

---

---

**Cartes de contrôle —**

**Partie 1:  
Lignes directrices générales**

*Control charts —*

*Part 1: General guidelines*

**iTeh Standards**  
**(<https://standards.iteh.ai>)**  
**Document Preview**

[ISO 7870-1:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/fe26958a-893f-4c57-bc40-7d6cb5ae9220/iso-7870-1-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/fe26958a-893f-4c57-bc40-7d6cb5ae9220/iso-7870-1-2019>



iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 7870-1:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/fe26958a-893f-4c57-bc40-7d6cb5ae9220/iso-7870-1-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/fe26958a-893f-4c57-bc40-7d6cb5ae9220/iso-7870-1-2019>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
Fax: +41 22 749 09 47  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Symboles et termes abrégés</b> .....	<b>7</b>
4.1 Symboles.....	7
4.2 Termes abrégés.....	8
<b>5 Concepts</b> .....	<b>8</b>
5.1 Carte de contrôle.....	8
5.2 Maîtrise statistique d'un processus.....	9
5.3 Acceptation d'un processus.....	9
5.4 Gestion d'un processus avec dérive intrinsèque.....	10
5.5 Risques d'erreurs de décision.....	10
5.6 Conception du recueil de données.....	10
5.6.1 Généralités.....	10
5.6.2 Choix de caractéristique.....	10
5.6.3 Évaluation du processus de mesurage.....	11
5.6.4 Sélection du sous-groupe.....	11
5.6.5 Effectif du sous-groupe.....	11
5.6.6 Fréquence d'échantillonnage.....	12
5.7 Cartes de contrôle par mesures et par attributs.....	12
<b>6 Types de cartes de contrôle</b> .....	<b>13</b>
<b>7 Cartes de stabilité du processus</b> .....	<b>13</b>
7.1 Généralités.....	13
7.2 Liste partielle des cartes de contrôle de Shewhart et cartes de contrôle associées.....	14
7.2.1 Généralités.....	14
7.2.2 Cartes utilisant des données obtenues à partir d'un seul sous-groupe rationnel pour chaque valeur reportée.....	14
7.2.3 Cartes utilisant des données à partir de plusieurs sous-groupes pour chaque valeur reportée.....	15
7.2.4 Cartes pour les observations non indépendantes (auto-corrélées).....	15
<b>8 Cartes pour acceptation du processus</b> .....	<b>16</b>
8.1 Généralités.....	16
8.2 Cartes de contrôle pour acceptation (voir l'ISO 7870-3).....	17
8.3 Cartes de contrôle modifiées (cartes de contrôle dont les limites sont modifiées; voir l'ISO 7870-3).....	17
<b>9 Ajustement du processus</b> .....	<b>17</b>
<b>Annexe A (informative) Styles et couleurs de présentation des cartes de contrôle</b> .....	<b>18</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>20</b>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, sous-comité SC 4, *Application de méthodes statistiques au management de produits et de processus*.

Cette troisième édition de l'ISO 7870-1 annule et remplace la deuxième édition (ISO 7870-1:2014), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- ajout de l'[Annexe A](#) spécifiant les conventions pour l'élaboration de cartes de contrôle.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 7870 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Tout processus de production, de service ou d'administration comporte une certaine variabilité due à la présence d'un grand nombre de causes. En conséquence, les résultats observés d'un processus ne sont pas constants. L'étude de cette variabilité permet de comprendre ses caractéristiques et ainsi de fournir une base pour agir sur un processus.

Les cartes de contrôle sont un outil fondamental de la maîtrise statistique des processus (MSP). Elles fournissent une méthode graphique simple qui peut être utilisée pour:

- a) indiquer si le processus est stable, c'est-à-dire s'il fonctionne dans un «système stable de causes aléatoires» et désigné comme étant dans un «état de maîtrise statistique»;
- b) estimer l'amplitude de la variabilité intrinsèque du processus;
- c) comparer des informations d'échantillons représentant l'état courant d'un processus à des limites de contrôle représentant cette variabilité, afin de déterminer si la variabilité du processus est restée stable ou si elle est réduite ou accrue;
- d) identifier, analyser et éventuellement réduire/éliminer les effets des causes spéciales de variation qui peuvent donner lieu à un niveau de performance inacceptable du processus;
- e) aider à réguler un processus en identifiant les schémas de variabilité tels que tendances, suites, cycles, etc.;
- f) déterminer si le processus se comporte de manière prévisible et stable, de sorte qu'il sera possible d'évaluer la capacité du processus à satisfaire aux spécifications;
- g) déterminer si l'on peut s'attendre à ce que le processus réponde aux exigences du produit ou du service et déterminer l'aptitude du processus pour la ou les caractéristiques à mesurer;
- h) fournir une base d'ajustement du processus par prédiction en utilisant des modèles de séries temporelles; et
- i) aider à l'évaluation de la performance d'un système de mesure.

