



Norme internationale

ISO 5725-2

Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure —

Partie 2:

Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée

Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results —

Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method

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

[ISO 5725-2:2025](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d67d4df5-e444-42ef-813a-c909354553ca/iso-5725-2-2025>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2025

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
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	2
3 Termes et définitions	2
4 Symboles et indices	2
4.1 Symboles	2
4.2 Indices	4
5 Estimations des paramètres dans le modèle de base	4
6 Exigences relatives à une expérience de fidélité	5
6.1 Schéma de l'expérience	5
6.2 Recrutement des laboratoires	6
6.3 Préparation des matériaux	6
7 Personnel impliqué dans une expérience de fidélité	7
7.1 Panneau	8
7.2 Fonctions statistiques	8
7.3 Fonctions exécutives	8
7.4 Superviseurs	9
7.5 Opérateurs	10
8 Analyse statistique d'une expérience de fidélité	10
8.1 Considérations préliminaires	10
8.2 Tabulation des résultats et notations utilisées	11
8.2.1 Cellules	11
8.2.2 Données redondantes	11
8.2.3 Données manquantes	11
8.2.4 Valeurs aberrantes	11
8.2.5 Laboratoires aberrants	11
8.2.6 Données erronées	12
8.2.7 Résultats des tests équilibrés à niveau uniforme	12
8.2.8 Collecte des données et des valeurs intermédiaires	12
8.2.9 Résultats d'essai d'origine	12
8.2.10 Moyennes de cellule (Formulaire B de la Figure 2)	12
8.2.11 Mesures de la dispersion des cellules (Formulaire C de la Figure 2)	13
8.2.12 Données corrigées ou rejetées	13
8.3 Examen des résultats pour la cohérence et les valeurs aberrantes	13
8.3.1 Approches pour l'examen des données	13
8.3.2 Technique graphique de cohérence	14
8.3.3 Technique numérique pour les valeurs aberrantes	17
8.3.4 Test de Cochran	17
8.3.5 Tests de Grubbs	19
8.3.6 Tests répétés pour détecter des moyennes ou des points de données aberrants	21
8.3.7 Méthodes alternatives de contrôle et de tests de valeurs aberrantes	21
8.4 Calcul de la moyenne générale et des variances	21
8.4.1 Méthodes d'analyse	21
8.4.2 Données de base	22
8.4.3 Cellules non vides	22
8.4.4 Calcul de la moyenne générale, \hat{m}	22
8.4.5 Calcul des variances	22
8.4.6 Méthodes alternatives de calcul des variances	23
8.4.7 Dépendance des variances par rapport à m	24

8.5	Établissement d'une relation fonctionnelle entre les valeurs de fidélité, s , et le niveau moyen, m	24
8.5.1	Choix de la relation fonctionnelle	24
8.5.2	Relations d'ajustement I et II	25
8.5.3	Relation d'ajustement en 8.5.1.3 , alinéa c)	26
8.5.4	Relation d'ajustement en 8.5.1.3 , alinéa d)	27
8.6	Analyse statistique selon une procédure étape par étape	29
8.7	Rapport destiné au panel d'experts et décisions à prendre par le panel d'experts	31
8.7.1	Rapport de l'expert statisticien	31
8.7.2	Décisions à prendre par le panel d'experts	33
8.7.3	Rapport complet	33
9	Tableaux statistiques	34
Annexe A (informative)	Nombre de laboratoires requis pour une estimation de la fidélité	39
Annexe B (informative)	Calculs alternatifs des composantes de la variance	43
Annexe C (informative)	Exemples d'analyse statistique d'expériences de fidélité	46
Annexe D (informative)	Calcul des valeurs critiques et des indicateurs	68
Bibliographie		71

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

[ISO 5725-2:2025](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d67d4df5-e444-42ef-813a-c909354553ca/iso-5725-2-2025>

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).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, sous-comité SC 6, *Méthodes et résultats de mesure*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 5725-2:2019), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- plusieurs coquilles ont été corrigées;
- les indices ont été rendus cohérents;
- les références ont été mises à jour.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 5725 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.

Introduction

L'ISO 5725 utilise deux termes, «justesse» et «fidélité», pour décrire l'exactitude d'une méthode de mesure. La «justesse» désigne l'étroitesse de l'accord entre la moyenne arithmétique obtenue à partir d'une large série de résultats d'essai et la valeur de référence acceptée ou vraie. La «fidélité» désigne l'étroitesse de l'accord entre les résultats d'essai.

