

NORME INTERNATIONALE

**ISO
8423**

Première édition
1991-11-15

Plans d'échantillonnage progressif pour le contrôle par mesures des pourcentages de non conformes (écart-type connu)

iTeh STANDARD PREVIEW

*Sequential sampling plans for inspection by variables for percent
nonconforming (known standard deviation)*

ISO 8423:1991

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/sist/a7b9e329-b6b5-49ce-8dfd-afa01b2a3070/iso-8423-1991>



Numéro de référence
ISO 8423:1991(F)

Sommaire

| | Page |
|--|-----------|
| Section 1 Généralités | 1 |
| 1.1 Domaine d'application | 1 |
| 1.2 Références normatives | 2 |
| 1.3 Définitions et symboles | 2 |
| 1.4 Principe d'un plan d'échantillonnage progressif par mesures | 4 |
| Section 2 Choix du plan d'échantillonnage | 5 |
| 2.1 Facteurs déterminant le choix d'un plan d'échantillonnage progressif par mesures | 5 |
| 2.2 Réserves particulières sur le contrôle des petits lots | 6 |
| 2.3 Sélection d'un plan d'échantillonnage | 6 |
| 2.4 Opérations préliminaires | 7 |
| Section 3 Mise en œuvre d'un plan d'échantillonnage progressif | 14 |
| 3.1 Spécification du plan | 14 |
| 3.2 Préparation du plan d'échantillonnage | 14 |
| 3.3 Prélèvement de l'échantillon | 21 |
| 3.4 Écart cumulé | 21 |
| 3.5 Détermination de l'acceptabilité | 21 |
| 3.6 Courbes d'efficacité et effectif moyen d'échantillon | 25 |
| Annexes | |
| A Plans d'échantillonnage progressif correspondant aux plans d'échantillonnage simple de l'ISO 3951 | 27 |
| B Détermination des paramètres d'un plan d'échantillonnage progressif | 34 |
| C Calcul de la courbe d'efficacité et de l'effectif moyen d'échantillon | 36 |
| D Bibliographie | 39 |

© ISO 1991

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Version française tirée en 1993

Imprimé en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8423 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, sous-comité SC 5, *Échantillonnage en vue d'acceptation*.

Les annexes A, B et C font partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe D est donnée uniquement à titre d'information.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8423:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a7b9e329-b6b5-49ce-8dfd-afa01b2a3070/iso-8423-1991>

Plans d'échantillonnage progressif pour le contrôle par mesures des pourcentages de non conformes (écart-type connu)

Section 1: Généralités

1.1 Domaine d'application

1.1.1 La présente Norme internationale présente des plans et des règles d'échantillonnage progressif pour le contrôle par mesures d'individus discrets. Elle est complémentaire à l'ISO 8422. Les plans du corps principal de la norme sont indexés en termes de point du risque fournisseur et de point du risque client.

L'annexe A donne des plans et des règles d'échantillonnage progressif indexés en termes de niveau de qualité acceptable (NQA) en complément du système de plans d'échantillonnage de l'ISO 3951.

Le but de la présente Norme internationale est de fournir des règles fondées sur la détermination progressive des résultats de contrôle, afin de persuader le fournisseur, par des pressions économiques et psychologiques de la non-acceptation de lots de qualité inférieure, pour qu'il fournisse des lots de qualité ayant une forte probabilité d'acceptation. En même temps, le client est protégé par une limite supérieure prescrite de la probabilité d'accepter des lots de faible qualité.

1.1.2 Les plans d'échantillonnage de la présente Norme internationale sont principalement designés pour être utilisés lorsque les conditions suivantes sont satisfaites:

a) Lorsque la règle de contrôle doit être appliquée à une *série continue de lots* constitués d'individus discrets, tous fournis par un seul fournisseur utilisant un seul procédé de fabrication. S'il y a différents fournisseurs, la présente Norme inter-

nationale doit être appliquée à chacun d'eux séparément.

b) Lorsqu'un *unique caractère de qualité x*, qui doit être *mesurable sur une échelle continue* de ces individus est pris en considération. Si plusieurs caractères sont importants, la présente Norme internationale ne s'applique pas.

c) Lorsque la fabrication est stable (sous maîtrise statistique) et le caractère de qualité *x* a un écart-type connu et est distribué suivant une loi normale ou voisine d'une loi normale.

d) Lorsqu'un contrat ou une norme définit une *limite supérieure de spécification L_s* , une *limite inférieure de spécification L_i* , ou les deux; un produit est qualifié de non conforme si la mesure de son caractère de qualité *x* satisfait une des inégalités suivantes:

$$x > L_s \quad \dots (1.1)$$

$$x < L_i \quad \dots (1.2)$$

soit

$$x > L_s$$

ou

$$x < L_i \quad \dots (1.3)$$

Les inégalités (1.1) et (1.2) répondent au cas d'une *limite de spécification unique* et (1.3) au cas de *limites de spécification doubles*. Dans ce dernier cas, une distinction supplémentaire entre *limites de spécification doubles «séparées»* ou *«combinées»* est apportée selon que les risques sont considérés séparément pour chaque limite ou combinés pour les deux limites (voir 2.3.3).

