

---

---

**Exactitude (justesse et fidélité) des  
résultats et méthodes de mesure —  
Lignes directrices pratiques pour  
l'utilisation de l'ISO 5725-2:1994 pour la  
conception, la mise en œuvre et l'analyse  
statistique des résultats de répétabilité et  
de reproductibilité interlaboratoires**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and  
results — Practical guidance for the use of ISO 5725-2:1994 in  
designing, implementing and statistically analysing interlaboratory  
repeatability and reproducibility results*



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO/TR 22971:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e8406b2a-23c1-4267-ad42-16f4aeadc831/iso-tr-22971-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e8406b2a-23c1-4267-ad42-16f4aeadc831/iso-tr-22971-2005>

© ISO 2005

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](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>Organisation d'un programme interlaboratoires</b> .....	<b>1</b>
2.1 <b>Exigences relatives à une expérience de fidélité</b> .....	<b>1</b>
2.2 <b>Responsabilités du personnel impliqué dans une expérience de fidélité</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b> <b>Examen critique des données</b> .....	<b>3</b>
3.1 <b>Description des données</b> .....	<b>3</b>
3.2 <b>Tests des valeurs aberrantes</b> .....	<b>7</b>
3.3 <b>Conclusions</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b> <b>Estimation des écarts-types de répétabilité et de reproductibilité</b> .....	<b>11</b>
4.1 <b>Analyse de variance</b> .....	<b>11</b>
4.2 <b>Description du modèle</b> .....	<b>11</b>
4.3 <b>Exemples</b> .....	<b>13</b>
4.4 <b>Utilisation des limites de répétabilité et de reproductibilité</b> .....	<b>15</b>
<b>5</b> <b>Exemples traités avec des logiciels statistiques</b> .....	<b>16</b>
5.1 <b>Généralités</b> .....	<b>16</b>
5.2 <b>Détermination de la teneur en soufre du charbon</b> .....	<b>16</b>
5.3 <b>Titration thermométrique de créosote</b> .....	<b>24</b>
<b>Annexe A (normative) Symboles et abréviations</b> .....	<b>30</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>33</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 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.

Exceptionnellement, lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique par exemple), il peut décider, à la majorité simple de ses membres, de publier un Rapport technique. Les Rapports techniques sont de nature purement informative et ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

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/TR 22971 a été élaboré par le comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, sous-comité SC 6, *Méthodes et résultats de mesure*.

## Introduction

L'ISO 5725 se compose de 6 parties dont la structure générale est illustrée à la Figure 1.

L'ISO 5725-2 a été élaborée pour servir de lignes directrices aux comités techniques de l'ISO et aux autres organismes responsables de la mise en œuvre d'études interlaboratoires destinées à caractériser la variabilité des méthodes de mesure normalisées. Deux mesures de la variabilité, la répétabilité et la reproductibilité, sont acceptées dans de nombreuses disciplines comme représentatives des données fournies par les processus de mesure.

La répétabilité se rapporte à la variabilité des mesures effectuées sur des échantillons ou des matériaux identiques dans des conditions identiques. Il est admis qu'en raison de facteurs inconnus ou incontrôlables jouant sur les processus de mesure, les mesures successives ne concordent généralement pas. Le degré de leur variabilité peut s'exprimer sous la forme d'un écart-type, appelé écart-type de répétabilité des résultats obtenus à l'intérieur d'un même laboratoire.

La reproductibilité se rapporte à la variabilité des mesures effectuées sur des échantillons ou des matériaux identiques dans des conditions différentes par des laboratoires différents utilisant la même méthode de mesure normalisée. La reproductibilité tient compte des différences existant entre instruments, réactifs, opérateurs, laboratoires et conditions environnementales. La variabilité des résultats obtenus sous ces conditions peut s'exprimer sous la forme d'un écart-type, appelé écart-type de reproductibilité.

Les présentes lignes directrices sont divisées en quatre articles, en plus du Domaine d'application (Article 1).

