

---

---

**Spécification géométrique des  
produits (GPS) — Machines à  
mesurer tridimensionnelles (MMT):  
Technique pour la détermination de  
l'incertitude de mesure —**

**Partie 1:  
Vue d'ensemble et caractéristiques  
métrologiques**

ISO/TS 15530-1:2013  
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/97/7/193c-c0d2-46bb-a832-d9b0880bc3fb/iso-ts-15530-1-2013  
*Geometrical product specifications (GPS) — Coordinate measuring  
machines (CMM): Technique for determining the uncertainty of  
measurement —*

*Part 1: Overview and metrological characteristics*



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO/TS 15530-1:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/077d194c-c0d2-46bb-a812-d9b0880bc3fb/iso-ts-15530-1-2013>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2013

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées 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 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 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

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Caractéristiques métrologiques</b> .....	<b>2</b>
4.1   Généralités.....	2
4.2   Commerce.....	2
4.3   Utilisation en interne dans un organisme.....	2
4.4   Identification, définition et choix des caractéristiques métrologiques.....	3
4.5   Étalonnage des caractéristiques métrologiques.....	3
<b>5</b> <b>Incertitude spécifique d'une tâche</b> .....	<b>4</b>
5.1   Généralités.....	4
5.2   Facteurs propres aux instruments.....	4
5.3   Facteurs propres au plan de mesurage.....	4
5.4   Facteurs extrinsèques.....	4
<b>6</b> <b>Techniques de détermination des composantes de l'incertitude de mesure spécifique d'une tâche</b> .....	<b>5</b>
6.1   Problèmes généraux.....	5
6.2   Analyse de sensibilité.....	5
6.3   Utilisation de pièces étalonnées ou d'étalons (ISO 15530-3).....	5
6.4   Utilisation d'une simulation informatique (ISO/TS 15530-4).....	5
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Relation entre les caractéristiques métrologiques d'une MMT, la série de l'ISO 10360 et la série de l'ISO 15530</b> .....	<b>7</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Sources d'erreur et incertitude de mesure lors de l'utilisation d'une MMT</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Relation avec la matrice GPS</b> .....	<b>13</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>15</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 (CEI) 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/CEI, 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/CEI, Partie 2, [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives).

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. 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 sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues, [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents).

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*.

L'ISO 15530 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Spécification géométrique des produits (GPS) — Machines à mesurer tridimensionnelles (MMT): Technique pour la détermination de l'incertitude de mesure*:

- *Partie 1: Vue d'ensemble et caractéristiques métrologiques* [Spécification technique]
- *Partie 3: Utilisation de pièces étalonnées ou d'étalons*
- *Partie 4: Évaluation de l'incertitude de mesure spécifique d'une tâche à l'aide de simulations* [Spécification technique]

## Introduction

La présente partie de l'ISO 15530 traite de la spécification géométrique des produits (GPS) et est à considérer comme une norme GPS générale. Elle influence le maillon 6 des chaînes de normes relatives à la taille, la distance, le rayon, l'angle, la forme, l'orientation, la position, le battement et les références dans la matrice GPS générale.

Le schéma directeur ISO/GPS de l'ISO/TR 14638 donne une vue d'ensemble du système ISO/GPS, dont le présent document fait partie. Les principes fondamentaux du système ISO/GPS, donnés dans l'ISO 8015, s'appliquent au présent document et les règles de décision par défaut, données dans l'ISO 14253-1, s'appliquent aux spécifications faites conformément au présent document, sauf indication contraire.

Pour de plus amples informations sur la relation de la présente partie de l'ISO 15530 avec d'autres normes et la matrice GPS, voir l'[Annexe C](#).

L'objet de la série ISO 15530 est de fournir la terminologie, les techniques et les directives pour l'estimation de l'incertitude de mesure spécifique d'une tâche pour l'utilisation des machines à mesurer tridimensionnelles (MMT). Ces techniques permettent l'évaluation des sources d'incertitude qui affectent un mesurage établi, dont l'influence du système de mesure des coordonnées, la stratégie d'échantillonnage, les effets de l'environnement, la variabilité de l'opérateur et tout autre facteur affectant le résultat réel du mesurage.

