,70									6,0		
	7,0	11 2,31	13 2,22	15 2,12	18 2,05	20 2,01	22 1,97	24 1,94	26 1,92	29 1,90	31 1,88	33 1,86	65 1,73	125 1,66									7,0		
8,0	10 2,28	11 2,18	14 2,08	16 2,02	17 1,97	19 1,94	21 1,91	23 1,88	24 1,86	26 1,84	28 1,82	51 1,69	88 1,62	160 1,56								8,0			
9,0	9 2,24	10 2,15	12 2,05	14 1,98	16 1,94	17 1,90	18 1,87	20 1,85	21 1,82	23 1,79	24 1,77	41 1,66	67 1,58	111 1,52	194 1,48							9,0			
10	9 2,21	10 2,12	11 2,02	13 1,95	14 1,91	15 1,87	16 1,84	18 1,82	19 1,79	20 1,77	21 1,75	34 1,63	54 1,55	83 1,49	133 1,44	229 1,40						10			
15	7 2,09	7 1,99	8 1,89	9 1,83	10 1,78	11 1,74	11 1,71	12 1,69	12 1,66	13 1,64	13 1,62	19 1,50	25 1,42	33 1,36	44 1,31	58 1,27	79 1,23	109 1,20	157 1,17	237 1,14	15				
20	5 2,00	6 1,90	7 1,79	7 1,73	7 1,68	8 1,65	8 1,61	9 1,59	9 1,56	9 1,54	9 1,52	13 1,39	16 1,31	19 1,25	24 1,20	29 1,16	36 1,12	44 1,09	55 1,06	69 1,04	20				
25	5 1,92	5 1,82	5 1,71	6 1,65	6 1,60	6 1,56	7 1,53	7 1,50	7 1,48	7 1,46	7 1,44	9 1,31	11 1,22	13 1,16	16 1,11	18 1,07	21 1,03	25 1,00	29 0,97	34 0,95	89 0,83	25			
30	4 1,85	4 1,75	5 1,64	5 1,57	5 1,53	5 1,49	6 1,46	6 1,43	6 1,41	6 1,38	6 1,36	7 1,23	9 1,15	10 1,08	11 1,03	13 0,99	15 0,95	17 0,92	19 0,89	21 0,86	43 0,75	30			
		0,05	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	15			
		p ₀ % (α = 5 %)																							

 $p_{10} (\alpha = 5 \%)$

ZONE EXCLUE
($p_{10} < p_{95}$)

TABLE IX (suite)
 Contrôle par mesures. Méthode « s ». Valeurs de k_s (partie supérieure)
 de p_{10} en fonction de n_1 et p_{95}

