

---

---

**Microbiologie des aliments — Lignes directrices pour l'estimation de l'incertitude de mesure pour les déterminations quantitatives**

**AMENDEMENT 1: Incertitude de mesure sur les faibles taux**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Microbiology of food and animal feeding stuffs — Guidelines for the estimation of measurement uncertainty for quantitative determinations*

ISO/TS 19036:2006/Amd 1:2009

**AMENDMENT 1: Measurement uncertainty for low counts**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c541e654-de57-4e96-b3bc-06a70c6e51e9/iso-ts-19036-2006-amd-1-2009>



**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/TS 19036:2006/Amd 1:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e341e654-de57-4e96-b3be-06a70c6e51e9/iso-ts-19036-2006-amd-1-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e341e654-de57-4e96-b3be-06a70c6e51e9/iso-ts-19036-2006-amd-1-2009>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2009

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

## 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.

Dans d'autres circonstances, en particulier lorsqu'il existe une demande urgente du marché, un comité technique peut décider de publier d'autres types de documents:

- une Spécification publiquement disponible ISO (ISO/PAS) représente un accord entre les experts dans un groupe de travail ISO et est acceptée pour publication si elle est approuvée par plus de 50 % des membres votants du comité dont relève le groupe de travail;
- une Spécification technique ISO (ISO/TS) représente un accord entre les membres d'un comité technique et est acceptée pour publication si elle est approuvée par 2/3 des membres votants du comité.

Une ISO/PAS ou ISO/TS fait l'objet d'un examen après trois ans afin de décider si elle est confirmée pour trois nouvelles années, révisée pour devenir une Norme internationale, ou annulée. Lorsqu'une ISO/PAS ou ISO/TS a été confirmée, elle fait l'objet d'un nouvel examen après trois ans qui décidera soit de sa transformation en Norme internationale soit de son annulation.

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'Amendement 1 à l'ISO/TS 19036:2006 a été élaboré par le comité technique ISO/TC 34, *Produits alimentaires*, sous-comité SC 9, *Microbiologie*.

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

[ISO/TS 19036:2006/Amd 1:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e341e654-de57-4e96-b3be-06a70c6e51e9/iso-ts-19036-2006-amd-1-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e341e654-de57-4e96-b3be-06a70c6e51e9/iso-ts-19036-2006-amd-1-2009>

# Microbiologie des aliments — Lignes directrices pour l'estimation de l'incertitude de mesure pour les déterminations quantitatives

## AMENDEMENT 1: Incertitude de mesure sur les faibles taux

Page 1, Article 1, alinéas 3 et 4

Supprimer les alinéas 3 et 4 et les remplacer par:

«La présente Spécification technique n'est pas applicable au dénombrement utilisant une technique de Nombre le Plus Probable.

Dans la présente Spécification technique, l'incertitude de mesure est estimée au moyen d'une approche simplifiée prenant en compte la loi de Poisson. Elle est alors applicable à tous résultats, y compris aux «faibles» taux et/ou aux «faibles» nombres de micro-organismes.»

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

Page 4, 4.1, alinéa 2

En fin d'alinéa, supprimer «(4.2).» et remplacer par «(4.2), combinée avec une composante de la loi de Poisson.»

[ISO/TS 19036:2006/Amd 1:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e341e654-de57-4e96-b3be-06a70c6e51e9/iso-ts-19036-2006-amd-1-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e341e654-de57-4e96-b3be-06a70c6e51e9/iso-ts-19036-2006-amd-1-2009>

Page 5, 4.3

Supprimer «= 2  $s_R$ » dans l'équation.

Page 6, 5.2.1, alinéa 4, phrase 1

Supprimer «étant donné que les faibles niveaux ne sont pas pris en considération dans le présent document.» et remplacer par «à condition que les résultats fondés sur les faibles taux ne soient pas utilisés pour les calculs (voir 5.3).»

Page 8, 5.3

Ajouter au début du paragraphe:

«Il convient que les expérimentations soient effectuées de manière à garantir qu'un nombre suffisamment important de colonies comptées puisse être utilisé pour les calculs. Il convient que les résultats de dénombrement utilisant moins de 10 colonies comptées soient exclus. Les résultats de dénombrement utilisant de 10 à 30 colonies comptées peuvent être inclus seulement si l'écart-type de reproductibilité,  $s_R$ , en cours d'estimation est *a priori* supposé supérieur à  $0,2 \log_{10}$  (ufc/g) ou à  $0,2 \log_{10}$  (ufc/ml).