Les MMT sont considérées comme des appareils de mesure GPS complexes et l'estimation de l'incertitude des mesures des MMT implique souvent des techniques plus avancées que celles décrites dans l'ISO 14253-2. Les techniques présentées dans la série ISO 15530 sont conformes à l'ISO 14253-2 et au Guide ISO/CEI 98-3. Ces techniques sont développées spécifiquement pour les MMT, mais peuvent s'appliquer à d'autres appareils de mesure GPS.

Les MMT sont spécifiées par des essais de réception de la série ISO 10360, qui impliquent généralement leur capacité à mesurer des longueurs (par exemple des essais volumétriques sur des cales étalons ou des calibres à gradin) et une forme (par exemple des essais de palpage sur une sphère étalonnée) étalonnées. Il est reconnu que, sans analyse ou essai complémentaire, ces résultats d'essai sont insuffisants pour déterminer l'incertitude de mesure spécifique d'une tâche pour la plupart des mesurages de pièce, bien qu'ils puissent être utilisés pour déterminer une incertitude pour les types spécifiques de mesurage de longueurs et de forme impliqués dans ces modes opératoires.

L'objectif de la détermination de l'incertitude de mesure peut être atteint par de nombreuses techniques différentes; cependant, toutes les méthodes doivent être cohérentes avec le Guide ISO/CEI 98-3, qui fournit une incertitude-type combinée. L'incertitude étendue est liée à l'incertitude-type combinée par le facteur de couverture, qui est sélectionné pour produire le niveau de confiance souhaité. La valeur par défaut du facteur de couverture est de deux, c'est-à-dire  $k = 2$ , qui fournit une confiance d'environ 95 % si l'incertitude est associée à une distribution gaussienne. L'objet du présent document est de servir de guide des techniques reconnues pour l'estimation de l'incertitude des mesures par MMT.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/TS 15530-1:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/077d194c-c0d2-46bb-a812-d9b0880bc3fb/iso-ts-15530-1-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/077d194c-c0d2-46bb-a812-d9b0880bc3fb/iso-ts-15530-1-2013>

# Spécification géométrique des produits (GPS) — Machines à mesurer tridimensionnelles (MMT): Technique pour la détermination de l'incertitude de mesure —

## Partie 1: Vue d'ensemble et caractéristiques métrologiques

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15530 fournit une vue d'ensemble de la série ISO 15530. Elle traite des caractéristiques métrologiques des machines à mesurer tridimensionnelles (MMT), des sources d'incertitude de mesure spécifiques d'une tâche et de la relation entre les séries de l'ISO 10360 et l'ISO 15530.

### 2 Références normatives

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 10360-1:2000, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Essais de réception et de vérification périodique des machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) — Partie 1: Vocabulaire*

ISO 14253-1:—<sup>1)</sup>, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Vérification par la mesure des pièces et des équipements de mesure — Partie 1: Règles de décision pour prouver la conformité ou la non-conformité à la spécification*

ISO 14253-2:2011, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Vérification par la mesure des pièces et des équipements de mesure — Partie 2: Lignes directrices pour l'estimation de l'incertitude dans les mesures GPS, dans l'étalonnage des équipements de mesure et dans la vérification des produits*

ISO 14978:2006, *Spécification géométrique des produits (GPS) - Concepts et exigences généraux pour les équipements de mesure GPS*

Guide ISO/CEI 98-3, *Incertaince de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertaince de mesure (GUM:1995)*

Guide ISO/CEI 99, *Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 10360-1, l'ISO 14253-1, l'ISO 14253-2, l'ISO 14978, le Guide ISO/CEI 98-3, le Guide ISO/CEI 99 ainsi que les suivants s'appliquent.

1) À publier. (Révision de l'ISO 14253-1:1998)

**3.1 incertitude de mesure spécifique d'une tâche**  
incertitude étendue utilisant un facteur de couverture de deux ( $k = 2$ ), évaluée conformément au Guide ISO/CEI 98-3, d'un résultat de mesurage spécifique

Note 1 à l'article: L'incertitude de mesure spécifique d'une tâche tient compte de toutes les sources d'incertitude associées aux détails du processus de mesurage, dont la MMT, le système de palpation, la stratégie d'échantillonnage, la position et l'orientation de la pièce, la fixation, la contamination, l'environnement thermique.

Note 2 à l'article: Des paramètres différents d'un élément ont, en général, des incertitudes différentes; par exemple, les coordonnées en X et Y du centre d'un cercle ont des incertitudes différentes.

Note 3 à l'article: La modification de toute grandeur porteuse d'influence, telle que le positionnement de la pièce dans la zone de travail de la MMT, peut modifier l'incertitude de mesure spécifique d'une tâche.