1.2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 2854:1976, *Interprétation statistique des données — Techniques d'estimation et tests portant sur des moyennes et des variances.*

ISO 2859-1:1989, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs — Partie 1: Plans d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA).*

ISO 3534-1:—¹⁾, *Statistique — Vocabulaire et symboles — Partie 1: Probabilité et termes statistiques généraux.*

ISO 3534-2:—¹⁾, *Statistique — Vocabulaire et symboles — Partie 2: Maîtrise statistique de la qualité.*

ISO 3951:1989, *Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles par mesures des pourcentages de non conformes.*

ISO 8422:1991, *Plans d'échantillonnage progressif pour le contrôle par attributs.*

1.3 Définitions et symboles

1.3.1 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 3534-1, l'ISO 3534-2 et l'ISO 3951, et les définitions suivantes s'appliquent.

1.3.1.1 limites de spécification doubles séparées: Ce terme est utilisé lorsque les limites supérieure et inférieure sont toutes deux spécifiées et des NQA [ou les risques fournisseur et client] s'appliquent séparément à chaque limite. (Voir 2.3.3.)

NOTE 1 Les mots entre crochets ont été ajoutés à la définition de l'ISO 3951 car une définition plus large était nécessaire pour la présente Norme internationale.

1.3.1.2 limites de spécification doubles combinées: Ce terme est utilisé lorsque les limites supérieure

et inférieure sont toutes deux spécifiées et un NQA donné [ou les risques client et fournisseur] s'applique au pourcentage combiné de non conformes aux deux limites. (Voir 2.3.3.)

1.3.1.3 écart-type limite du processus pour des limites de spécification doubles combinées [ETLP (com.): Limite supérieure pour les valeurs de l'écart-type du processus pour lesquelles l'échantillonnage progressif est applicable dans le cas de limites de spécification doubles combinées. (Voir 2.4.3.1.)

1.3.1.4 écart-type maximal du processus pour des limites de spécification doubles séparées [ETMP (sep.): Limite supérieure pour les valeurs de l'écart-type du processus pour lesquelles l'échantillonnage pour acceptation est applicable dans le cas de limites de spécification doubles séparées. (Voir 2.4.3.2.)

1.3.1.5 effectif cumulé d'échantillon (n_{cum}): Lorsque le contrôle par échantillonnage d'unités d'un lot est effectué progressivement, total des unités contrôlées, comptées à partir du début du contrôle jusqu'à la dernière unité contrôlée incluse.

1.3.1.6 niveau de qualité minimum possible (QMP): Pour un plan d'échantillonnage progressif donné, niveau de qualité du processus qui entraîne l'effectif moyen d'échantillon maximum.

1.3.1.7 écart (ν): Grandeur obtenue à partir de la valeur mesurée sur une unité. Dans le cas d'une limite de spécification inférieure unique et dans le cas de limites de spécification doubles, l'écart est obtenu en soustrayant la valeur numérique de la limite inférieure de spécification de la valeur mesurée. Dans le cas d'une limite supérieure de spécification, l'écart est obtenu en soustrayant la valeur mesurée de la valeur numérique de la limite supérieure de spécification.

1.3.1.8 écart cumulé (Y): Lorsque le contrôle par échantillonnage d'unités d'un lot est effectué progressivement, valeur calculée en additionnant les écarts obtenus à partir du début du contrôle jusqu'à la dernière unité contrôlée incluse.

1.3.1.9 valeur d'acceptation pour l'échantillonnage progressif (A): Valeur calculée à partir des paramètres spécifiés du plan d'échantillonnage et de l'effectif cumulé d'échantillon. Que le lot puisse alors être accepté est déterminée en comparant l'écart cumulé avec la valeur d'acceptation.

1.3.1.10 valeur de rejet pour l'échantillonnage progressif (R): Valeur calculée à partir des paramètres spécifiés du plan d'échantillonnage et de l'effectif cumulé d'échantillon. Que le lot puisse alors être

1) À publier.

considéré inacceptable est déterminée en comparant l'écart cumulé avec la valeur de rejet.