Pos	%	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	15	
		Effectif de l'échantillon n											
Effectif de l'échantillon n	5	1,32 33,2 %	1,12 38,0 %	0,989 41 %	0,889 44 %	0,807 46 %	0,735 48 %	0,672 50 %	0,614 52 %	0,560 54 %	0,510 55 %	0,294 62 %	5
	6	1,39 28,4 %	1,18 33,2 %	1,05 36,7 %	0,949 39,4 %	0,866 42 %	0,793 44 %	0,729 46 %	0,671 48 %	0,617 49 %	0,567 51 %	0,352 58 %	6
	7	1,44 24,8 %	1,23 29,7 %	1,10 33,1 %	0,997 35,9 %	0,913 38,3 %	0,840 40 %	0,775 42 %	0,717 44 %	0,663 46 %	0,612 48 %	0,398 55 %	7
	8	1,49 22,1 %	1,28 26,9 %	1,14 30,3 %	1,04 33,1 %	0,951 35,6 %	0,878 37,7 %	0,813 39,7 %	0,754 41 %	0,700 43 %	0,649 45 %	0,435 52 %	8
	9	1,53 19,9 %	1,31 24,7 %	1,17 28,1 %	1,07 30,9 %	0,984 33,3 %	0,910 35,4 %	0,845 37,4 %	0,785 39,2 %	0,731 41 %	0,680 43 %	0,465 50 %	9
	10	1,56 18,2 %	1,34 22,8 %	1,20 26,2 %	1,10 29,0 %	1,01 31,4 %	0,938 33,5 %	0,872 35,5 %	0,812 37,3 %	0,758 39,1 %	0,707 41 %	0,492 48 %	10
	12	1,61 15,6 %	1,39 20,0 %	1,25 23,3 %	1,15 26,0 %	1,06 28,3 %	0,983 30,5 %	0,916 32,4 %	0,856 34,3 %	0,801 36,0 %	0,750 37,6 %	0,534 45 %	12
	14	1,66 13,7 %	1,43 17,9 %	1,29 21,1 %	1,18 23,7 %	1,10 26,1 %	1,02 28,2 %	0,952 30,1 %	0,891 31,9 %	0,836 33,6 %	0,784 35,2 %	0,568 42 %	14
	16	1,69 12,2 %	1,47 16,3 %	1,32 19,4 %	1,21 22,0 %	1,13 24,3 %	1,05 26,3 %	0,981 28,2 %	0,920 30,0 %	0,864 31,7 %	0,813 33,3 %	0,595 41 %	16
	18	1,72 11,1 %	1,50 15,0 %	1,35 18,0 %	1,24 20,6 %	1,15 22,8 %	1,07 24,8 %	1,01 26,7 %	0,944 28,5 %	0,888 30,2 %	0,836 31,8 %	0,617 39,0 %	18
	20	1,75 10,2 %	1,52 14,0 %	1,37 16,9 %	1,26 19,4 %	1,17 21,6 %	1,09 23,6 %	1,03 25,5 %	0,965 27,2 %	0,908 28,9 %	0,856 30,5 %	0,637 37,6 %	20
	25	1,80 8,6 %	1,57 12,1 %	1,42 14,9 %	1,31 17,2 %	1,22 19,3 %	1,14 21,3 %	1,07 23,1 %	1,01 24,8 %	0,949 26,4 %	0,896 27,9 %	0,675 35,0 %	25
	30	1,84 7,5 %	1,60 10,8 %	1,45 13,4 %	1,34 15,7 %	1,25 17,7 %	1,17 19,6 %	1,10 21,3 %	1,04 23,0 %	0,979 24,6 %	0,926 26,1 %	0,704 33,1 %	30