**3.2 stratégie d'échantillonnage**  
nombre et distribution spatiale des points de palpation utilisés pour le mesurage d'un élément géométrique

## 4 Caractéristiques métrologiques

### 4.1 Généralités

Les caractéristiques métrologiques des MMT présentent un intérêt pour le contrôle des facteurs contribuant aux erreurs et à l'incertitude provenant de la MMT et pour l'évaluation de l'incertitude de mesure lors de l'utilisation de la MMT. L'influence des caractéristiques métrologiques individuelles sur l'incertitude de mesure dépend du processus de mesurage. La connaissance de l'existence des caractéristiques métrologiques réelles et de l'amplitude de leurs valeurs peut être la base de la conception du processus de mesurage et du choix de la MMT.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/077d194c-c0d2-46bb-a812-d9b0880bc3fb/iso-ts-15530-1-2013>

### 4.2 Commerce

Toutes les caractéristiques métrologiques et leurs valeurs de MPE (erreur maximale tolérée) ou de MPL (limite maximale tolérée) s'appliquent aux conditions de fonctionnement définies de la MMT spécifique; par exemple, la qualification du système de palpation, la vitesse de déplacement, etc. Les conditions de fonctionnement des MMT se trouvent généralement dans les manuels d'utilisation du fabricant et les fiches de spécifications techniques, et normalement pas dans les normes ISO. Toutes les caractéristiques métrologiques et leurs valeurs de MPE ou de MPL s'appliquent à toutes les orientations possibles dans l'espace, à moins que des restrictions spécifiques à l'orientation ne soient fixées dans la norme ISO spécifique ou par le fabricant.

Les valeurs ou les fonctions de MPE ou de MPL des caractéristiques métrologiques pour les essais de réception doivent être fournies par le fabricant/fournisseur. Le fabricant peut ajouter des informations supplémentaires au sujet des caractéristiques métrologiques et de leurs valeurs de MPE ou de MPL.

### 4.3 Utilisation en interne dans un organisme

Le client doit identifier et comprendre les caractéristiques métrologiques principales au moyen d'un bilan d'incertitude (voir l'ISO 14253-2 pour des exemples). Un jugement expert et des connaissances préalables peuvent être utilisés lors de l'estimation de l'incertitude. Des modes opératoires d'étalonnage peuvent également être choisis sur la base des bilans d'incertitude en utilisant un jugement expert et des connaissances préalables.

Les valeurs ou fonctions de MPE ou de MPL des caractéristiques métrologiques pour les étalonnages en interne et pour les essais de vérification périodique doivent être fournis par l'utilisateur.

## 4.4 Identification, définition et choix des caractéristiques métrologiques

### 4.4.1 Choix des caractéristiques métrologiques

Les caractéristiques métrologiques de la MMT peuvent être choisies et définies de plusieurs manières. Il convient de choisir et de définir, de préférence, les caractéristiques métrologiques et la définition des exigences (MPE et MPL) pour ces caractéristiques, y compris les conditions nécessaires, en fonction de:

- l'utilisation fréquente prévue de la MMT;
- l'indépendance des autres caractéristiques métrologiques;
- l'utilisation pour le contrôle des facteurs contribuant à l'incertitude liés à la MMT;
- la pertinence par rapport aux principes physiques sous-jacents de la MMT;
- l'utilisation lors des activités de maintenance et d'identification des erreurs;
- la relation aux pièces spécifiques ou aux fonctions de la MMT ou aux deux;
- le principe de mesurage;
- la pertinence de l'amplitude par rapport aux autres caractéristiques métrologiques.

Il peut être profitable pour l'utilisateur d'une MMT de définir des caractéristiques métrologiques différentes de celles données dans les normes pour mieux s'adapter aux besoins et à l'utilisation prévue de la MMT.

### 4.4.2 Caractéristiques métrologiques dans l'ISO 10360

Les caractéristiques métrologiques définies dans diverses parties de l'ISO 10360, telles que spécifiées par les valeurs de MPE ou de MPL, peuvent être considérées dans le choix des caractéristiques métrologiques pour une MMT.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/077d194c-c0d2-46bb-a812-d9b0880bc3fb/iso-ts-15530-1-2013>

### 4.4.3 Erreurs géométriques et déplacement de l'erreur résiduelle de la machine

Les déplacements de l'erreur géométrique des éléments mobiles d'une MMT, tels que la rectitude, l'équerrage, le roulis, le tangage et le lacet, peuvent souvent être mesurés. Les MMT utilisent souvent un type de compensation logicielle pour ces déplacements de l'erreur géométrique, mais des erreurs résiduelles peuvent exister et ces erreurs peuvent aussi être considérées lors du choix des caractéristiques métrologiques d'une MMT.