1.3.2 Symboles

Les symboles utilisés dans la présente Norme internationale sont les suivants:

| | |
|-------------|--|
| A | Valeur d'acceptation pour l'échantillonnage progressif |
| A_t | Valeur d'acceptation correspondant à la valeur de troncage de l'effectif cumulé d'échantillon |
| ETLP (com.) | Écart-type limite du processus pour des limites de spécification doubles combinées |
| ETMP (sep.) | Écart-type maximal du processus pour des limites de spécification doubles séparées |
| f | Dans le cas de limites de spécification doubles séparées, coefficient, qui en conjonction avec σ et $(L_s - L_i)_i$ détermine l'applicabilité de l'échantillonnage pour acceptation (voir 2.4.3.2). |
| F | Symbole pour la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite |
| g | Facteur multiplicatif de l'effectif cumulé d'échantillon utilisé pour déterminer les valeurs d'acceptation et de rejet (pente des droites d'acceptation et de rejet) |
| h_A | Constante utilisée pour déterminer les valeurs d'acceptation (ordonnée à l'origine de la ligne d'acceptation) |
| h_R | Constante utilisée pour déterminer les valeurs de rejet (ordonnée à l'origine de la ligne de rejet) |
| L_i | Limite inférieure de spécification (L_i en indice sur un paramètre ou une mesure désigne sa valeur pour L_i) |
| n_0 | Effectif d'échantillon pour un plan d'échantillonnage simple correspondant au plan d'échantillonnage progressif |
| n_{cum} | Effectif cumulé d'échantillon |
| n_m | Effectif moyen d'échantillon |
| n_t | Valeur de troncage de l'effectif cumulé d'échantillon |
| p | Niveau de qualité du processus (en proportion de non conformes) |

NOTE 2 Pour convertir p en pourcentage de non conformes, multiplier par 100.

| | |
|-------|--|
| p_A | Niveau de qualité du risque fournisseur (en proportion de non conformes) $P_a = 1 - \alpha$ quand $p = p_A$ |
| p_g | Niveau de qualité minimum possible (en proportion de non conformes) $p_g = 1 - F(g)$ |
| p_R | Niveau de qualité du risque client (en proportion de non conformes) $P_a = \beta$ quand $p = p_R$ |
| P_a | Probabilité d'acceptation |
| QMP | Niveau de qualité minimum possible (en pourcentage de non conformes) |
| QRC | Niveau de qualité du risque client (en pourcentage de non conformes) |
| QRF | Niveau de qualité du risque fournisseur (en pourcentage de non conformes) |
| R | Valeur de rejet pour l'échantillonnage progressif |
| L_s | Limite supérieure de spécification (L_s en indice sur un paramètre ou une mesure désigne sa valeur pour L_s) |
| x | Valeur mesurée d'un caractère sur une unité de produit |
| y | Écart défini par: $y = L_s - x$ pour une limite supérieure de spécification unique $y = x - L_i$ pour une limite inférieure de spécification unique, et $y = x - L_i$ pour des limites de spécification doubles |
| Y | Écart cumulé obtenu par l'addition des écarts, jusqu'à la dernière unité contrôlée incluse |
| z_p | Le P -fractile de la loi normale centrée réduite; $z_{0,05} = -1,644\ 9$ puisque $F(-1,644\ 9) = 0,05$ $z_{0,10} = -1,2816$ |

puisque

$$F(-1,2816) = 0,10$$

- α Risque fournisseur²⁾
- β Risque client²⁾
- σ Écart-type de x dans le processus (σ^2 , le carré de l'écart-type est appelé variance)
- ψ Dans le cas de limites de spécification doubles combinées, coefficient qui conjointement avec σ et $(L_s - L_i)$ détermine l'applicabilité d'un échantillonnage progressif (voir 2.4.3.1)
- λ Paramètre utilisé pour déterminer des approximations de la courbe d'efficacité à des niveaux de qualité généraux (voir C.2.2)

(le risque client) est suffisamment bas, le lot est considéré acceptable et l'échantillonnage du lot est terminé.

Si, d'un autre côté, l'écart cumulé est tel que le risque de non-acceptation pour un lot de qualité suffisante (le risque fournisseur) est suffisamment bas, le lot doit être considéré non acceptable et l'échantillonnage de ce lot est terminé.

Si l'écart cumulé ne permet de prendre aucune de ces décisions, alors une unité supplémentaire est contrôlée. Cette procédure est reprise jusqu'à ce que l'information sur l'échantillon soit accumulée de façon suffisante pour permettre de décider si le lot est acceptable ou non acceptable.

