
**Méthodes quantitatives dans
l'amélioration de processus — Six
Sigma —**

**Partie 1:
Méthodologie DMAIC**

iTeh STANDARD PREVIEW
Quantitative methods in process improvement — Six Sigma —
Part 1: DMAIC methodology
(standards.iteh.ai)

ISO 13053-1:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c62b2f7a-7489-4410-81eb-bdb087beb647/iso-13053-1-2011>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 13053-1:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c62b2f7a-7489-4410-81eb-bdb087beb647/iso-13053-1-2011>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Symboles et termes abrégés	1
3.1 Symboles	1
3.2 Termes abrégés	2
4 Éléments fondamentaux des projets Six Sigma au sein des entreprises	3
4.1 Généralités	3
4.2 Voix du client	4
4.3 Imputabilité (Accountability)	4
4.4 Maturité des processus d'une organisation	4
4.5 Relations avec la norme ISO 9001 sur le management de la qualité	5
5 Mesures Six Sigma	6
5.1 Objectif	6
5.2 Défauts par million d'opportunités (DPMO)	6
5.3 Score sigma	7
5.4 Indicateur RTY (Rolled Throughput Yield – rendement utile cumulé)	8
5.5 Indicateur RR (Return Rate – taux de retour)	8
5.6 Indicateur NPR (Number of Problem Reports – nombre de rapports de problème)	8
5.7 OTD (On-time delivery – livraison à temps)	8
5.8 COPQ (Cost Of Poor Quality – coût de la mauvaise qualité)	9
6 Personnel de Six Sigma et ses rôles	9
6.1 Généralités	9
6.2 Champion	10
6.3 Gestionnaire de déploiement	10
6.4 Sponsor de projet	10
6.5 Master black belt	11
6.6 Black belt	11
6.7 Green belt	12
6.8 Yellow belt	12
7 Compétences professionnelles minimales requises	12
8 Exigences minimales de formation Six Sigma	13
8.1 Formation recommandée	13
8.2 Exigences de formation des Champions / Gestionnaires de déploiement	14
8.3 Exigences de formation des Sponsors	14
8.4 Exigences de formation des Master black belts	14
8.5 Exigences de formation des Black belts	15
8.6 Exigences de formation des Green belts	15
8.7 Exigences de formation des Yellow belts	15
9 Hierarchisation et sélection d'un projet Six Sigma	15
9.1 Considérations générales	15
9.2 Hierarchisation de projet	16
9.3 Sélection de projets	17
10 Méthodologie DMAIC de projet Six Sigma	19
10.1 Introduction	19
10.2 Étape de définition	20

10.3	Étape de mesure	20
10.4	Étape d'analyse	21
10.5	Étape d'amélioration.....	22
10.6	Étape de contrôle.....	22
11	Méthodologie de projet Six Sigma — Outils classiques utilisés	23
12	Suivi d'un projet Six Sigma.....	25
12.1	Généralités	25
12.2	Revue de fin de phase	25
12.3	Gestion de projet	25
12.4	Sessions hebdomadaires de tutorat avec un Master black belt.....	25
13	Facteurs essentiels pour la réussite des projets Six Sigma	25
14	Infrastructures Six Sigma au sein d'une entreprise.....	26
14.1	Généralités	26
14.2	Grand – plus de 1 000 employés sur un site.....	26
14.3	Moyen – 250 à 1 000 employés sur un site	27
14.4	Petit – moins de 250 employés sur un site	28
14.5	Plusieurs sites.....	28
	Annexe A (informative) Scores sigma.....	29
	Annexe B (informative) Formation.....	31
	Bibliographie	33

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13053-1:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c62b2f7a-7489-4410-81eb-bdb087beb647/iso-13053-1-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c62b2f7a-7489-4410-81eb-bdb087beb647/iso-13053-1-2011>

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 13053-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, sous-comité SC 7, *Application de techniques statistiques, ou de techniques associées, pour la mise en œuvre de Six Sigma*.

L'ISO 13053 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Méthodes quantitatives dans l'amélioration de processus — Six Sigma*.