- L'Article 2, Organisation d'un programme interlaboratoires, traite de l'organisation de l'essai interlaboratoires et des rôles respectifs du directeur, du personnel du laboratoire et du statisticien dans la préparation et la gestion de l'essai; du choix des matériaux et des niveaux d'intérêt de l'essai; ainsi que du choix des laboratoires. Il décrit également comment traiter statistiquement le nombre de mesures répétées (à faire sur chaque échantillon) et comment consigner les données résultantes.
- L'Article 3, Examen critique des données, concerne le traitement graphique et numérique des données. Il indique quand des données peuvent être considérées comme anormales, c'est-à-dire incohérentes avec les autres résultats de l'essai, et décrit les tests des valeurs aberrantes destinés à identifier la présence ou l'absence de données anormales.
- L'Article 4, Estimation des écarts-types de répétabilité et de reproductibilité, traite de l'estimation et de l'interprétation des écarts-types de répétabilité et de reproductibilité. Il comprend également une comparaison des contributions relatives des écarts-types de répétabilité et de reproductibilité à la variabilité totale de la méthode d'essai.
- L'Article 5, Exemples traités avec des logiciels statistiques, contient des exemples destinés à illustrer les diverses techniques pouvant être utilisées.

Il est recommandé de lire les présentes lignes directrices avec l'ISO 5725-2, mais il convient de ne pas les utiliser en remplacement de l'ISO 5725-2.