NOTE 3 Dans le cas de limites de spécification doubles séparées, l'évaluation de l'écart cumulé est faite pour chaque limite séparément. Si, à un stade donné, le risque de juger un lot de qualité satisfaisante comme étant inacceptable est suffisamment bas pour l'une ou l'autre des limites, le contrôle est terminé et le lot n'est pas accepté. Alternativement, si à un stade donné, le risque de juger un lot de qualité insatisfaisante comme acceptable est suffisamment bas pour l'une ou l'autre des limites, le lot est alors considéré acceptable par rapport à cette limite et le contrôle pour cette limite est terminé; le contrôle pour l'autre limite est poursuivi jusqu'à ce que

- a) des résultats satisfaisants soient également obtenus pour l'autre limite, auquel cas le lot est considéré acceptable, ou
- b) le contrôle pour l'autre limite conduit à la non-acceptation du lot.

1.4 Principe d'un plan d'échantillonnage progressif par mesures

Dans un plan d'échantillonnage progressif par mesures, les unités sont prélevées au hasard et soumises au contrôle une par une. Après le contrôle de chaque unité individuelle, l'écart cumulé est calculé et utilisé pour évaluer si l'information est suffisante pour prendre une décision sur le lot à ce stade du contrôle.

Si, à un stade donné, l'écart cumulé est tel que le risque d'accepter un lot d'une qualité insuffisante

2) α et β peuvent être considérés comme étant les risques de type I et de type II, respectivement, lorsque l'on teste l'hypothèse nulle

$$H_0 : p = p_A$$

contre l'hypothèse alternative

$$H_1 : p = p_R$$

Section 2: Choix du plan d'échantillonnage

2.1 Facteurs déterminant le choix d'un plan d'échantillonnage progressif par mesures

2.1.1 Choix entre mesures et attributs

2.1.1.1 La première question qui se pose est de décider s'il est préférable de faire un contrôle par mesures plutôt que par attributs. Il convient de prendre en considération les points suivants:

- a) Au point de vue économique, il est nécessaire de comparer le coût total d'un contrôle relativement simple d'un grand nombre d'unités de produits à l'aide d'un plan par attributs à celui d'une procédure généralement plus élaborée exigée par un plan par mesures, qui revient souvent plus cher en temps et en argent par unité.
- b) Un plan par mesures peut être moins aisément compris qu'un plan par attributs; par exemple, il peut être difficile d'accepter d'emblée lors d'un contrôle par mesures, qu'une décision de ne pas accepter le lot puisse être basée sur les mesures prises sur un échantillon qui ne contient aucune unité non conforme.
- c) Une comparaison entre les effectifs des échantillons nécessaires pour des plans d'échantillonnage pour le contrôle par attributs et des plans d'échantillonnage pour le contrôle par mesures montre qu'un plan d'échantillonnage par mesures exige un effectif d'échantillon plus petit pour donner les mêmes risques fournisseur et client qu'un plan d'échantillonnage par attributs. Un plan d'échantillonnage par mesures convient donc particulièrement bien lorsque le processus de contrôle est coûteux, par exemple, dans le cas d'essais destructifs.
- d) Les plans d'échantillonnage de la présente Norme internationale ne s'appliquent qu'au cas d'un caractère de qualité unique. Si la conformité avec la spécification doit être évaluée en termes de plus d'un caractère de qualité, la norme doit être appliquée à chacun d'eux. Dans une telle situation, il est recommandé que tous les caractères de qualité soient traités comme attributs et que les plans d'échantillonnage par attributs de l'ISO 2859-1 ou de l'ISO 8422 soient utilisés.

2.1.1.2 Les plans d'échantillonnage progressif de la présente Norme internationale ne sont utilisables que lorsqu'on a de bonnes raisons de croire que la distribution des mesures est normale et qu'il est

évident que l'écart-type du processus puisse être considéré constant et pris comme étant σ .

Si le contrôle est fait sur une série continue de lots, l'hypothèse de normalité peut être vérifiée en utilisant des résultats précédemment obtenus par un plan d'échantillonnage simple et la stabilité de l'écart-type démontrée à partir d'une carte de contrôle mesurant la variabilité du processus. S'il apparaît que l'écart-type est sous contrôle, la racine de la moyenne (pondérée) des valeurs au carré des écarts-types observés peut être supposée égale à σ , l'écart-type «connu» du processus. Afin de vérifier que la variabilité reste sous contrôle, l'écart-type des échantillons suivants devrait toujours être calculé.