- *Partie 1: Méthodologie DMAIC*
- *Partie 2: Outils et techniques*

Introduction

Six Sigma¹⁾ a pour objet d'augmenter les performances de l'entreprise, la qualité de l'offre et d'améliorer la rentabilité en traitant des difficultés récurrentes liées aux activités opérationnelles. L'élément moteur de cette approche consiste à rendre les entreprises compétitives et à éliminer les erreurs et les gaspillages. Un certain nombre de projets Six Sigma concerne la réduction des pertes. Certaines entreprises demandent à leur personnel d'être partie prenante à Six Sigma, et à leurs fournisseurs d'en faire autant. L'approche se fonde sur la conduite de projets et oriente ces projets vers des objectifs stratégiques.

Six Sigma présente peu de nouveautés en matière d'outils et de techniques utilisés. La méthode s'appuie, entre autres, sur des outils statistiques, et donc sur des événements incertains afin de prendre des décisions reposant sur la maîtrise de l'incertitude. Par conséquent, il est considéré comme étant de bonne pratique de synchroniser un programme général Six Sigma avec des plans de gestion des risques et des activités de prévention des défauts.

La vraie différence avec ce qui pouvait se pratiquer auparavant en matière de programmes de qualité est que chaque projet doit faire l'objet d'une étude détaillée sur le retour d'investissement, et ce avant de l'initier. Six Sigma parle la langue de l'entreprise et du développement des affaires (mesure de la valeur tout au long du projet). Sa philosophie vise à améliorer la satisfaction du client en éliminant les défaillances et, ainsi, à augmenter la rentabilité des entreprises.

Une autre différence concerne l'infrastructure. La création de rôles, et des responsabilités inhérentes, assure la robustesse de l'infrastructure. La demande selon laquelle tous les projets doivent faire l'objet d'une analyse correcte de rentabilité, la manière continue d'approuver tous les projets, la méthodologie clairement définie (DMAIC) suivie par les projets sont autant d'éléments complémentaires de l'infrastructure.

Le domaine d'application de la présente partie de l'ISO 13053 limite le document à n'aborder que l'amélioration des processus existants. Il n'aborde pas Design for Six Sigma (DFSS) ni la refonte d'un processus dans lequel la méthodologie DMAIC n'est pas complètement pertinente, pas plus qu'il ne traite la question de la certification. De plus, il y a également des cas où il n'est plus possible de poursuivre les travaux sur un processus existant, tant du point de vue technique que financier. D'autres normes allant dans ce sens restent à développer, mais lorsqu'elles auront été publiées, la présente partie de l'ISO 13053 et les documents à venir formeront un ensemble cohérent de normes, allant de l'amélioration des processus existants à l'élaboration de nouveaux processus, afin d'assurer la performance Six Sigma, et bien plus encore.

1) Six Sigma est une marque commerciale de Motorola, Inc.

Méthodes quantitatives dans l'amélioration de processus — Six Sigma —

Partie 1: Méthodologie DMAIC

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13053 présente une méthodologie d'amélioration des processus d'activités appelée Six Sigma. En règle générale, la méthodologie comporte cinq étapes: définir, mesurer, analyser, améliorer et contrôler (DMAIC, pour «Define, Measure, Analyse, Improve and Control»).

La présente partie de l'ISO 13053 recommande les pratiques préférées ou les meilleures pratiques pour chacune des étapes de la méthodologie DMAIC utilisée au cours de l'exécution d'un projet Six Sigma. Elle donne également des recommandations sur la manière dont il convient de gérer les projets Six Sigma et définit les rôles, compétences et formations du personnel y participant. Elle s'applique aux entreprises utilisant des processus de fabrication, ainsi que des processus de service et de transaction.