	35	1,87 6,7 %	1,63 9,8 %	1,48 12,3 %	1,37 14,5 %	1,27 16,5 %	1,19 18,3 %	1,12 20,0 %	1,06 21,7 %	1,00 23,2 %	0,950 24,7 %	0,726 31,6 %	35
	40	1,90 6,1 %	1,66 9,1 %	1,50 11,5 %	1,39 13,6 %	1,30 15,5 %	1,22 17,3 %	1,14 19,0 %	1,08 20,6 %	1,02 22,1 %	0,969 23,6 %	0,745 30,4 %	40
	45	1,92 5,6 %	1,68 8,5 %	1,52 10,8 %	1,41 12,9 %	1,31 14,8 %	1,23 16,5 %	1,16 18,2 %	1,10 19,8 %	1,04 21,3 %	0,985 22,7 %	0,760 29,5 %	20
	50	1,94 5,3 %	1,69 8,0 %	1,54 10,3 %	1,42 12,3 %	1,33 14,1 %	1,25 15,9 %	1,18 17,5 %	1,11 19,0 %	1,05 20,5 %	0,999 22,0 %	0,773 28,7 %	50
	60	1,97 4,7 %	1,72 7,3 %	1,57 9,4 %	1,45 11,4 %	1,35 13,1 %	1,27 14,8 %	1,20 16,4 %	1,14 17,9 %	1,08 19,4 %	1,02 20,8 %	0,795 27,4 %	60
	70	1,99 4,3 %	1,74 6,7 %	1,59 8,8 %	1,47 10,7 %	1,37 12,4 %	1,29 14,0 %	1,22 15,6 %	1,15 17,0 %	1,09 18,5 %	1,04 19,9 %	0,811 26,4 %	70
	80	2,01 4,0 %	1,76 6,3 %	1,61 8,3 %	1,49 10,1 %	1,39 11,8 %	1,31 13,4 %	1,23 14,9 %	1,17 16,4 %	1,11 17,8 %	1,05 19,1 %	0,825 25,6 %	80
	90	2,03 3,7 %	1,78 6,0 %	1,62 7,9 %	1,50 9,7 %	1,40 11,3 %	1,32 12,9 %	1,25 14,4 %	1,18 15,8 %	1,12 17,2 %	1,07 18,6 %	0,836 24,9 %	90
	100	2,04 3,5 %	1,79 5,7 %	1,63 7,6 %	1,51 9,3 %	1,41 10,9 %	1,33 12,5 %	1,26 13,9 %	1,19 15,3 %	1,13 16,7 %	1,08 18,1 %	0,846 24,4 %	100
	125	2,07 3,1 %	1,82 5,2 %	1,66 7,0 %	1,54 8,6 %	1,44 10,2 %	1,35 11,7 %	1,28 13,1 %	1,21 14,5 %	1,15 15,8 %	1,10 17,1 %	0,865 23,3 %	125
	150	2,09 2,9 %	1,84 4,8 %	1,67 6,6 %	1,55 8,1 %	1,45 9,7 %	1,37 11,1 %	1,29 12,5 %	1,23 13,8 %	1,17 15,1 %	1,11 16,4 %	0,879 22,5 %	150
	175	2,10 2,7 %	1,85 4,6 %	1,69 6,2 %	1,57 7,8 %	1,47 9,2 %	1,38 10,7 %	1,31 12,0 %	1,24 13,3 %	1,18 14,6 %	1,12 15,9 %	0,890 21,9 %	175
	200	2,12 2,5 %	1,86 4,4 %	1,70 6,0 %	1,58 7,5 %	1,48 8,9 %	1,39 10,3 %	1,32 11,7 %	1,25 13,0 %	1,19 14,2 %	1,13 15,5 %	0,899 21,4 %	200
	250	2,14 2,3 %	1,88 4,0 %	1,72 5,6 %	1,59 7,1 %	1,49 8,5 %	1,41 9,8 %	1,33 11,1 %	1,27 12,4 %	1,20 13,6 %	1,15 14,8 %	0,913 20,7 %	250
		1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	15	
p ₉₅ % (α = 5 %)													