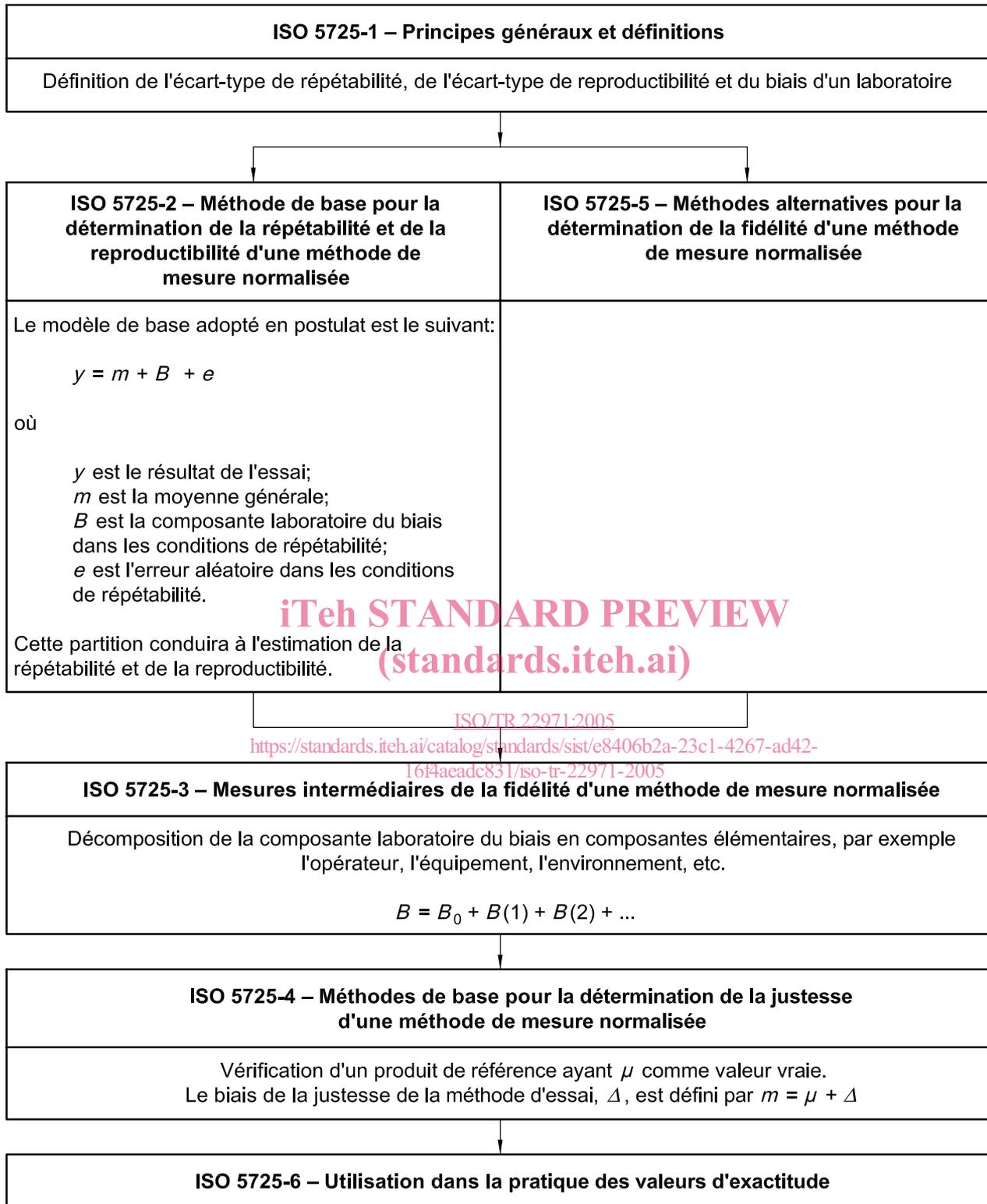


Figure 1 — Structure de l'ISO 5725 — Application d'une méthode d'essai normalisée pour les analyses d'un échantillon ou d'un produit dans différents laboratoires

# Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Lignes directrices pratiques pour l'utilisation de l'ISO 5725-2:1994 pour la conception, la mise en œuvre et l'analyse statistique des résultats de répétabilité et de reproductibilité interlaboratoires

## 1 Domaine d'application

Le présent Rapport technique fournit aux utilisateurs des lignes directrices pratiques sur la manière d'utiliser l'ISO 5725-2:1994, et présente pas à pas des procédures simplifiées pour la conception, la mise en œuvre et l'analyse statistique d'études interlaboratoires permettant d'évaluer la variabilité d'une méthode de mesure normalisée et de déterminer la répétabilité et la reproductibilité des données obtenues lors des essais interlaboratoires.

## 2 Organisation d'un programme interlaboratoires

### 2.1 Exigences relatives à une expérience de fidélité

L'ensemble de l'expérience est organisé de manière à:

a) disposer d'un ensemble complet de résultats sur

- $p_{\text{Lab}}$ , le nombre de laboratoires démontrant que le mode opératoire est convenablement maîtrisé et permettant de quantifier la dispersion observée, estimée par la reproductibilité,

NOTE Le symbole  $p_{\text{Lab}}$  utilisé dans le présent Rapport technique a la même signification que le symbole  $p$  utilisé dans l'ISO 5725-2:1994. La différence a été introduite de manière à bien distinguer ce symbole du symbole  $P$ , représentant la «probabilité». En effet le  $P$  majuscule et le  $p$  minuscule sont parfois difficiles à différencier, notamment en tant qu'indices.

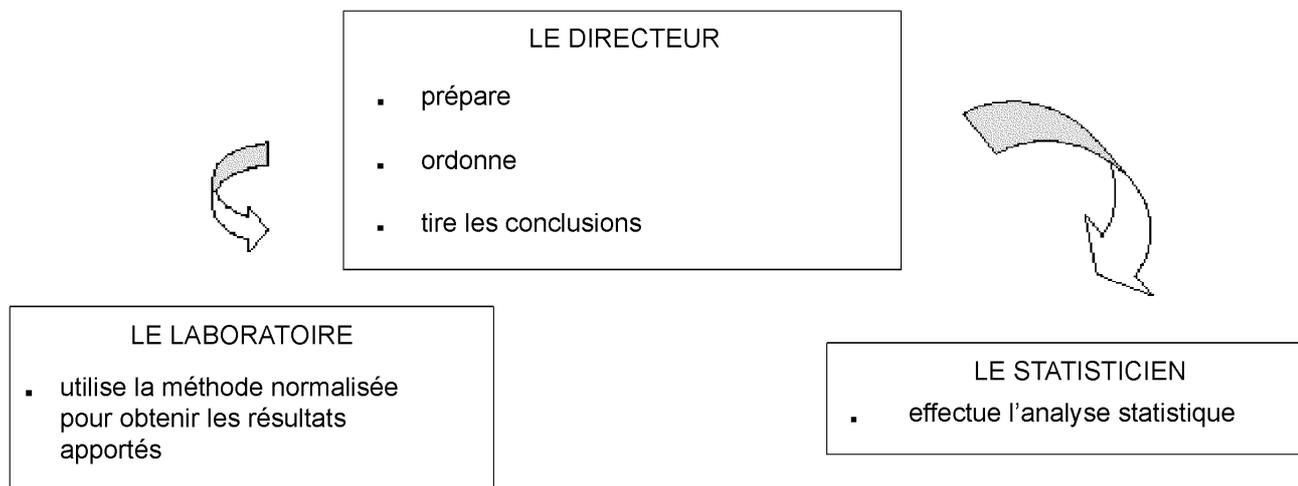
- $q$ , le nombre d'échantillons ou produits représentant les différents niveaux de résultats ou de performance; la valeur minimale de  $q$  est 2, mais une valeur comprise entre 5 et 10 est plus appropriée pour démontrer que la méthode d'essai est apte à distinguer correctement les niveaux,
  - $n$ , le nombre de mesures répétées par cellule démontrant que la méthode d'essai est convenablement maîtrisée à l'intérieur d'un même laboratoire; lorsque le nombre de laboratoires et de niveaux est suffisant, au moins deux déterminations sont requises;
- b) analyser statistiquement (voir les Articles 2 et 3) un tableau de résultats collectés par les  $p_{\text{Lab}}$  laboratoires analysant les  $q$  échantillons testés  $n$  fois dans des conditions de répétabilité.