(standards.iteh.ai)

2 Références normatives

[ISO 13053-1:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c62b2f7a-7489-4410-81eb-94b0875c0674/iso-13053-1-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c62b2f7a-7489-4410-81eb-94b0875c0674/iso-13053-1-2011>

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 13053-2, *Méthodes quantitatives dans l'amélioration de processus — Six Sigma — Partie 2: Outils et techniques*

3 Symboles et termes abrégés

3.1 Symboles

c	nombre de défauts (non-conformités)
μ	emplacement du processus; valeur moyenne de la population
μ^*	emplacement «décalé» (offset) du processus; valeur moyenne de la population «décalée» (offset)
n_{CTQC}	nombre de caractéristiques critiques pour la qualité (CTQ)
$n_{unités}$	nombre d'unités étudiées
p	proportion des éléments non conformes
R	valeur de l'étendue de l'échantillon

ISO 13053-1:2011(F)

R_{moving}	valeur de plage mobile calculée entre des observations successives
σ	écart-type de la population
u	nombre de défauts (non-conformités) par élément
X	valeur
\bar{X}	valeur moyenne arithmétique de l'échantillon
Y_{DPMO}	nombre calculé de défauts par million d'opportunités
z	écart normalisé de la distribution normale
Z_{valeur}	score ou valeur de Six Sigma

3.2 Termes abrégés

5S	acronyme de «Sort, Set, Shine, Standardize and Sustain» (trier, définir, briller, normaliser et maintenir), utilisé dans l'approche de «l'usine visuelle»/du «poste de travail visuel»
5 Pourquoi	méthode de recherche de l'origine potentielle d'un problème
8D	méthode permettant de résoudre un problème en huit étapes
AMDE (FMEA)	analyse des modes de défaillance et de leurs effets («failure mode and effects analysis»)
ANOVA	analyse de la variance ISO 13053-1:2011
C&E	cause et effet https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c62b2f7a-7489-4410-81eb-bdb087beb647/iso-13053-1-2011
COPQ	coût de la mauvaise qualité («cost of poor quality»)
COQ	coût de la qualité («cost of quality»)
CTC	critique pour les coûts («critical to cost»)
CTQ	critique pour la qualité («critical to quality»)
CTQC	caractéristique critique pour la qualité («critical to quality characteristic»)
DMAIC	acronyme de «Define, Measure, Analyse, Improve, Control» (définir, mesurer, analyser, améliorer, contrôler)
DOE	plans d'expériences («design of experiments»)
DPMO	défauts par million d'opportunités
EVOP	essai d'évolution («evolutionary operation»)
FTA	analyse de l'arbre de défaillances («fault tree analysis»)
KPI	indicateur clé de performance («key performance indicator»)
KPIV	variable d'entrée principale du processus («key process input variable»)

KPOV	variable de sortie principale du processus («key process output variable»)
MCA	analyse à plusieurs correspondances («multiple correspondence analysis»)
MSA	analyse du système de mesure («measurement system analysis»)
NPR	nombre de rapports de problème («number of problem reports»)
OTD	livraison à temps («on-time delivery»)
ppm	parties par million
QFD	déploiement de la fonction qualité («quality function deployment»)
RACI	acronyme de «Responsible, Accountable, Consulted, Informed» (responsable, autorité, consulté, informé)
RR	taux de retour («return rate»)
RTY	indicateur RTY («Rolled Throughput Yield»: rendement utile cumulé)
SIPOC	diagramme présentant les relations entre fournisseur, entrées, processus, sorties, client («Supplier, Inputs, Process, Outputs, Customer»)
SOP	mode opératoire normalisé («standard operating procedure»)
SPC	contrôle statistique du procédé («statistical process control»)
TPM	maintenance productive totale («total productive maintenance»)

[ISO 13053-1:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c62b2f7a-7489-4410-81eb-1d857c0b1c12/iso-13053-1-2011)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c62b2f7a-7489-4410-81eb-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c62b2f7a-7489-4410-81eb-1d857c0b1c12/iso-13053-1-2011)

4 Éléments fondamentaux des projets Six Sigma au sein des entreprises

4.1 Généralités

L'objectif principal d'un projet Six Sigma est de résoudre un problème donné afin de participer aux objectifs opérationnels d'une entreprise. Il convient que les projets Six Sigma ne soient entrepris que lorsque la solution à un problème est inconnue.