NOTE 1 Cette limite de 10 (ou 30) colonies s'applique à  $\Sigma C$ , nombre total de colonies dénombrées sur toutes les boîtes réunies.

NOTE 2 Cette limite concerne seulement le cas spécifique du présent protocole expérimental relatif à l'écart-type de reproductibilité intralaboratoire (c'est-à-dire des expérimentations visant spécifiquement à évaluer l'incertitude) et non l'utilisation de cet écart-type pour évaluer l'incertitude de mesure pour de nouveaux échantillons (voir Article 8).»

Après l'Article 7, insérer un nouvel Article 8.

## 8 Calcul de l'incertitude élargie

### 8.1 Introduction

Il est admis que le nombre d'unités formant colonie dans les boîtes de Petri suit la loi de Poisson. Cette erreur systématique est prise en compte dans l'estimation de l'incertitude élargie décrite en 8.2.

NOTE Les calculs décrits pour l'estimation de l'écart-type de reproductibilité intralaboratoire (voir 5.3) ne tiennent pas compte de l'erreur systématique due à la loi de Poisson. Il convient donc d'en exclure les résultats de dénombrement fondés sur un faible nombre de colonies comptées.

### 8.2 Calcul

#### 8.2.1 Cas général

En notant le résultat d'essai  $y = \log_{10} x$ , l'incertitude élargie,  $U$ , avec un facteur d'élargissement de 2 (correspondant approximativement à un niveau de confiance de 95 %) peut être calculé à l'aide de l'Équation (1):

$$U = 2 \sqrt{s_R^2 + \frac{0,188\ 61}{\sum C}} \tag{1}$$

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

où

$s_R$  est l'écart-type de reproductibilité; [ISO/TS 19036:2006/Amd 1:2009](https://standards.iteh.ai/standards/sist/e341e654-de57-4e96-b3be-06a70c6e51e9/iso-ts-19036-2006-amd-1-2009)  
 0,188 61/ΣC est la composante de la variance due à la loi de Poisson, dans laquelle ΣC est le nombre total de colonies comptées sur toutes les boîtes réunies.

NOTE Le numérateur est dérivé en utilisant la propriété théorique de la loi de Poisson (égalité de l'espérance mathématique et de la variance, qui conduit immédiatement à un coefficient de variation, composante estimée de Poisson,  $CV = 1/\sqrt{\sum C}$ ), et l'approximation que la composante de la variance de Poisson à une échelle logarithmique est approximativement égale au coefficient de variation au carré,  $(CV)^2$ , quand l'échelle  $\log_e$  est utilisée et donc  $(\log_{10} e)^2 = 0,188\ 61$  fois  $(CV)^2$  quand l'échelle  $\log_{10}$  est utilisée.

L'incertitude de mesure selon l'Équation (1) dépend à la fois de l'écart-type de reproductibilité estimé à partir d'une expérimentation sur un comptage élevé,  $s_R$ , et du comptage total de colonies sur l'ensemble des boîtes retenues pour l'échantillon étudié, ΣC. Il est recommandé, par souci de simplicité, d'utiliser l'Équation (1) dans tous les cas.

#### 8.2.2 Différence entre les comptages élevés et faibles (facultatif)

Pour les comptages élevés, le deuxième terme sous la racine carrée, c'est-à-dire le terme de Poisson dépendant de ΣC, peut être ignoré et l'Équation (1) simplifiée devient:

$$U = 2s_R \tag{2}$$

Compte tenu de la valeur limite,  $C_{lim}$ :

$$C_{lim} = \frac{(\log_{10} e)^2}{s_R^2 \times ((1 - 0,05)^{-2} - 1)} \approx \frac{1,75}{s_R^2} \tag{3}$$

Pour tous les cas où  $\Sigma C > C_{lim}$ , la différence entre  $U$  calculée à l'aide de l'Équation (1) et de l'Équation (2) est négligeable ( $< 5\%$ ).

Une fois que  $s_R$  a été estimé, la valeur limite  $C_{lim}$  peut être soit calculée d'après l'Équation (3), soit déterminée à l'aide du Tableau B.1.