Le tableau des résultats soumis au directeur est présenté au Tableau 1 (voir l'ISO 5725-2:1994, 7.2.8).

## 2.2 Responsabilités du personnel impliqué dans une expérience de fidélité

### 2.2.1 Généralités

Un programme interlaboratoires est fort onéreux tant en termes de coordination qu'en termes de participation. Il convient en conséquence de bien coordonner et de bien planifier les essais. Dans tout programme interlaboratoires, il est nécessaire de considérer trois types d'activités, comme le montre la Figure 2.



**Figure 2 — Responsabilités des fonctions exécutives**

### 2.2.2 Le directeur

Les tâches principales du directeur sont

- d'organiser le programme interlaboratoires après avoir pris l'avis du statisticien quant à la construction du plan d'expérience,
- de coordonner l'avancement, et
- de tirer des conclusions.

Les devoirs du directeur peuvent être assumés par plusieurs personnes mais il est recommandé que seule une personne soit nommée responsable de la totalité du programme. Il convient que le directeur soit familier avec la méthode normalisée mais il n'est pas recommandé qu'il participe au processus de mesure.

### 2.2.3 Le laboratoire

Il convient que le personnel du laboratoire ait l'expérience de la méthode de mesure de l'essai.

Il lui appartient de faire l'analyse en respectant les modes opératoires reçus du directeur. Il est recommandé que tout commentaire du laboratoire concernant l'utilisation de la méthode d'essai soit transmis au directeur. Cependant, il convient que le mode opératoire employé par le laboratoire soit celui indiqué par le directeur.

Le laboratoire doit respecter toutes les exigences fixées par le directeur, y compris celles concernant

- le stockage des échantillons, et
- la date et l'ordre de réalisation de l'analyse.

Le laboratoire doit fournir les résultats d'analyse au directeur sous la forme que ce dernier aura spécifiée.

## 2.2.4 Le statisticien

Le statisticien doit recevoir du directeur les données brutes obtenues par la méthode indiquée, telles qu'elles sont consignées dans le Tableau 1.

Le statisticien doit étudier les données et leur appliquer tout test statistique, de préférence un test décrit dans l'ISO 5725-2, permettant d'identifier les valeurs potentiellement aberrantes. Les valeurs statistiques aberrantes doivent être portées à la connaissance du directeur. Ce dernier doit alors entreprendre les investigations nécessaires pour vérifier s'il faut conserver, rejeter ou modifier certaines données.

Le statisticien doit effectuer les analyses statistiques, préparer les graphiques et fournir les estimations des moyennes et des variances (ISO 5725-2:1994; 7.1.2). Il doit récapituler tous les résultats des analyses statistiques dans un rapport à envoyer au directeur.

## 3 Examen critique des données

### 3.1 Description des données

#### 3.1.1 Données brutes

Les données sont présentées de la manière indiquée dans le Tableau 1. Les Tableaux 2 et 3 sont issus du Tableau 1. Certains progiciels statistiques validés peuvent fournir la même information sous des présentations différentes.