Les activités spécifiques d'un projet Six Sigma peuvent être résumées de la manière suivante:

- rassembler des données;
- extraire des informations de l'analyse des données;
- concevoir une solution;
- s'assurer que les résultats souhaités soient obtenus.

Il convient de toujours favoriser l'approche pratique lors de l'application des activités ci-dessus, comme le montre le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 — Fondamentaux de Six Sigma

Question	Étape Six Sigma	Description
Quel est le problème?	Définir	Définir un problème stratégique sur lequel travailler
Où se situe le processus en ce moment?	Mesurer	Mesurer la performance en cours du processus à améliorer
Quelle en est la cause?	Analyser	Analyser le processus pour établir la principale cause de la mauvaise performance
Que peut-on y faire?	Améliorer	Améliorer le processus par des essais et l'étude des éventuelles solutions vers un processus amélioré fiable
Comment maintenir les choses en l'état?	Contrôler	Contrôler le processus amélioré en établissant un processus normalisé pouvant être réalisé et continuellement amélioré de sorte à maintenir la performance dans le temps

4.2 Voix du client

Il convient que la «voix du client» offre une boucle de rétroaction permanente pendant la durée d'un projet Six Sigma. Dans le contexte d'un projet Six Sigma, ce peut être le promoteur du projet, un client interne ou un client externe. Il est important que chaque projet Six Sigma commence par définir les besoins et attentes du client. Par la suite, il convient de vérifier les activités en cours liées au projet à chaque étape afin de confirmer qu'elles répondent toujours aux attentes formulées par le client.

4.3 Imputabilité (Accountability)

Il convient que la méthodologie d'amélioration Six Sigma s'attache à l'efficacité économique, mais qu'elle prenne aussi en considération la sécurité et la satisfaction du client.

Dans tous les cas, il convient de commencer par établir un modèle analytique de manière à pouvoir évaluer correctement les performances financières d'un processus. Par la suite, le département financier et le département des opérations peuvent examiner un ensemble de données et il convient qu'ils soient en mesure de prévoir des résultats analogues.

Il convient que la performance du projet étudié soit évaluée en termes d'efficacité et d'adaptabilité pour le client ou en termes d'efficacité économique. Il convient que ces points soient régulièrement examinés par le sponsor du projet.

4.4 Maturité des processus d'une organisation

L'amélioration continue implique un ensemble d'actions permettant d'améliorer les performances d'une entreprise. Le concept de maturité a été introduit afin d'évaluer les différents niveaux de performance d'une entreprise et de mettre en place une feuille de route des projets d'amélioration continue. En règle générale, cinq niveaux sont utilisés:

- initial (Niveau 1) - aucune description d'un processus dans l'entreprise;
- géré (Niveau 2) - réactif uniquement à la demande du client, le processus de réponse au client a été formalisé;
- défini (Niveau 3) - les processus de l'ensemble de l'entreprise sont définis;
- géré de manière quantitative (Niveau 4) - tous les processus du niveau 3 sont gérés de manière quantitative grâce à des indicateurs;

— optimisé (Niveau 5) - les processus peuvent être optimisés à l'aide d'indicateurs.

Dans une entreprise Six Sigma, les niveaux de maturité changent progressivement. Les différents stades de progression offrent une feuille de route générale du programme d'amélioration continue et du niveau de maturité. Les niveaux sont indiqués à la Figure 1.