Si le contrôle est exécuté sur un lot isolé, il n'y aura aucune connaissance sur l'écart-type du processus et, par conséquent, la présente Norme internationale ne s'applique pas aux lots isolés.

NOTE 4 Des tests d'écart de la normalité sont traités dans la section 2 de l'ISO 2854:1976 qui donne des exemples de méthodes graphiques qui peuvent être utilisées pour vérifier que la distribution des données est suffisamment normale pour justifier l'emploi d'échantillonnage par mesures.

NOTE 5 Des explications supplémentaires sur les tests de normalité sont données dans l'ISO 5479.

NOTE 6 Si k échantillons ont donné les estimations s_1, s_2, \dots, s_k de σ , alors l'estimation s , racine de la moyenne pondérée des carrés, est:

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2 + \dots + (n_k - 1)s_k^2}{n_1 - 1 + n_2 - 1 + \dots + n_k - 1}}$$

où n_1, n_2, \dots, n_k désignent les effectifs des k échantillons.

2.1.2 Choix entre plans d'échantillonnage progressif et simple

L'effectif moyen d'échantillon est la moyenne des différents effectifs d'échantillon possibles auxquels peut conduire un plan d'échantillonnage pour un niveau de qualité de processus donné. L'utilisation d'un plan d'échantillonnage progressif conduit à un effectif moyen d'échantillon plus petit que pour un plan d'échantillonnage simple de même efficacité. Pour des lots de bonne ou très mauvaise qualité, les économies par rapport à un plan d'échantillonnage simple correspondant, peuvent atteindre ou même dépasser 50 %.

D'un autre côté, le nombre réel d'unités contrôlées pour un lot particulier en plan d'échantillonnage progressif peut considérablement excéder celui du plan d'échantillonnage simple correspondant. Pour

les plans d'échantillonnage progressif de la présente Norme internationale, une règle de troncage (voir 2.1.4) a été introduite afin de limiter le nombre potentiel d'unités contrôlées. L'annexe C donne une méthode pour déterminer les valeurs approximatives de l'effectif moyen d'échantillon.

Étant donné que l'effectif final d'échantillon pour un lot particulier n'est pas connu à l'avance lors de l'utilisation d'un plan d'échantillonnage progressif, le prélèvement de l'échantillon peut présenter des difficultés organisationnelles. De plus, la planification des opérations de contrôle peut présenter des difficultés en plan d'échantillonnage progressif. Un autre désavantage est que la mise en œuvre d'un plan d'échantillonnage progressif est souvent plus difficile à comprendre par les contrôleurs que les règles plus simples de l'échantillonnage simple.

Lorsqu'une procédure de contrôle est appliquée au cas de limites de spécification doubles séparées avec un caractère de qualité unique, il peut arriver que le contrôle concernant une des limites se termine favorablement bien longtemps avant que l'information ne soit accumulée pour permettre une décision sur l'autre limite. L'échantillonnage doit donc être continué un certain temps avant qu'une décision globale ne puisse être prise.

Le résultat de la balance entre les avantages d'un effectif moyen d'échantillon plus petit et les désavantages organisationnels associés à un effectif de contrôle variable, est que l'échantillonnage progressif par mesures n'est approprié que si un seul caractère de qualité est considéré, et lorsque le contrôle des unités discrètes est coûteux par rapport aux frais généraux de contrôle.

2.1.3 Avertissement

Le choix entre des plans d'échantillonnage progressif et simple doit être fait avant le début du contrôle d'un lot. Il n'est pas possible pendant le contrôle d'un lot de changer un type de plan d'échantillonnage contre un autre, l'efficacité du plan pouvant être radicalement modifiée si les résultats du contrôle réel influencent le choix du critère d'acceptation.

2.1.4 Troncage de l'effectif d'échantillon

Bien qu'un plan d'échantillonnage progressif soit en moyenne beaucoup plus économique que le plan d'échantillonnage simple équivalent, il peut arriver que, pour le contrôle d'un lot particulier, l'acceptation ou la non-acceptation arrive à un stade très tardif car l'écart cumulé reste longtemps compris entre la valeur d'acceptation et la valeur de rejet. Avec la méthode graphique, cela correspond à une progression aléatoire de la courbe à l'intérieur de la zone d'indécision. Une telle situation est d'autant

plus probable que la qualité du lot est proche de QMP.

