

REVUE DE STATISTIQUE APPLIQUÉE

P. FERIGNAC

**Contrôle de réception quantitatif ou par mesures. Tables
military standard 414 sampling procedures and tables for
inspection by variables for percent defective**

Revue de statistique appliquée, tome 7, n° 2 (1959), p. 27-31

http://www.numdam.org/item?id=RSA_1959__7_2_27_0

© Société française de statistique, 1959, 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/>

CONTROLE DE RÉCEPTION QUANTITATIF OU PAR MESURES

Tables Military Standard 414
Sampling Procedures and Tables for Inspection by Variables
for Percent defective (1)

par P. FERIGNAC

Les besoins croissants du département de la Défense des Etats-Unis ont conduit ses services à envisager, pour la réception des lots de marchandises un système qui couvre un champ d'application étendu et fournisse aux responsables des achats des normes homogènes pour l'acceptation ou le refus des lots qui leur sont soumis. Dans ce but ont été éditées, le 11 juin 1957, les tables MIL STD 414.

Ces tables permettent de porter un jugement sur la conformité d'un lot à ses spécifications lorsque les caractéristiques des articles sont des grandeurs mesurables. La qualité du lot est exprimée par le pourcentage des articles hors des limites de tolérance. On définit ainsi le niveau de qualité acceptable d'une fabrication (A Q L = acceptable quality level). On admet que la caractéristique contrôlée suit une loi de distribution normale et que ses valeurs sont indépendantes.

Les tables MIL STD 414 fournissent des plans d'échantillonnage, c'est-à-dire, des plans qui spécifient le nombre d'unités du lot qui doivent être inspectées et un critère pour son acceptation.

DESCRIPTION DES TABLES MIL STD 414.

Notations : N = effectif du lot

n = effectif de l'échantillon

X = valeur de la caractéristique à contrôler

\bar{X} = valeur moyenne de X dans l'échantillon

s = écart-type ($s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$)

\bar{R} = étendue moyenne d'après l'échantillon

U = Tolérance supérieure

L = " inférieure

La présentation des Tables MIL STD 414 est analogue à celle des tables MIL STD 105 A qui s'appliquent au contrôle de réception qualitatif ou par attributs.

(1) Vente : Superintendent of Documents, US Government Printing Office Washington 25 D. C.
Prix = 65 cents.

Elles sont divisées en 4 sections A, B, C, D.

Section A

Cette section présente des généralités sur l'échantillonnage, la classification des défauts, la notion de lot, l'appréciation de la sévérité du Contrôle.

La table A-1 donne les classes du niveau de qualité acceptable (AQL) qui couvrent un champ allant de 0,049 % à 16,4 % et la valeur retenue dans chaque classe pour le calcul des plans d'échantillonnage correspondants.

La table A-2 fixe en fonction de la taille du lot et du niveau de contrôle choisi la lettre du code (de B à Q) qui permettra de fixer l'effectif de l'échantillon selon le plan adopté. Les niveaux de contrôle vont de I à V, le niveau normal est IV.

La table A-3 contient les courbes d'efficacité des plans d'échantillonnage décrits dans les sections B, C et D.

Section B

Elle comprend les plans d'échantillonnage simple où la dispersion est inconnue et estimée par l'écart-type de l'échantillon. Elle se divise en trois parties.

Partie I - Les articles sont astreints à une seule limite de tolérance. Les calculs peuvent être conduits de deux manières.

1/ Comparaison de $\frac{U - \bar{X}}{s}$ (ou $\frac{\bar{X} - L}{s}$) à la valeur de k fournie par les tables B-1 (inspection normale et serrée) et B-2 (inspection réduite). k dépend de la lettre du code d'effectif de l'échantillon et du niveau de qualité acceptable (Voir en annexe reproduction table B-1).

2/ Comparaison du pourcentage maximum de défectueux, M donné par les tables B-3 (inspection normale et serrée) et B-4 (inspection réduite) et estimation, d'après l'échantillon du pourcentage d'articles non conformes. Ce dernier pourcentage p_u (ou p_l) est lu dans la table B-5 en fonction de l'indice de qualité, $Q_u = \frac{U - \bar{X}}{s}$ (ou $D_l = \frac{\bar{X} - L}{s}$) et de l'effectif de l'échantillon. On accepte le lot si p_u (ou p_l) $\leq M$. (Voir en annexe reproduction table B-3).