Effectif de l'échantillon n

Contrôle par mesures. Méthode « s ». Valeurs de k_1 (partie supérieure) et de p_{95} en fonction de n_1 .
 $p_{10}\%$ ($\beta = 10\%$)

p ₁₀	%	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	15	20	25	30	
Effectif de l'échantillon n	5	3,66 <0,01%	3,46 <0,01%	3,29 <0,01%	3,15 <0,01%	3,01 <0,01%	2,90 <0,01%	2,79 <0,01%	2,34 <0,01%	2,00 0,05%	1,71 0,2%	1,46 0,6%	5
	6	3,30 <0,01%	3,12 <0,01%	2,97 <0,01%	2,83 <0,01%	2,72 <0,01%	2,61 <0,01%	2,51 <0,01%	2,11 0,04%	1,80 0,2%	1,54 0,6%	1,32 1,3%	6
	7	3,07 <0,01%	2,91 <0,01%	2,76 <0,01%	2,64 <0,01%	2,53 <0,01%	2,43 0,01%	2,34 0,02%	1,97 0,1%	1,68 0,4%	1,43 1,0%	1,22 2,1%	7
	8	2,92 <0,01%	2,76 <0,01%	2,62 <0,01%	2,51 0,01%	2,40 0,02%	2,31 0,03%	2,22 0,05%	1,86 0,2%	1,59 0,7%	1,36 1,6%	1,15 2,9%	8
	9	2,80 <0,01%	2,65 <0,01%	2,52 0,01%	2,41 0,02%	2,31 0,04%	2,22 0,06%	2,13 0,09%	1,79 0,4%	1,52 1,0%	1,30 2,1%	1,10 3,7%	9
	10	2,72 <0,01%	2,57 0,01%	2,44 0,03%	2,33 0,04%	2,23 0,07%	2,15 0,1%	2,06 0,1%	1,73 0,5%	1,47 1,3%	1,25 2,6%	1,06 4,4%	10
	12	2,59 0,02%	2,45 0,04%	2,33 0,06%	2,22 0,1%	2,13 0,1%	2,04 0,2%	1,96 0,3%	1,64 0,9%	1,39 2,0%	1,18 3,6%	1,00 5,8%	12
	14	2,50 0,04%	2,36 0,07%	2,24 0,1%	2,14 0,2%	2,05 0,2%	1,97 0,3%	1,89 0,4%	1,58 1,3%	1,34 2,6%	1,13 4,5%	0,955 7,0%	14
	16	2,43 0,06%	2,30 0,1%	2,18 0,2%	2,08 0,2%	1,99 0,3%	1,91 0,5%	1,84 0,6%	1,53 1,6%	1,30 3,2%	1,10 5,3%	0,921 8,0%	16
	18	2,38 0,09%	2,25 0,2%	2,13 0,2%	2,04 0,3%	1,95 0,5%	1,87 0,6%	1,80 0,8%	1,50 2,0%	1,26 3,8%	1,07 6,1%	0,894 8,9%	18
	20	2,34 0,1%	2,20 0,2%	2,09 0,3%	2,00 0,4%	1,91 0,6%	1,83 0,8%	1,76 1,0%	1,47 2,3%	1,24 4,3%	1,04 6,7%	0,871 9,7%	20
	25	2,26 0,2%	2,13 0,3%	2,02 0,5%	1,93 0,7%	1,84 0,9%	1,77 1,1%	1,70 1,4%	1,41 3,1%	1,19 5,3%	0,997 8,1%	0,829 11,4%	25
	30	2,20 0,3%	2,08 0,5%	1,97 0,7%	1,88 0,9%	1,80 1,1%	1,72 1,4%	1,65 1,7%	1,37 3,7%	1,15 6,2%	0,965 9,3%	0,799 12,7%	30
	35	2,16 0,4%	2,04 0,6%	1,93 0,8%	1,84 1,1%	1,76 1,4%	1,69 1,7%	1,62 2,1%	1,34 4,2%	1,13 7,0%	0,940 10,2%	0,776 13,8%	35
	40	2,13 0,5%	2,01 0,7%	1,91 1,0%	1,82 1,3%	1,74 1,6%	1,66 2,0%	1,60 2,4%	1,32 4,7%	1,10 7,6%	0,921 11,0%	0,758 14,7%	40
	45	2,10 0,6%	1,98 0,8%	1,88 1,1%	1,79 1,4%	1,71 1,8%	1,64 2,2%	1,58 2,6%	1,30 5,1%	1,09 8,2%	0,906 11,6%	0,744 15,4%	45
	50	2,08 0,6%	1,96 0,9%	1,86 1,2%	1,77 1,6%	1,70 2,0%	1,62 2,4%	1,56 2,9%	1,29 5,5%	1,07 8,6%	0,892 12,2%	0,731 16,1%	50
	60	2,05 0,8%	1,93 1,1%	1,83 1,5%	1,74 1,9%	1,67 2,3%	1,60 2,8%	1,53 3,3%	1,26 6,1%	1,05 9,4%	0,872 13,1%	0,712 17,2%	60
	70	2,02 0,9%	1,91 1,3%	1,81 1,7%	1,72 2,1%	1,65 2,6%	1,57 3,1%	1,51 3,6%	1,24 6,6%	1,03 10,1%	0,856 13,9%	0,697 18,0%	70
	80	2,00 1,0%	1,89 1,4%	1,79 1,9%	1,70 2,3%	1,63 2,8%	1,56 3,4%	1,49 3,9%	1,23 7,1%	1,02 10,6%	0,843 14,5%	0,685 18,7%	80
90	1,99 1,1%	1,87 1,5%	1,78 2,0%	1,69 2,5%	1,61 3,0%	1,54 3,6%	1,48 4,2%	1,22 7,4%	1,01 11,1%	0,833 15,1%	0,676 19,3%	90	
100	1,97 1,2%	1,86 1,7%	1,76 2,1%	1,68 2,7%	1,60 3,2%	1,53 3,8%	1,47 4,4%	1,21 7,8%	1,00 11,5%	0,824 15,5%	0,667 19,8%	100	
125	1,95 1,4%	1,84 1,9%	1,74 2,4%	1,65 3,0%	1,58 3,6%	1,51 4,2%	1,45 4,9%	1,19 8,4%	0,983 12,3%	0,808 16,4%	0,652 20,8%	125	
150	1,93 1,6%	1,82 2,1%	1,72 2,7%	1,64 3,3%	1,56 3,9%	1,50 4,6%	1,43 5,2%	1,17 8,9%	0,970 12,9%	0,796 17,1%	0,640 21,6%	150	
175	1,92 1,7%	1,80 2,3%	1,71 2,9%	1,63 3,5%	1,55 4,1%	1,48 4,8%	1,42 5,5%	1,16 9,3%	0,960 13,4%	0,786 17,7%	0,631 22,2%	175	
200	1,90 1,8%	1,79 2,4%	1,70 3,0%	1,61 3,7%	1,54 4,3%	1,47 5,1%	1,41 5,8%	1,15 9,6%	0,952 13,8%	0,779 18,1%	0,624 22,6%	200	
250	1,89 2,0%	1,78 2,6%	1,68 3,3%	1,60 4,0%	1,53 4,7%	1,46 5,4%	1,40 6,2%	1,14 10,1%	0,940 14,4%	0,767 18,8%	0,613 23,4%	250	
		4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10	15	20	25	30	
		p ₂₀ (β = 10%)											