Des considérations générales relatives à ces grandeurs sont données dans l'ISO 5725-1 et ne sont donc pas reprises dans le présent document. Il convient de consulter l'ISO 5725-1 conjointement à toutes les autres parties de l'ISO 5725, y compris le présent document, car il spécifie les définitions sous-jacentes et les principes généraux.

Le présent document vise seulement à estimer l'écart-type de répétabilité et l'écart-type de reproductibilité en se basant sur un plan d'expérience interlaboratoires dans lequel chaque laboratoire effectue un certain nombre de mesures indépendantes du même échantillon, dans les conditions de répétabilité. Il existe d'autres plans (par exemple les expériences imbriquées, les expériences factorielles ou les expériences à niveau fractionné) pouvant être utilisés pour estimer la fidélité: ceux-ci ne sont pas abordés dans le présent document, mais sont le sujet d'autres parties de l'ISO 5725. De la même manière, le présent document ne tient pas compte des mesures de fidélité intermédiaires entre les deux mesures principales; celles-ci sont couvertes par l'ISO 5725-3.

Dans certaines circonstances, les données obtenues à partir d'une expérience visant à estimer la fidélité sont également utilisées pour estimer la justesse, et peuvent aussi être utilisées pour évaluer l'incertitude de mesure. L'estimation de la justesse n'est pas prise en compte dans le présent document; tous les aspects relatifs à l'estimation de la justesse sont couverts dans l'ISO 5725-4. L'évaluation de l'incertitude de mesure, en utilisant des estimations interlaboratoires de la justesse et de la fidélité, est couverte dans l'ISO 21748.

L'[Annexe C](#) donne des exemples pratiques de l'estimation de la fidélité de méthodes de mesure par l'expérience. Ces exemples sont donnés pour décrire des plans uniformes équilibrés de résultats d'essai, bien que dans un exemple un nombre variable de répétitions par cellule soit fourni (plan non équilibré), et que dans un autre exemple, certaines données soient manquantes. Cela est dû au fait qu'une expérience planifiée pour être équilibrée peut devenir non équilibrée. Les valeurs isolées et les valeurs aberrantes sont également prises en compte.

Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure —

Partie 2:

Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée

1 Domaine d'application

1.1 Le présent document:

- souligne les principes généraux applicables à la planification d'expériences pour l'estimation numérique de la fidélité des méthodes de mesure au moyen d'une expérience collaborative interlaboratoires;
- fournit une description pratique détaillée de la méthode de base d'une utilisation courante pour l'estimation de la fidélité des méthodes de mesure; et
- fournit des recommandations pour l'ensemble du personnel concerné par la planification, l'exécution ou l'analyse des résultats des essais pour l'estimation de la fidélité.

NOTE Des modifications de cette méthode de base pour des cas particuliers sont données dans les autres parties de l'ISO 5725.

1.2 Il traite exclusivement des méthodes de mesure qui fournissent des mesures sur une échelle continue et qui donnent comme résultat d'essai une seule valeur, bien que cette valeur unique puisse être le résultat d'un calcul effectué à partir d'un ensemble d'observations.

1.3 Il prend pour hypothèse que pour la planification et l'exécution de l'expérience de fidélité, tous les principes donnés dans l'ISO 5725-1 sont suivis. La méthode de base utilise le même nombre de résultats d'essai dans chaque laboratoire, chacun analysant les mêmes niveaux d'échantillons pour essai, c'est-à-dire une expérience à niveau uniforme équilibrée. La méthode de base s'applique à des procédures qui ont été normalisées et qui sont régulièrement utilisées dans un certain nombre de laboratoires.

1.4 Le modèle statistique de l'ISO 5725-1:2023, Article 5, est considéré comme une base appropriée pour l'interprétation et l'analyse des résultats d'essai dont la distribution est approximativement normale.

1.5 La méthode de base, telle que décrite dans le présent document, estime (généralement) la fidélité d'une méthode de mesure:

- a) lorsqu'il est nécessaire de déterminer l'écart-type de répétabilité et l'écart-type de reproductibilité tels qu'ils sont définis dans l'ISO 5725-1;
- b) lorsque les matériaux à utiliser sont homogènes ou lorsque les effets de l'hétérogénéité peuvent être inclus dans les valeurs de fidélité;
- c) lorsque l'utilisation d'un plan de niveau uniforme équilibré est admise.

1.6 Une approche similaire peut être appliquée à l'estimation préliminaire de la fidélité pour des méthodes de mesure qui n'ont pas atteint le stade de normalisation ou qui ne sont pas d'utilisation courante.