Afin de pallier cet inconvénient, un effectif cumulé d'échantillon maximal n_k est établi avant le début de l'échantillonnage, et le contrôle est arrêté lorsque l'effectif cumulé d'échantillon atteint une valeur de troncage, n_k , sans qu'une décision ait été prise. L'acceptation ou la non-acceptation du lot est alors déterminée selon une règle qui est également décidée avant l'échantillonnage. Les règles du troncage de la présente Norme internationale ont été déterminées de telle façon que les risques client et fournisseur sont à peine affectés par cet écart des principes sous-jacents de la théorie statistique du contrôle par échantillonnage progressif. Les règles de troncage à utiliser sont données en 2.4.2.

2.2 Réserves particulières sur le contrôle des petits lots

La théorie statistique sous-jacente aux plans d'échantillonnage progressif de la présente Norme internationale suppose que les échantillons soient prélevés d'une population infiniment grande. Si l'échantillon est constitué sans remise dans le lot, la théorie reste valable pour tous les problèmes pratiques si l'effectif cumulé d'échantillon n'excède pas un dixième de l'effectif N du lot; la théorie reste approximativement valable pour des effectifs cumulés d'échantillon atteignant un septième de N . Malheureusement, contrairement des plans d'échantillonnage simple, l'effectif cumulé réel d'échantillon, qui est nécessaire dans un plan d'échantillonnage progressif, ne sera pas connu à l'avance.

Dans le cas de petits lots, il est donc conseillé de s'assurer que l'effectif du lot est suffisant pour permettre un plan d'échantillonnage progressif tronqué, pour effectuer un échantillonnage sans remise, selon les risques fournisseur et client prescrits. Pour les plans d'échantillonnage progressif généraux décrits en 2.3.2 et 2.4.1, il est donc recommandé que l'effectif du lot dépasse $7n_k$ où n_k est la valeur de troncage du plan d'échantillonnage progressif.

NOTE 7 Si l'effectif du lot n'est pas assez important pour satisfaire à la condition ci-dessus, les deux risques fournisseur et client deviendront généralement inférieurs à leurs valeurs prescrites.

2.3 Sélection d'un plan d'échantillonnage

2.3.1 Plans correspondant à ceux de l'ISO 3951

S'il est nécessaire de trouver un plan d'échantillonnage progressif correspondant à un plan de la méthode «σ» de l'ISO 3951:1989, l'annexe A peut être utilisée. L'annexe A présente des plans d'échan-

tillonnage progressif indexés par le niveau de qualité acceptable (NQA) et la lettre-code d'effectif d'échantillon. Les courbes d'efficacité de ces plans correspondent de façon aussi proche que possible à celles des plans de la méthode « σ » correspondants de l'ISO 3951.

2.3.2 Plans généraux

La méthode générale décrite en 2.3.2 et 2.4.1 est utilisée lorsque les besoins d'un plan d'échantillonnage progressif sont spécifiés sous la forme de deux points sur la courbe d'efficacité du plan. Le point correspondant à la plus haute probabilité d'acceptation doit être appelé *point du risque fournisseur*, l'autre doit être appelé *point du risque client*.

La première étape dans la détermination d'un plan d'échantillonnage progressif par la méthode générale est de choisir les points des risques fournisseur et client, s'ils n'ont pas déjà été dictés par les circonstances. Dans cette perspective, le risque fournisseur $\alpha = 0,05$ et le risque client $\beta = 0,10$ sont souvent utilisés. (Voir figure 1.)

Lorsque le plan d'échantillonnage progressif désiré doit avoir la même efficacité qu'un plan d'échantillonnage simple existant, les points des risques fournisseur et client peuvent être lus à partir d'un graphique ou d'une table de la courbe d'efficacité de ce plan. Si un tel plan n'existe pas, les points des risques client et fournisseur doivent être déterminés directement à partir des considérations sur les

conditions de mise en œuvre de ce plan d'échantillonnage.

2.3.3 Niveaux de qualité spécifiés

Lorsqu'une limite de spécification unique est prise en compte, la proportion de non conformes dans le processus se rapporte à cette limite.

Lorsque les limites de spécification à la fois supérieure et inférieure sont données, il peut être approprié de considérer les niveaux de qualité spécifiés séparément pour chaque limite; dans ce cas, on parle de «limites de spécification doubles séparées». Alternativement, un niveau de qualité général peut être spécifié pour la proportion combinée de non conformes pour des processus combinés pour les limites à la fois supérieure et inférieure; dans ce cas on parle de «limites de spécification doubles combinées».

2.4 Opérations préliminaires

2.4.1 Obtention des paramètres h_A , h_R et g

Les critères d'acceptation ou de non-acceptation d'un lot utilisés à chaque stade du contrôle sont déterminés à partir des paramètres h_A , h_R et g .