L'un des avantages majeurs de la carte de contrôle est sa facilité de construction et d'utilisation. Elle fournit au personnel de production ou de service, qu'il s'agisse d'un opérateur, d'un ingénieur, d'un administrateur ou d'un responsable, un indicateur continu du comportement du processus. Cependant, pour que la carte de contrôle constitue un indicateur fiable et efficace de l'état du processus, il faut, lors de l'étape de planification, prêter une attention toute particulière à des questions telles que le choix du type de carte qui convient au processus objet de l'étude et la détermination du plan d'échantillonnage adéquat.

Les concepts généraux utiles à une conception réussie d'une carte de contrôle sont présentés dans l'[Annexe A](#).



# Cartes de contrôle —

## Partie 1: Lignes directrices générales

### 1 Domaine d'application

Le présent document présente les principaux éléments et les démarches de la carte de contrôle; il identifie également une large gamme de cartes de contrôle (y compris celles liées à la carte de contrôle de Shewhart, celles qui mettent l'accent sur l'acceptation du processus ou les approches prédictives continues, et les cartes de contrôle particulières).

Il donne une présentation générale des principes et concepts fondamentaux des cartes de contrôle et illustre les rapports entre les diverses approches de cartes de contrôle pour aider à choisir la partie de l'ISO 7870 qui convient le mieux à des circonstances données. Il ne spécifie pas des méthodes de maîtrise statistique utilisant des cartes de contrôle. Ces méthodes sont spécifiées dans les parties pertinentes de l'ISO 7870.

### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 3534-1, *Statistique — Vocabulaire et symboles — Partie 1: Termes statistiques généraux et termes utilisés en calcul des probabilités*

ISO 3534-2, *Statistique — Vocabulaire et symboles — Partie 2: Statistique appliquée*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 3534-1 et l'ISO 3534-2 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

#### 3.1

##### carte de contrôle

graphique avec des *limites de contrôle* (3.2) sur lequel sont reportées les valeurs d'une mesure statistique faite sur une série d'échantillons dans un ordre particulier pour orienter le processus en fonction de cette mesure

Note 1 à l'article: L'ordre particulier est généralement fondé sur un ordre chronologique ou de numéro d'échantillon.

Note 2 à l'article: La carte de contrôle est plus efficace lorsque la mesure concerne une variable du processus corrélée à un produit final ou à une caractéristique de service.

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.1, modifiée — «avec des limites de contrôle» ajouté après «graphique» dans la définition, «et pour contrôler et réduire la variation» supprimé après «de cette mesure»]

### 3.2

#### **limite de contrôle**

valeur statistique qui définit un niveau de stabilité prévu pour une caractéristique produite

Note 1 à l'article: Une ou deux limite(s) de contrôle est (sont) représentée(s) sur la carte de contrôle.

Note 2 à l'article: Le terme «stabilité» ne fait pas uniquement référence à un processus maîtrisé, mais peut également désigner la stabilité par rapport à une valeur cible.

### 3.3

#### **carte de contrôle de Shewhart**

*carte de contrôle* (3.1) avec des *limites de contrôle de Shewhart* (3.4) principalement utilisée pour différencier une variation sur la mesure reportée due à des causes aléatoires et celle due à des causes spéciales

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.2]

### 3.4

#### **limite de contrôle de Shewhart**

*limite de contrôle* (3.2) déterminée statistiquement à partir de la variation du processus, due à des causes aléatoires seulement

### 3.5

#### **carte de contrôle pour acceptation**

*carte de contrôle* (3.1) principalement utilisée pour évaluer si la mesure reportée peut satisfaire ou non les tolérances spécifiées

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.3]

### 3.6

#### **carte de contrôle d'ajustement de processus**

*carte de contrôle* (3.1) utilisant des modèles prévisionnels du processus, afin d'estimer et de tracer le déroulement futur du processus si aucune modification n'intervient, et de quantifier les changements à apporter pour que les écarts du processus restent dans des limites acceptables

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.4]

### 3.7

#### **carte de contrôle par mesures**

*carte de contrôle* (3.1) sur laquelle la mesure reportée correspond aux données d'une échelle de valeurs continues

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.6, modifiée — «de Shewhart» supprimé après «carte de contrôle»]

### 3.8

#### **carte de contrôle par attributs**

*carte de contrôle* (3.1) sur laquelle la mesure reportée correspond à des données qu'il est possible de compter ou de classer

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.7, modifiée — dans le terme, «attributs» utilisé à la place de «attribut»; dans la définition, «de Shewhart» supprimé après «carte de contrôle»]



**3.9****carte *c*****carte de contrôle par comptage**

*carte de contrôle par attributs* (3.8) du nombre d'incidences dont la probabilité d'occurrence est fixée

Note 1 à l'article: Les incidences d'un type particulier, par exemple nombre d'absents et nombre de clients éventuels, sont comptées. Pour ce qui concerne la qualité, les incidences sont souvent exprimées en termes de non-conformités et la probabilité établie concerne des échantillons à effectif constant ou des quantités fixes de matériaux. Exemples: «défauts par 100 m<sup>2</sup> de tissu» et «erreurs par 100 factures».