Partie II - Les articles sont astreints à deux limites de tolérance. On utilise les tables B-3, B-4 et B-5 de la partie I - 2°.

On considère deux cas :

1er cas. Les deux tolérances ont la même importance, c'est-à-dire, qu'on adopte pour chacune d'elles le même niveau de qualité acceptable (A Q L).

On lit dans la table B-3 ou B-4, selon la sévérité adoptée, le pourcentage maximum de défectueux M . On calcule les deux indices $Q_u = \frac{U - \bar{X}}{s}$ et $Q_l = \frac{\bar{X} - L}{s}$, auxquels correspondent, dans la table B-5, l'estimation des pourcentages d'articles défectueux dans le lot p_u et p_l respectivement par rapport à la tolérance supérieure U et à la tolérance inférieure L . Le pourcentage estimé d'articles défectueux est $p = p_u + p_l$.

On accepte le lot si
$$\begin{cases} p \leq M \\ Q_u \text{ et } Q_l > 0 \end{cases}$$

2eme cas. Les deux tolérances n'ont pas la même importance, c'est-à-dire, qu'on adopte pour chacune d'elles un niveau de qualité acceptable (AQL) différent.

On lit dans la table B-3 ou B-4 les pourcentages maximums de défectueux pour chacune des limites de tolérance U et L soient respectivement M_U et M_L qui dépendent de la lettre-code de l'effectif de l'échantillon et des AQL retenus pour chaque tolérance. On estime, comme dans le 1er cas p_U et p_L .

$$\text{On accepte le lot si } \begin{cases} p_U \leq M_U \\ p_L \leq M_L \\ p = p_U + p_L \leq \text{la plus grande des valeurs } M_U \text{ et } M_L. \\ Q_U \text{ et } Q_L > 0 \end{cases}$$

Partie III - Dans cette partie se trouvent les tables B-6 et B-7 qui permettent d'appliquer les règles de passage de l'inspection normale à l'inspection réduite ou serrée.

Les sections C et D contiennent les plans d'échantillonnage concernant respectivement le cas où la dispersion inconnue est estimée par l'étendue de l'échantillon et le cas où la dispersion est connue. Leur présentation et les calculs sont analogues à ceux de la section B.

COMPARAISON DES TABLES DE BOWKER ET GOODE AUX TABLES MIL STD 414.

Les tables les plus couramment utilisées en France pour les contrôles de réception quantitatifs sont les tables de Bowker et Goode (1). Elles diffèrent sur quelques points des MIL STD 414.

1/ Les tables B et G fournissent des plans d'échantillonnage simple et double alors que les tables 414 ne contiennent que des plans d'échantillonnage simple.

2/ Les tables 414 couvrent un champ d'AQL un peu plus étendu = jusqu'à 16,4 % au lieu de 11 %.

3/ Lorsque la dispersion est inconnue les tables B et G adoptent comme indice de dispersion l'écart-type seulement, les tables 414 permettent le choix entre l'écart-type et l'étendue.

4/ Pour le jugement de conformité à une seule tolérance les tables B et G appliquent uniquement le facteur k, les tables 414 outre cette méthode, décident de l'acceptation par l'introduction du pourcentage maximum de défectueux M et du pourcentage de défectueux estimé p.

5/ Lorsque les articles sont astreints à 2 tolérances les tables B et G fournissent les éléments pour la construction d'une région d'acceptation, d'après les tables 414 la décision est prise par comparaison du pourcentage maximum de défectueux M au pourcentage estimé p ; en outre, le niveau de qualité acceptable peut être le même ou différent pour chacune des tolérances.

(1) "Sampling Inspection by Variables" by Albert H. Bowker and Henry P. Coode Editeur Mc Graw-Hill Book company inc.