### 4.4.4 Exigences propres à un organisme

Les organismes peuvent avoir des exigences spécifiques ou uniques qui peuvent entraîner la sélection de caractéristiques métrologiques spécifiques pour y satisfaire.

### 4.4.5 Autres caractéristiques métrologiques

Une liste des caractéristiques métrologiques possibles à prendre en compte pour une MMT figure dans l'[Annexe B](#). Cette liste n'est pas exhaustive, bien qu'elle puisse être considérée assez complète.

## 4.5 Étalonnage des caractéristiques métrologiques

Il convient de choisir et de vérifier par étalonnage (ou essais de vérification périodique) les caractéristiques métrologiques nécessaires pour l'utilisation prévue de la MMT. Il convient d'établir les valeurs étalonnées des caractéristiques métrologiques avec l'incertitude de mesure liée et, le cas

échéant, il convient de prouver la conformité des valeurs étalonnées de la caractéristique métrologique avec les valeurs de MPE.

NOTE Lors de l'utilisation normale des appareils de mesure, il est souvent possible et convenable de limiter le nombre d'exigences (MPE différentes) et l'étendue des ressources utilisées pour prouver que l'appareil de mesure fonctionne conformément aux exigences de configuration (MPL et MPE).

## 5 Incertitude spécifique d'une tâche

### 5.1 Généralités

Les systèmes de mesure de coordonnées modernes, impliquant généralement des MMT à plusieurs axes, sont affectés par une extraordinaire variété de sources d'incertitude. Ainsi, l'évaluation complète des sources d'incertitude et de la manière dont elles influencent un résultat de mesurage spécifique peut être une tâche impressionnante. Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 15530, trois catégories générales d'incertitude sont décrites; celles-ci tiennent compte non seulement de la MMT elle-même, mais aussi du processus de mesurage complet. Une liste exhaustive des sources potentielles d'incertitude peut être trouvée dans l'[Annexe B](#).

### 5.2 Facteurs propres aux instruments

Les facteurs propres aux instruments comprennent toutes les erreurs qui entraînent une imprécision de la mesure des points dans l'espace par l'appareil de mesure, par exemple la MMT. Cela peut provenir d'erreurs géométriques dans la structure de la machine (inhérentes à la fabrication de la MMT et induites par les effets dynamiques, le chargement de la pièce et l'environnement, à savoir la température, les vibrations, etc.), d'erreurs dans le système de palpation et d'erreurs dans d'autres systèmes de capteurs (capteurs de température, de pression, etc.). En outre, les erreurs des formules mathématiques et de l'application des algorithmes d'adaptation aux éléments associés fournis par le fabricant pour la manipulation des données appartiennent à cette catégorie. Ces facteurs relèvent généralement de la responsabilité du fabricant et sont contrôlés par l'établissement de limites admissibles, telles que des plages de températures, dans lesquelles la MMT peut être utilisée. Certaines de ces sources d'erreurs, voire toutes, peuvent être évaluées lors des essais de réception et de vérification périodique de la MMT.

### 5.3 Facteurs propres au plan de mesurage

Les facteurs propres au plan de mesurage impliquent la méthode que l'utilisateur de la MMT décide d'employer pour effectuer le mesurage. Cela comprend la position et l'orientation de la pièce, les palpeurs et stylets sélectionnés pour le mesurage et la stratégie particulière d'échantillonnage des points de mesurage. De plus, la grandeur mesurée, c'est-à-dire le mesurande, doit être spécifiée sans ambiguïté. Par exemple, dans le cas du mesurage du diamètre d'un cylindre, l'utilisateur doit décider si le résultat souhaité doit être obtenu par la méthode des moindres carrés, du cercle circonscrit minimal, du cercle inscrit maximal ou de la zone minimale. Certains facteurs propres au plan de mesurage peuvent également influencer les coefficients de sensibilité d'autres composants d'incertitude; par exemple l'amplitude d'un décalage du palpeur amplifie les erreurs géométriques de la MMT.