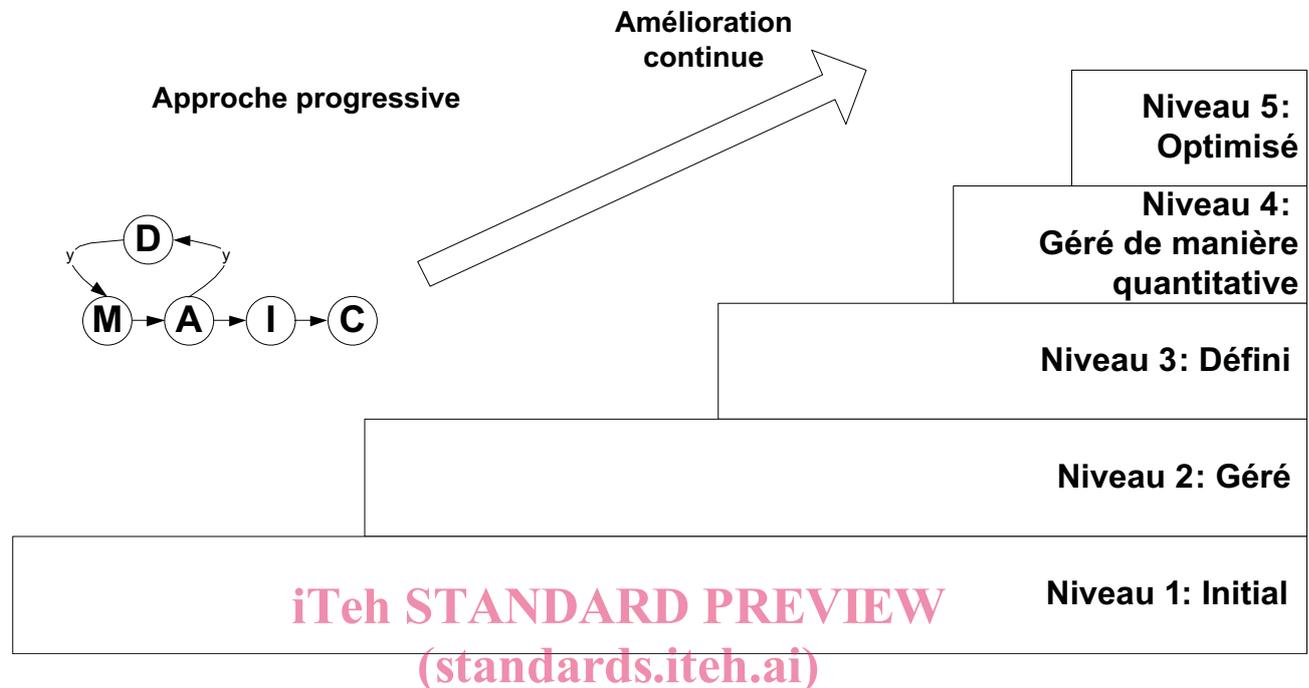


Figure 1 — Amélioration continue et niveau de maturité

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c62b2f7a-7489-4410-81eb-10971b64743a/iso-13053-1-2011>

4.5 Relations avec la norme ISO 9001 sur le management de la qualité

Les principes de qualité mis en évidence par les normes ISO 9000 et ISO 9001 sur le système de management de la qualité invitent à une approche factuelle de la prise de décision, à une approche processus permettant d'obtenir la qualité et à une amélioration continue.

Les méthodes Six Sigma sont de puissants outils pour une performance optimale dans chacun de ces domaines.

La qualité est issue du système d'une entreprise. Les méthodes de qualité comme Six Sigma sont plus efficaces lorsqu'elles sont intégrées dans le système opérationnel et dans les processus d'une entreprise, de l'étude de marché à la planification de la qualité et au contrôle des processus, tout au long de la gestion du cycle de vie.

Il convient qu'une entreprise qui se lance dans la mise en place d'un projet Six Sigma examine avant tout les systèmes opérationnels afin de bien déterminer dans quelle mesure elle doit modifier les processus existants. L'introduction d'un ensemble de méthodes, fondées sur l'utilisation de données et de méthodes de résolution de problème (DMAIC, par exemple) permettrait de faciliter l'amélioration des systèmes opérationnels de l'entreprise. Cela permet également à l'entreprise d'améliorer en permanence le système opérationnel existant, comme l'exige l'ISO 9001. Les entreprises qui suivent cette voie tendent à obtenir une meilleure productivité, à mieux satisfaire les clients et à maintenir une position compétitive sur leur marché.