TABLE B-1

Master Table For Normal and Tightened Inspection for Plans Based on Variability Unknown
(Single Specification Limit-Form 1)

Standard Deviation Method

Sample size code letter	Acceptable Quality Levels (normal inspection)														
	.04	0.65	.10	.15	.25	.40	.65	1.00	1.50	2.50	4.00	6.50	10.00	15.00	
Sample size	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	
B	2.64	2.53	2.42	2.32	2.20	2.06	1.91	1.79	1.65	1.47	1.30	1.09	.886	.664	
C	2.69	2.58	2.47	2.36	2.24	2.11	1.96	1.82	1.69	1.51	1.33	1.12	.917	.695	
D	2.72	2.61	2.50	2.40	2.26	2.14	1.98	1.85	1.72	1.53	1.35	1.14	.936	.712	
E	2.73	2.61	2.51	2.41	2.28	2.15	2.00	1.86	1.73	1.55	1.36	1.15	.946	.723	
F	2.77	2.65	2.54	2.45	2.31	2.18	2.03	1.89	1.76	1.57	1.39	1.18	.969	.745	
G	2.77	2.66	2.55	2.44	2.31	2.18	2.03	1.89	1.76	1.58	1.39	1.18	.971	.746	
H	2.83	2.71	2.60	2.50	2.35	2.22	2.08	1.93	1.80	1.61	1.42	1.21	1.00	.744	
I	2.90	2.77	2.66	2.55	2.41	2.27	2.12	1.98	1.84	1.65	1.46	1.24	1.03	.804	
J	2.92	2.80	2.69	2.58	2.43	2.29	2.14	2.00	1.86	1.67	1.48	1.26	1.05	.819	
K	2.96	2.84	2.73	2.61	2.47	2.33	2.18	2.03	1.89	1.70	1.51	1.29	1.07	.841	
L	2.97	2.85	2.73	2.62	2.47	2.33	2.18	2.04	1.89	1.70	1.51	1.29	1.07	.845	
M	.065	.10	.15	.25	.40	.65	1.00	1.50	2.50	4.00	6.50	10.00	15.00		

Acceptable Quality Levels (tightened inspection)

All AQL values are in percent defective

Use first sampling plan below arrow, that is, both sample size as well as k value. When sample size equals or exceeds lot size, every item in the lot must be inspected.

TABLE B-3

Master Table for Normal and Tightened Inspection for Plans Based on Variability Unknown
(Double Specification Limit and Form 2 - Single Specification Limit)

Standard Deviation Method

Sample size code letter	sample size	Acceptable Quality Levels (normal inspection)													
		.04	.065	.10	.15	.25	.40	.65	1.00	1.50	2.50	4.00	6.50	10.00	15.00
		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
C	4	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
D	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
E	7	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
F	10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
G	15	0.099	0.186	0.312	0.503	0.818	1.31	2.11	3.05	4.31	6.56	9.46	13.71	18.94	
H	20	0.135	0.228	0.365	0.544	0.846	1.29	2.05	2.95	4.09	6.17	8.92	12.99	18.03	
I	25	0.155	0.250	0.380	0.551	0.877	1.29	2.00	2.86	3.97	5.97	8.63	12.57	17.51	
J	30	0.179	0.280	0.413	0.581	0.879	1.29	1.98	2.83	3.91	5.86	8.47	12.36	17.24	
K	35	0.170	0.264	0.388	0.535	0.847	1.23	1.87	2.68	3.70	5.57	8.10	11.87	16.65	
L	40	0.179	0.275	0.401	0.566	0.873	1.26	1.88	2.71	3.72	5.58	8.09	11.85	16.61	
M	50	0.163	0.250	0.363	0.503	0.789	1.17	1.71	2.49	3.45	5.20	7.61	11.23	15.87	
N	75	0.147	0.228	0.330	0.467	0.720	1.07	1.60	2.29	3.20	4.87	7.15	10.63	15.13	
O	100	0.145	0.220	0.317	0.447	0.689	1.02	1.53	2.20	3.07	4.69	6.91	10.32	14.75	
P	150	0.134	0.203	0.293	0.413	0.638	0.949	1.43	2.05	2.89	4.43	6.57	9.88	14.20	
Q	200	0.135	0.204	0.294	0.414	0.637	0.945	1.42	2.04	2.87	4.40	6.53	9.81	14.12	
		.065	.10	.15	.25	.40	.65	1.00	1.50	2.50	4.00	6.50	10.00	15.00	
		Acceptability Quality Levels (tightened inspection)													

All AQL and table values are in percent defective.

↓ Use first sampling plan below arrow, that is, both sample size as well as M value. When sample size equals or exceeds lot size, every item in the lot must be inspected.