## iTeh STANDARD PREVIEW

Table 1 — Recueil de toutes les données brutes

Laboratoire	Niveau						
	1	2	...	<i>j</i>	...	<i>q - 1</i>	<i>q</i>
1							
2							
...							
<i>i</i>				$y_{ij1}$			
				$y_{ij2}$			
				$y_{ijn}$			
...							
$p_{Lab}$							

Table 2 — Recueil des valeurs moyennes pour chaque cellule du Tableau 1

Laboratoire	Niveau						
	1	2	...	<i>j</i>	...	<i>q - 1</i>	<i>q</i>
1							
2							
...							
<i>i</i>				$m_{ij}$			
...							
$p_{Lab}$							

Table 3 — Recueil des valeurs indiquant la dispersion <sup>a</sup> des valeurs de chaque cellule du Tableau 1

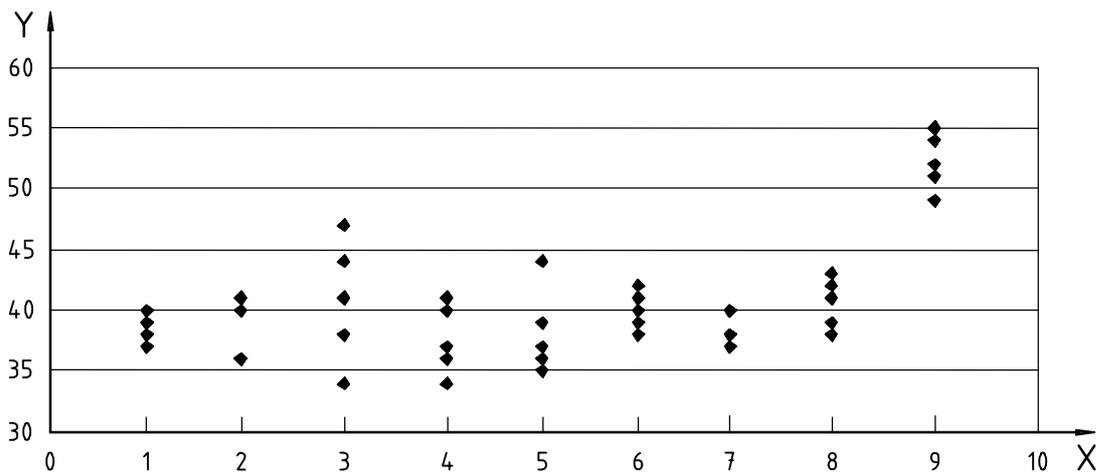
Laboratoire	Niveau						
	1	2	...	<i>j</i>	...	<i>q - 1</i>	<i>q</i>
1							
2							
...							
<i>i</i>				<i>s<sub>ij</sub></i>			
...							
<i>p<sub>Lab</sub></i>							

<sup>a</sup> La mesure la plus commune de la dispersion est l'écart-type.

3.1.2 Représentation graphique des données

3.1.2.1 Graphique des résultats en fonction des laboratoires, ou graphique des données brutes

Avant de procéder à un quelconque test de détermination des valeurs potentiellement aberrantes, il est recommandé de faire des graphiques des données brutes. Cela permet de se faire une «image» instantanée des résultats, comme le montre par exemple la Figure 3 (qui est fondée sur les Figures B.1 à B.4 de l'Annexe B de l'ISO 5725-2). Le contrôle visuel de ces graphiques de données brutes fournit un grand nombre d'informations et permet une évaluation rapide de la dispersion des données recueillies. Il peut fournir une indication de la présence de valeurs aberrantes ou faire apparaître des différences inhabituelles, à différents niveaux d'intérêt, simplement par examen visuel du graphique des données. À titre d'exemple, l'observation à la Figure 3, du tracé des données du laboratoire 3, peut suggérer une dispersion des résultats plus importante que prévue, comparée à celle des autres laboratoires; cela va affecter la répétabilité globale. Cette possibilité pourrait être confirmée par le test de Cochran. Les résultats du laboratoire 9 peuvent également faire penser à une valeur aberrante pour la moyenne du laboratoire lorsqu'on la compare aux moyennes de tous les autres laboratoires, ce qui pourrait affecter la reproductibilité. Cette possibilité pourrait être confirmée par le test de Grubbs.