Tous les membres d'une entreprise bénéficient de la formation, de l'apprentissage et de l'application des méthodes Six Sigma. Ils deviennent plus compétents et maîtrisent les raisonnements statistiques, comprennent la variabilité du processus et l'application résultante au sein d'un système de management de la qualité.

L'intégration des méthodes Six Sigma dans le système de management de la qualité offre également la possibilité de collecter et de stocker les connaissances de base sur chaque projet et processus. Ces éléments seront inclus dans les données des futurs projets relatives à la satisfaction du client, à la conception de fabrication, à la capacité du processus à la fiabilité. Par conséquent, il s'agit d'intégrer dans l'entreprise des connaissances de base viables sur le long terme et d'éviter qu'elles ne disparaissent lorsque les personnes qui les détiennent quittent l'entreprise ou partent à la retraite.

Les clients et les parties prenantes sont les ultimes bénéficiaires de l'intégration Six Sigma dans un système de management de la qualité apportant une qualité supérieure, de plus faibles coûts et une cohérence renforcée aux produits livrés.

5 Mesures Six Sigma

5.1 Objectif

L'objet des mesures dans un projet Six Sigma est d'être en mesure de quantifier la performance d'un processus. Elles permettent des comparaisons, analyses et déductions sur les causes du manque de performance. Différentes mesures d'activité d'affaires peuvent être appliquées pour quantifier un problème pour lequel un ou plusieurs projets Six Sigma vont apporter une solution. Plusieurs mesures peuvent être utilisées pour quantifier le problème lors de l'exécution d'un projet Six Sigma. Les paragraphes suivants identifient les mesures phares qui peuvent être utilisées. Le choix d'une mesure dépend du projet. Trois de ces mesures souvent utilisées pour simuler des activités d'amélioration sont le taux de retour de produits, le nombre de problèmes rapportés et le respect des délais de livraison. Cependant, les mesures en continu de ces caractéristiques nous en apprennent plus sur l'ampleur de l'amélioration nécessaire de ces caractéristiques. Une autre mesure regroupe la plupart d'entre elles sous la forme d'une mesure globale: le coût de la mauvaise qualité.

5.2 Défauts par million d'opportunités (DPMO)

Il convient d'obtenir la valeur calculée de DPMO à l'aide de la formule suivante:

$$Y_{DPMO} = \frac{c}{n_{unités} \times n_{CTQC}} \times 1\,000\,000$$

Le nombre potentiel de défauts CTQC (non-conformités) est déterminé à partir de $n_{unités}$ étudiées. Il mesure les performances de qualité obtenues et est exprimé en taux par million de ce type de défauts CTQC. La valeur peut ensuite permettre d'estimer un «score sigma» (ou Z_{valeur}). Voir le Tableau 2.

Tableau 2 — Scores sigma

Valeur calculée de DPMO (Y_{DPMO})	Score sigma (Z_{valeur})
308 538,0	2
66 807,0	3
6 210,0	4
233,0	5
3,4	6
NOTE 1	Un tableau complet des scores sigma est disponible dans l'Annexe A.
NOTE 2	Les calculs reposent sur une déviation de la moyenne de 1,5 sigma.

La référence utilisée pour classer la qualité ou les performances est le score sigma. Les performances de niveau international représentent un score sigma de 6; c'est-à-dire un niveau de performances de 3,4 DPMO. Par conséquent, la limite de spécification d'un processus continu avec un score sigma égal à 6 donne en réalité des écarts-types de 4,5 par rapport à la valeur moyenne.

Pour illustrer l'application du calcul ci-dessus, considérons un produit auquel sont associés 1 000 CTQC. Si toutes les caractéristiques présentent une performance de 3,4 DPMO, la probabilité d'absence de défaut dans l'unité est alors égale à $1 - (0,000\ 003\ 4)^{1\ 000}$, soit 0,996 606. Si un lot de 150 unités est produit, la probabilité de n'avoir aucun défaut dans le lot est égale à $0,996\ 606^{150}$, soit 0,60. En d'autres termes, même si chaque CTQC donne un score sigma de 6, la probabilité d'avoir au moins un défaut sur un lot de 150 produits est de 0,40. Par conséquent, pour lesdits produits, le niveau de performances DPMO des CTQC doit être bien supérieur à un score sigma de 6. Un score sigma de 6 est donc le niveau de seuil initial.