Les valeurs de ces paramètres correspondant à un risque fournisseur $\alpha = 0,05$ et à un risque client $\beta = 0,10$, et à des valeurs recommandées des niveaux de qualité du processus sont données dans la table 1.

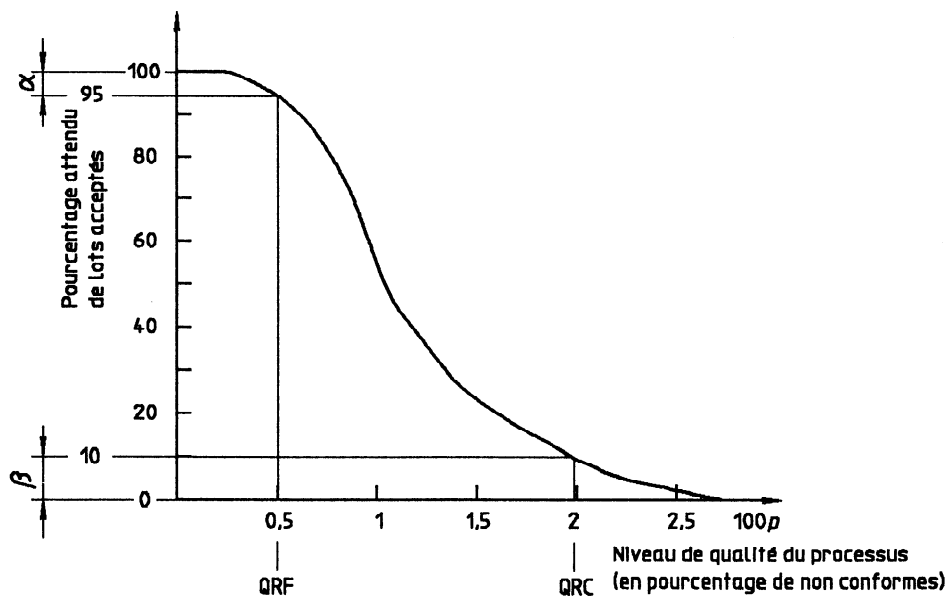


Figure 1 — Courbe d'efficacité pour un plan d'échantillonnage avec un risque fournisseur $\alpha = 0,05$ et un risque client $\beta = 0,10$

L'annexe B donne des méthodes générales pour la détermination de h_A , h_R et g pour toute combinaison des points des risques fournisseur et client.

Dans le cas d'une limite de spécification unique ou de limites de spécification doubles combinées, seul un ensemble de paramètres h_A , h_R et g doit être déterminé.

Dans le cas de limites de spécifications doubles séparées, deux ensembles de paramètres doivent être déterminés:

$h_A^{(L_s)}$, $h_R^{(L_s)}$ et $g^{(L_s)}$, correspondant à la limite supérieure, et

$h_A^{(L_i)}$, $h_R^{(L_i)}$ et $g^{(L_i)}$, correspondant à la limite inférieure.

2.4.2 Détermination de la valeur de troncage de l'effectif d'échantillon

2.4.2.1 Procédures normales

a) Si l'effectif d'échantillon n_0 du plan d'échantillonnage simple, qui est équivalent au plan d'échantillonnage progressif considéré, est connu, la valeur de troncage pour l'effectif cumulé d'échantillon est donnée par $n_t = 1,50n_0$, arrondi au plus proche entier supérieur.

b) Si l'effectif d'échantillon du plan d'échantillonnage simple équivalent n'est pas connu, la valeur de troncage est déterminée à partir des points des risques fournisseur et client.

Les valeurs de troncage correspondant à un risque fournisseur de $\alpha = 0,05$ et un risque client de $\beta = 0,10$, et les valeurs conseillées des qualités des risques fournisseur et client sont données dans la table 1.

L'annexe B donne des procédures générales pour la détermination de n_t pour toute combinaison des points des risques fournisseur et client.

NOTE 8 Dans le cas de limites de spécification doubles séparées, la valeur de troncage est déterminée séparément pour chaque limite, selon la règle ci-dessus. La valeur de troncage à utiliser pour le plan d'échantillonnage progressif tronqué est la plus grande des deux valeurs obtenues.

2.4.2.2 Troncage pour les petits lots

Si la valeur calculée de n_t dépasse l'effectif du lot, alors le plan d'échantillonnage progressif doit être utilisé avec la valeur de troncage n_t de l'effectif d'échantillon égale à l'effectif du lot.