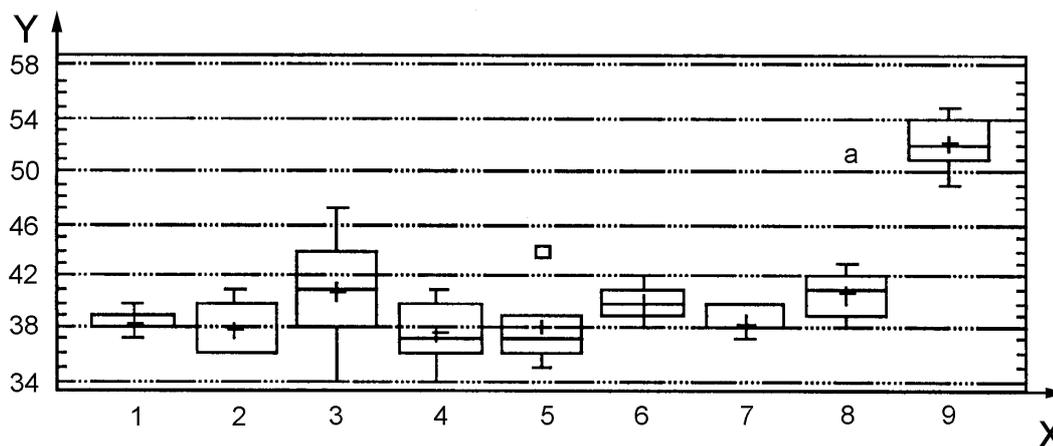
Légende

- X numéro d'identification du laboratoire
- Y résultats par laboratoire

Figure 3 — Représentation graphique des données brutes pour un niveau d'intérêt particulier

### 3.1.2.2 Diagramme des boîtes de dispersion (boxplot) ou graphique des «boîtes à moustaches»

Lorsque le nombre de résultats rapportés est élevé, notamment pour un niveau d'intérêt particulier, il est possible qu'un graphique du type «boîtes à moustaches» révèle des informations similaires à celles de 3.1.2.1, voir la Figure 4 à titre d'exemple. Ce type de graphique, qui repose sur une technique statistique robuste comprenant, entre autres, la détermination de la médiane, n'est toutefois pas décrit dans l'ISO 5725-2 mais est défini et illustré dans les exemples de l'Article 4 des présentes lignes directrices, dans la mesure où ces graphiques sont disponibles dans la plupart des progiciels statistiques.



#### Légende

X numéro d'identification du laboratoire  
Y résultats par laboratoire

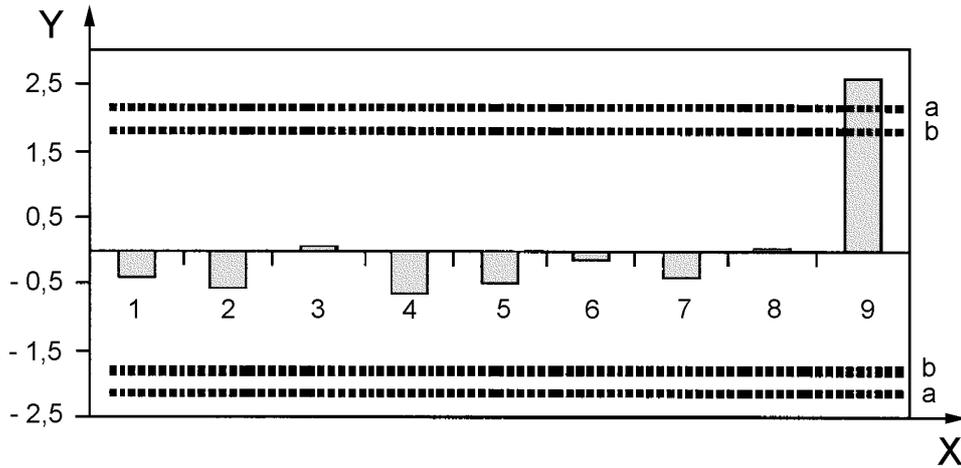
a «+» indique une moyenne.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
ISO/TR 22971:2005  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e8406b2a-23c1-4267-ad42-1044ca263738-iso-tr-22971-2005>  
**Figure 4 — Graphique des «boîtes à moustaches»**