TABLE XI

Les deux premiers chiffres de k (k_σ ou k_s) sont donnés dans la première colonne, le chiffre suivant dans l'intitulé de la colonne

méthode « σ » : on entre dans la Table avec la valeur de k_σ ;

méthode « s » : on entre dans la Table avec $\sqrt{\frac{3n_s - 4}{3n_s - 3}} k_s$

La Table donne p_i %

k	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,4	34,5	34,1	33,7	33,4	33,0	32,6	32,3	31,9	31,6	31,2
0,5	30,9	30,5	30,2	29,8	29,5	29,1	28,8	28,4	28,1	27,8
0,6	27,4	27,1	26,8	26,4	26,1	25,8	25,5	25,1	24,8	24,5
0,7	24,2	23,9	23,6	23,3	23,0	22,7	22,4	22,1	21,8	21,5
0,8	21,2	20,9	20,6	20,3	20,0	19,8	19,5	19,2	18,9	18,7
0,9	18,4	18,1	17,9	17,6	17,4	17,1	16,9	16,6	16,4	16,1
1,0	15,9	15,6	15,4	15,2	14,9	14,7	14,5	14,2	14,0	13,8
1,1	13,6	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	11,9	11,7
1,2	11,5	11,3	11,1	10,9	10,7	10,6	10,4	10,2	10,0	9,9
1,3	9,7	9,5	9,3	9,2	9,0	8,9	8,7	8,5	8,4	8,2
1,4	8,1	7,9	7,8	7,6	7,5	7,4	7,2	7,1	6,9	6,8
1,5	6,7	6,6	6,4	6,3	6,2	6,1	5,9	5,8	5,7	5,6
1,6	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	4,9	4,8	4,7	4,6	4,6
1,7	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8	3,8	3,7
1,8	3,6	3,5	3,4	3,4	3,3	3,2	3,1	3,1	3,0	2,9
1,9	2,9	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3
2,0	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8
2,1	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4
2,2	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1
2,3	1,1	1,0	1,0	0,99	0,96	0,94	0,91	0,89	0,87	0,84
2,4	0,82	0,80	0,78	0,75	0,73	0,71	0,69	0,68	0,66	0,64
2,5	0,62	0,60	0,59	0,57	0,55	0,54	0,52	0,51	0,49	0,48
2,6	0,47	0,45	0,44	0,43	0,42	0,40	0,39	0,38	0,37	0,36
2,7	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26
2,8	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19
2,9	0,187	0,181	0,175	0,169	0,164	0,159	0,154	0,149	0,144	0,139
3,0	0,135	0,131	0,126	0,122	0,118	0,114	0,111	0,107	0,104	0,100
3,1	0,097	0,094	0,090	0,087	0,084	0,082	0,079	0,076	0,074	0,071
3,2	0,069	0,066	0,064	0,062	0,060	0,058	0,056	0,054	0,052	0,050
3,3	0,048	0,047	0,045	0,043	0,042	0,040	0,039	0,038	0,036	0,035
3,4	0,034	0,032	0,031	0,030	0,029	0,028	0,027	0,026	0,025	0,024
3,5	0,023	0,022	0,022	0,021	0,020	0,019	0,019	0,018	0,017	0,017