2.4.2.3 Exemple

La tension minimale de tenue diélectrique prescrite pour certains isolateurs est de 200 kV. Des lots d'une production régulière sont soumis au contrôle. La production est stable et il y a été vérifié que la tension de tenue diélectrique varie à l'intérieur d'un lot selon une loi normale. Il a ensuite été établi que l'écart-type dans un lot est stable et peut être pris $\sigma = 1,2$ kV.

Il a été décidé d'utiliser un plan d'échantillonnage progressif aux propriétés suivantes:

- Si la qualité soumise est de 0,5 % de non conformes, alors la probabilité d'acceptation doit être 0,95.
- Si la qualité soumise est de 2,0 % de non conformes, alors la probabilité d'acceptation doit être 0,10.

Ces conditions sont obtenues en fixant le point du risque fournisseur à $QRF = 0,005$, $\alpha = 0,05$ et le point du risque client à $QRC = 0,02$, $\beta = 0,10$.

La spécification fait référence à une limite unique inférieure. À partir de la table 1, on voit que les paramètres du plan d'échantillonnage nécessaires sont:

$$h_A = 4,312$$

$$h_R = 5,536$$

$$g = 2,315$$

$$n_t = 49$$

La procédure générale de l'annexe B aurait donné les mêmes valeurs.

2.4.3 Valeurs maximales de l'écart-type du processus

2.4.3.1 Écart-type limite du processus pour des limites de spécification doubles combinées, ETLP (com.)

Dans le cas de limites de spécifications doubles combinées, l'échantillonnage progressif n'est applicable que si l'écart-type du processus σ est suffisamment petit par rapport à l'intervalle de spécification $(L_s - L_i)$. La valeur limite de l'écart-type du processus est donné par

$$ETLP = (L_s - L_i)\psi$$

où ψ dépend uniquement du niveau de qualité du risque fournisseur, QRF.

La table 2 donne les valeurs ψ correspondant aux valeurs recommandées de QRF.

2.4.3.2 Écart-type maximal du processus pour des limites de spécification doubles séparées, ETMP (sep.)

Dans le cas de limites de spécification doubles séparées, l'échantillonnage par mesures n'est applicable que si l'écart-type du processus σ est suffisamment petit par rapport à l'intervalle de spécification ($L_s - L_i$). La valeur maximale tolérable de l'écart-type du processus est donnée par

$$\text{ETMP} = (L_s - L_i)f$$

où f dépend des niveaux de qualité du risque fournisseur, $\text{QRF}^{(L_s)}$ et $\text{QRF}^{(L_i)}$, pour la limite de spécification supérieure et inférieure respectivement.

La table 3 donne les valeurs de f correspondant aux valeurs recommandées de $\text{QRF}^{(L_s)}$ et $\text{QRF}^{(L_i)}$.

Si, dans le cas de limites de spécification doubles séparées, σ dépasse les valeurs de ETMP, le lot doit être immédiatement jugé non acceptable sans qu'un échantillon soit prélevé.

NOTE 9 Lorsque σ dépasse les valeurs de ETMP, aucun lot ne peut à la fois satisfaire aux relations

$$p^{(L_s)} < \text{QRF}^{(L_s)}$$

et

$$p^{(L_i)} < \text{QRF}^{(L_i)}$$

et l'échantillonnage pour acceptation est donc sans objet.

2.4.4 Choix de la forme du plan d'échantillonnage

La présente Norme internationale donne deux méthodes: une méthode numérique et une méthode graphique.

La méthode numérique a l'avantage d'être précise et ainsi d'éviter des discussions sur l'acceptation ou la non-acceptation.

La méthode graphique est bien adaptée au contrôle de séries de lots, car la carte n'a besoin d'être dessinée qu'une fois, mais elle est moins précise, à cause de l'inexactitude inhérente au marquage des points et aux dessins des droites. D'un autre côté, la méthode a l'avantage de montrer l'évolution de l'information sur la qualité du lot, au fur et à mesure que des unités supplémentaires sont contrôlées, l'information étant représentée par la progression d'une ligne brisée à l'intérieur de la zone d'indécision, jusqu'à ce que cette ligne atteigne ou dépasse une des limites de cette zone.

La méthode numérique est la méthode de référence. La méthode graphique ne peut être utilisée qu'à la condition que les décisions «douteuses» d'accepter ou de ne pas accepter un lot soient toujours tranchées par la méthode numérique.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8423:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a7b9c329-b6b5-49cc-8dd-afa01b2a3070/iso-8423-1991>

afa01b2a3070/iso-8423-1991