### 3.1.2.3 Graphiques des statistiques $h$ et $k$ de Mandel

#### 3.1.2.3.1 Graphique du $h$ de Mandel

Les valeurs moyennes obtenues par tous les laboratoires pour un niveau d'intérêt particulier sont utilisées pour calculer une valeur moyenne globale unique. Cette valeur sert ensuite à calculer la statistique  $h$  de Mandel pour tous les laboratoires, pour ce niveau. Cette statistique est définie dans l'ISO 5725-2:1994, Équation (6). Elle correspond au rapport de la différence entre la moyenne d'un ensemble particulier de données et la moyenne de tous les ensembles de données d'une part et l'écart-type des moyennes de tous les ensembles de données d'autre part. Ce rapport est alors porté sur un graphique et comparé aux valeurs du rapport calculées ou tabulées, obtenues aux niveaux de confiance de 95 % et de 99 %. La même méthode est ensuite utilisée pour calculer la statistique  $h$  de Mandel pour tous les laboratoires et pour tous les autres niveaux d'intérêt (voir la Figure 5). Il convient de noter que les valeurs portées sur le graphique peuvent être positives ou négatives.



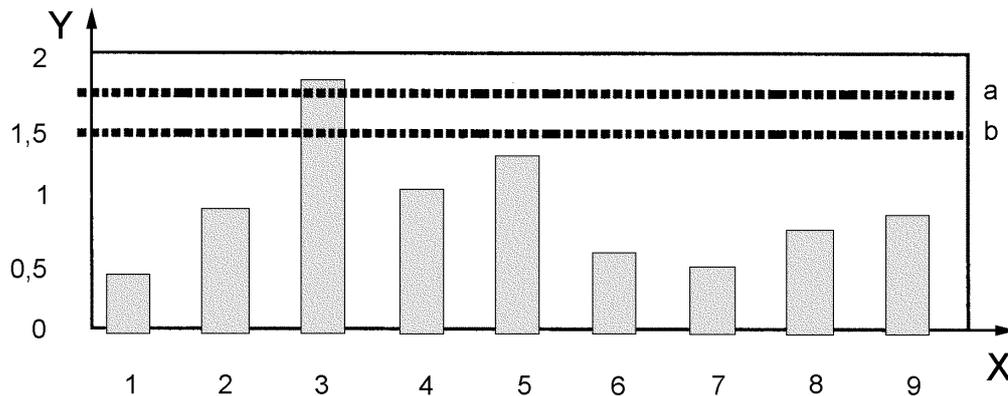
**Légende**

- X numéro d'identification du laboratoire
- Y statistique  $h$  de Mandel
- a Niveau de confiance de 99 %.
- b Niveau de confiance de 95 %.

**Figure 5 — Graphique du  $h$  de Mandel**

**3.1.2.3.2 Graphique du  $k$  de Mandel**

Les écarts-types obtenus par tous les laboratoires pour un niveau d'intérêt particulier sont utilisés pour calculer un écart-type moyen ou écart-type unique commun. Cette valeur sert ensuite à calculer la statistique  $k$  de Mandel pour tous les laboratoires, pour ce niveau. Cette statistique est définie dans l'ISO 5725-2:1994, Équation (7). Elle correspond au rapport entre l'écart-type des résultats et l'écart-type moyen ou écart-type unique commun. Ce rapport est alors porté sur un graphique et comparé aux valeurs du rapport calculées ou tabulées obtenues aux niveaux de confiance de 95 % et de 99 %. La même méthode est ensuite utilisée pour calculer la statistique  $k$  de Mandel pour tous les laboratoires et pour tous les autres niveaux d'intérêt (voir la Figure 6). Il convient de noter qu'il n'y a que des valeurs positives sur le graphique.



**Légende**

- X numéro d'identification du laboratoire
- Y statistique  $k$  de Mandel
- a Niveau de confiance de 99 %.
- b Niveau de confiance de 95 %.

**Figure 6 — Graphique du  $k$  de Mandel**

### 3.1.2.3.3 Examen graphique

Les différents graphiques permettent d'identifier pour chaque laboratoire des résultats individuels qui pourraient être considérés comme différents de la distribution attendue des résultats. Ainsi, le graphique  $h$  pour certains niveaux d'intérêt dans chaque laboratoire peut être proche de la valeur statistique  $h$  de Mandel, calculée aux niveaux de confiance de 95 % ou de 99 %, ou la dépasser si le test de Grubbs montre la présence de valeurs aberrantes. De même, pour certains niveaux d'intérêt dans chaque laboratoire, le graphique  $k$  peut être proche de la valeur statistique  $k$  de Mandel, calculée aux niveaux de confiance de 95 % ou de 99 %, ou la dépasser si le test de Cochran montre la présence de valeurs aberrantes.