5.3 Score sigma

Le score sigma est déduit de la distribution normale, mais avec un «décalage» d'écart-type de 1,5, choisi historiquement par l'usage et la pratique. Voir la Figure 2. Ce décalage de 1,5 ($= 6 - 4,5$) s'appelle l'écart (ou la valeur d'écart).

NOTE L'écart de 1,5 sigma comprend l'estimation de la variation de la moyenne du processus entre les périodes à court et long terme.

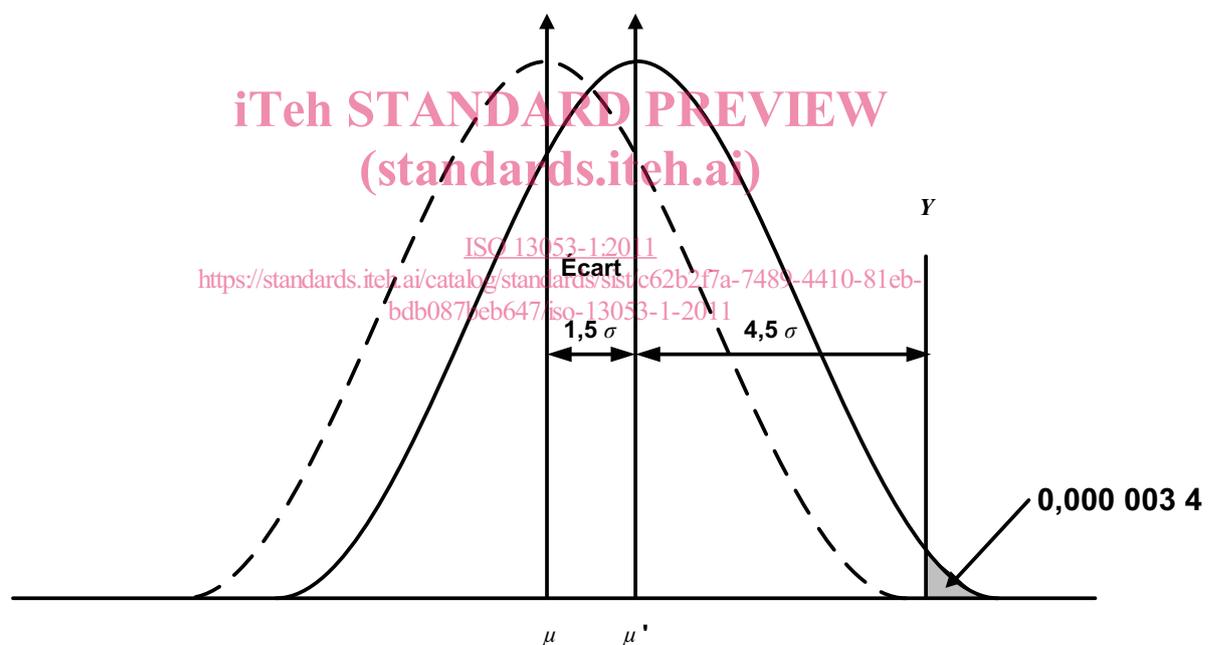


Figure 2 — Écart des scores sigma

Un score sigma de 6 représente en réalité un écart-type de 4,5 par rapport à la valeur moyenne. Par conséquent, pour déterminer la proportion de la distribution restante, z est égal à 4,5, à l'aide d'une distribution normale normalisée. Le Tableau 2 a été élaboré de cette manière. D'autres valeurs peuvent être lues dans le Tableau A.1, qui a été élaboré de la même manière.

Naturellement, des précautions doivent être prises dans le cas présent, la distribution normale n'étant pas toujours le modèle approprié à utiliser.