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.8]

**3.10****carte *u*****carte de comptage par unité**

*carte de contrôle par attributs* (3.8) du nombre d'incidences par unité dont l'occurrence est variable

Note 1 à l'article: Les incidences d'un type particulier, par exemple nombre d'absents et nombre de clients éventuels, sont comptées. Pour ce qui concerne la qualité, les incidences sont souvent exprimées en termes de non-conformités et l'occurrence variable concerne des sous-groupes à effectif variable ou des quantités variables de matériaux.

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.9]

**3.11****carte *np*****carte de contrôle du nombre d'unités classées**

*carte de contrôle par attributs* (3.8) du nombre d'unités d'un type donné dont l'effectif de sous-groupe est constant

Note 1 à l'article: Pour ce qui concerne la qualité, la classification est généralement établie en termes d'«unités non conformes».

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.10, modifiée — dans la définition, «de sous-groupe» est utilisé à la place «d'échantillon»]

<https://standards.iteh.ai/>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/fe26958a-893f-4c57-bc40-7d6cb5ae9220/iso-7870-1-2019>

**3.12****carte *p*****carte de contrôle de proportion d'unités classées****carte de contrôle de pourcentage d'unités classées**

*carte de contrôle par attributs* (3.8) du nombre d'unités d'un type donné par le nombre total d'unités d'un échantillon, exprimé en proportion ou en pourcentage

Note 1 à l'article: Pour ce qui concerne la qualité, la classification est généralement établie en termes d'«unités non conformes».

Note 2 à l'article: La carte *p* est plus particulièrement utilisée lorsque l'effectif de sous-groupe est variable.

Note 3 à l'article: La mesure reportée peut être exprimée en proportion ou en pourcentage.

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.11]

**3.13****carte *p* normalisée**

*carte de contrôle par attributs* (3.8) dans laquelle les proportions d'une classification donnée sont exprimées sous la forme de variables normales réduites

**3.14****carte  $\bar{X}$** **carte de contrôle des moyennes**

*carte de contrôle par mesures* (3.7) pour évaluer le niveau du processus par les moyennes des sous-groupes

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.12]

### 3.15

#### **carte de contrôle des médianes**

*carte de contrôle par mesures* (3.7) pour évaluer le niveau du processus par les médianes des sous-groupes

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.13]

### 3.16

#### **carte de contrôle à moyenne mobile**

*carte de contrôle* (3.1) pour évaluer le niveau du processus en se fondant sur la moyenne arithmétique de  $n$  observations successives

Note 1 à l'article: Cette carte est particulièrement utile lorsqu'on ne dispose que d'une seule observation par sous-groupe. Exemples: caractéristiques du processus telles que température, pression et temps.

Note 2 à l'article: La dernière observation remplace la plus ancienne des  $n + 1$  observations précédentes.

Note 3 à l'article: Elle présente l'inconvénient d'un effet de report non pondéré durant  $n$  points.

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.14]

### 3.17

#### **carte de contrôle d'observations individuelles**

##### **carte de contrôle $X$**

*carte de contrôle par mesures* (3.7) pour évaluer le niveau du processus en se basant sur les observations individuelles faites sur l'échantillon

Note 1 à l'article: Cette carte est généralement associée à une carte à étendue mobile, souvent avec  $n = 2$ .

Note 2 à l'article: Elle sacrifie les avantages du calcul des moyennes par réduction de la variation aléatoire et sur les hypothèses du théorème de la limite centrale selon une loi normale.

Note 3 à l'article: Les valeurs individuelles sont exprimées par les symboles  $x_1, x_2, x_3, \dots$

Note 4 à l'article: Dans le cas des cartes pour les individus, le symbole  $R_{\text{mobile}}$  représente l'étendue mobile, qui est la valeur absolue de la différence entre deux valeurs successives, comme suit  $|x_1 - x_2|, |x_2 - x_3|$ , etc.

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.15, modifiée — Note 3 à l'article et Note 4 à l'article ajoutées]

### 3.18

#### **carte de contrôle à somme cumulée**

##### **carte CUSUM**

*carte de contrôle* (3.1) sur laquelle est reportée la somme cumulée des écarts relevés sur les échantillons successifs par rapport à une valeur de référence pour déceler des modifications du niveau de la mesure reportée

Note 1 à l'article: L'ordonnée de chaque point représenté correspond à la somme algébrique de l'ordonnée précédente et du dernier écart constaté par rapport à la valeur de référence, cible ou de contrôle.

Note 2 à l'article: La meilleure discrimination des modifications de niveau est obtenue lorsque la valeur de référence est égale à la valeur moyenne totale.

Note 3 à l'article: La carte peut être utilisée en mode de contrôle, de diagnostic ou de prévision.

Note 4 à l'article: En mode de contrôle, la carte peut être interprétée par superposition d'un masque (par exemple, masque en  $V$ ) sur le graphique. Un signal se déclenche lorsque le tracé CUSUM touche ou traverse le masque. Sinon une approche tabulaire de CUSUM peut être utilisée à la place.

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.3.5, modifiée — Dernière phrase de la Note 4 à l'article ajoutée]