### 5.4 Facteurs extrinsèques

Les facteurs extrinsèques sont souvent hors du contrôle du fabricant et de l'utilisateur de la MMT; ils affectent néanmoins l'incertitude de mesure spécifique d'une tâche. Ils comprennent la géométrie non idéale de la pièce (telle que la rugosité de la surface, les erreurs de forme, une rigidité finie et les distorsions thermiques), la contamination, les problèmes de fixation de la pièce et les variations entre les opérateurs.

## 6 Techniques de détermination des composantes de l'incertitude de mesure spécifique d'une tâche

### 6.1 Problèmes généraux

Pour évaluer l'incertitude de mesure spécifique d'une tâche, les sources d'incertitude propres aux instruments, au plan de mesurage et extrinsèques doivent être évaluées et associées de manière cohérente avec le Guide ISO/CEI 98-3. En général, plusieurs techniques d'évaluation différentes peuvent être nécessaires pour inclure toutes les sources. Les diverses sources d'incertitude sont alors combinées à l'aide d'une loi de propagation de l'incertitude pour obtenir l'incertitude-type combinée. L'incertitude-type combinée est ensuite multipliée par le facteur de couverture pour obtenir l'incertitude étendue. L'établissement de la liste des sources d'incertitude, leur combinaison et l'expression de l'incertitude étendue constituent ce qui est appelé le bilan d'incertitude.

### 6.2 Analyse de sensibilité

Cette technique est décrite dans le Guide ISO/CEI 98-3. L'ISO 14253-2 est une mise en œuvre itérative simplifiée de celle-ci. Puisque les MMT sont des appareils de mesure complexes, la mise en œuvre directe de cette technique peut n'être possible que pour un nombre limité de tâches de mesurage. La technique est essentiellement constituée de quatre étapes:

- a) Établir la liste des sources d'incertitude à inclure dans l'analyse de sensibilité.

NOTE Il existe différentes manières de séparer les sources d'incertitude; ainsi, deux bilans d'incertitudes tout aussi valides l'un que l'autre peuvent avoir un nombre différent de sources.

- b) Pour chaque source d'incertitude dans la liste, quantifier son amplitude par un écart-type (nommé incertitude-type de la source).
- c) Déterminer, pour chaque source d'incertitude, son coefficient de sensibilité et sa corrélation avec les autres sources d'incertitude, c'est-à-dire son influence sur le mesurande.
- d) Combiner le produit de chaque incertitude-type et son coefficient de sensibilité avec tout effet d'incertitude corrélé en utilisant la loi de propagation de l'incertitude.

### 6.3 Utilisation de pièces étalonnées ou d'étalons (ISO 15530-3)

L'utilisation de pièces étalonnées ou d'étalons est une méthode très puissante du point de vue de la capture des sources d'incertitude appropriées et de leurs interactions. Cette technique utilise une pièce maîtresse étalonnée pour évaluer les instruments, le plan de mesurage et un bon nombre de sources d'incertitude extrinsèques. Elle évalue la plupart des sources d'incertitude en examinant les mesurages répétés sur la pièce étalonnée. Toutefois, cette technique requiert l'utilisation d'une pièce étalonnée, qui coûte cher et réduit beaucoup la polyvalence de la MMT. En outre, certaines sources d'incertitude (en particulier des facteurs extrinsèques) peuvent nécessiter une évaluation indépendante. Dans ce cas, l'incertitude découlant de l'application de cette technique est combinée aux autres dans les bilans d'incertitude globaux. Cette technique s'applique le plus facilement pour des éléments géométriques simples pour lesquels des artéfacts d'étalonnage de géométrie similaire sont facilement disponibles et les facteurs extrinsèques sont minimisés.

### 6.4 Utilisation d'une simulation informatique (ISO/TS 15530-4)

La simulation informatique peut être imaginée comme une technique de substitution virtuelle. La méthode de simulation, comme l'analyse de sensibilité, quantifie chaque source d'incertitude avec une distribution de valeurs qui peut être caractérisée par des propriétés statistiques, telles qu'un écart-type. Cependant, à la différence de l'analyse de sensibilité, qui est limitée à la caractérisation des interactions des incertitudes à l'aide de la sensibilité et des coefficients de corrélation, les techniques de simulation peuvent capturer une interaction complexe entre des sources d'incertitude en utilisant un modèle mathématique du processus de mesurage. Cela ressemble à la technique de substitution, qui