## 3.2 Tests des valeurs aberrantes

### 3.2.1 Généralités

#### 3.2.1.1 Niveau de confiance

Le traitement des valeurs aberrantes est abordé dans l'ISO 5725-2:1994, Article 7, notamment en 7.1 à 7.3. Une valeur aberrante peut être considérée comme un résultat qui est suffisamment différent des autres résultats pour nécessiter un complément d'examen. Compte tenu de la distribution à laquelle les résultats appartiennent, un résultat semblant aberrant peut toutefois en réalité être un résultat parfaitement valable. L'ISO 5725-2:1994, 7.3.2.1 et 7.3.3.2, recommande un niveau de confiance de 95 % pour les valeurs aberrantes qu'elle appelle «valeurs isolées» et un niveau de confiance de 99 % pour les valeurs aberrantes qu'elle appelle «valeurs aberrantes statistiques». Dans certaines circonstances particulières, le choix du niveau de confiance de 95 % ou de 99 % signifie que 1 résultat sur 20 ou 1 résultat sur 100 respectivement peut être mal interprété. Ce résultat pourrait ainsi être noté par hasard et rendre le degré de confiance indiqué dans l'ISO 5725-2 inadapté aux besoins individuels. Cela peut représenter un degré d'acceptabilité qui n'est pas suffisant pour certains objectifs. Il s'ensuit que les circonstances particulières devraient être considérées au cas par cas pour décider s'il convient de retenir les niveaux de confiance de l'ISO 5725-2.

#### 3.2.1.2 Hypothèses de base

Dans les tests utilisés pour déterminer la présence ou l'absence de valeurs aberrantes, il est supposé que la distribution des résultats suit une loi de Gauss (communément appelée loi normale, ISO 5725-2:1994, 1.4) ou au minimum une simple loi unimodale (ISO 5725-2:1994, 7.3.1.7). Avant d'entreprendre un test, quel qu'il soit, mais notamment en présence d'un grand nombre de résultats, il convient donc de vérifier que cette hypothèse de base s'applique. Il est également supposé (ISO 5725-2:1994, 1.3 et 5.1.1) qu'il y a le même nombre de résultats dans chaque ensemble de données (provenant de chaque laboratoire) et que le nombre de résultats pour chaque niveau d'intérêt ou le nombre d'échantillons différents est le même. Les résultats sont donc dits «équilibrés». Si tel n'est pas le cas, il est alors recommandé (ISO 5725-2:1994, 7.2.2) de rejeter au hasard les résultats d'ensembles de données appropriés jusqu'à ce que la situation redevienne «équilibrée». Bien que la solution «équilibrée» soit la solution préconisée, il est admis (même dans les exemples illustrant l'ISO 5725-2) que l'on peut s'accommoder de situations «déséquilibrées». Il est en outre supposé (ISO 5725-1:1994, 4.4 et ISO 5725-2:1994, 7.3.3.3) que les résultats sont obtenus dans des conditions de répétabilité. On peut donc supposer que les échantillons sont homogènes pour le niveau d'intérêt considéré, identiques à tous égards et analysés dans un court intervalle de temps à l'aide de réactifs et de méthodes d'évaluation identiques. Ces critères doivent en théorie être remplis avant de pouvoir utiliser tout test visant à déterminer la présence ou l'absence de valeurs aberrantes.

#### 3.2.1.3 Déclaration des valeurs aberrantes

Pendant la réalisation des tests des valeurs aberrantes, il faut comprendre qu'il ne convient pas de mettre de côté ou de rejeter les valeurs aberrantes seulement d'un point de vue purement statistique. Pour chaque échantillon, il convient de s'interroger sur la question de savoir pourquoi un résultat est différent de tous les autres, et d'en trouver la réponse. Les tests des valeurs aberrantes (basés sur les hypothèses retenues) indiquent que statistiquement une valeur est aberrante. Ils n'indiquent pas pourquoi elle est effectivement là. Ce n'est qu'après avoir étudié soigneusement l'ensemble des causes probables qu'il convient de déclarer ces valeurs comme étant aberrantes et de les rejeter.