Deux cas peuvent être différenciés:

si  $\Sigma C > C_{lim}$ , utiliser l'Équation (2) pour dériver  $U$ ;

si  $\Sigma C \leq C_{lim}$ , utiliser l'Équation (1) pour dériver  $U$ .

NOTE Le calcul de  $C_{lim}$  n'est pas nécessaire lorsque l'Équation (1) est utilisée dans tous les cas.

Page 11

Supprimer l'Article 8 et insérer ce qui suit.

## 9 Expression de l'incertitude de mesure dans les rapports d'essai

Une fois que l'incertitude de mesure a été estimée comme expliqué dans l'Article 8, elle peut être exprimée dans le rapport, avec le résultat d'essai, comme un intervalle de l'échelle  $\log_{10}$  (voir Note en 5.3) ou en valeurs naturelles (ufc par gramme ou ufc par millilitre), ou en pourcentage, comme l'illustrent les possibilités suivantes.

(standards.iteh.ai)

Le résultat d'essai peut être consigné selon l'une des possibilités suivantes:

a) intervalle pour les résultats log: [ISO/TS 19036:2006/Amd 1:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e341e654-de57-4e96-b3be-06a70c6e51e9/iso-ts-19036-2006-amd-1-2009)

$y \pm U$  [ $\log_{10}$  (ufc/g)] ou

$y \pm U$  [ $\log_{10}$  (ufc/ml)];

b) résultats log estimés avec limites:

$y$  [ $\log_{10}$  (ufc/g)] [ $y - U, y + U$ ] ou

$y$  [ $\log_{10}$  (ufc/ml)] [ $y - U, y + U$ ];

c) résultats estimés avec des limites absolues:

$x$  ufc/g [ $10^{y-U}, 10^{y+U}$ ] ou

$x$  ufc/ml [ $10^{y-U}, 10^{y+U}$ ];

d) résultats estimés avec des limites relatives:

$x$  ufc/g [ $-(1 - 10^{-U}) \times 100\%$ ,  $+(-1 + 10^U) \times 100\%$ ] ou

$x$  ufc/ml [ $-(1 - 10^{-U}) \times 100\%$ ,  $+(-1 + 10^U) \times 100\%$ ].

NOTE 1 Les limites relatives dépendent uniquement de  $U$ . Des exemples de limites relatives sont donnés dans le Tableau B.1.

NOTE 2 Alors que  $x$  a une unité propre (ufc/g ou ufc/ml), en tant que logarithme, la valeur  $y$ , comme le pH, est sans dimension. Il est recommandé d'ajouter  $\log_{10}$  (ufc/g) ou  $\log_{10}$  (ufc/ml) entre parenthèses au résultat numérique pour rappeler aux utilisateurs l'unité des données de base et le type de logarithme utilisé.

EXEMPLE 1

L'écart-type de reproductibilité,  $s_R$ , est 0,15 [ $\log_{10}$  (ufc/g)].

Le résultat d'essai est 100 000 ufc/g, c'est-à-dire  $y = 5,00$  [ $\log_{10}$  (ufc/g)], avec  $\Sigma C = 110$  (dilution -3: 102 colonies; dilution -4: 8 colonies).

Ainsi, l'incertitude élargie,  $U$ , avec un facteur d'élargissement de 2 (niveau de confiance de 95 %) est, d'après l'Équation (1):

$$U = 2\sqrt{0,15^2 + \frac{0,188\ 61}{110}} = 0,31$$

Le résultat d'essai peut être consigné selon l'une des possibilités suivantes:

5,0 ± 0,3 [ $\log_{10}$  (ufc/g)];

5,0 [ $\log_{10}$  (ufc/g)] [4,7; 5,3];

1,0 × 10<sup>5</sup> ufc/g [4,9 × 10<sup>4</sup>; 2,0 × 10<sup>5</sup>];

1,0 × 10<sup>5</sup> ufc/g [-51 %; +100 %].

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

NOTE S'applique seulement si deux formules sont utilisées (voir 8.2.2):  $C_{lim} = 78$ . Alors, comme  $\Sigma C = 110 > C_{lim} = 78$ , l'Équation (2) simplifiée pour les comptages élevés  $U = 2 s_R = 0,30$  aurait pu être utilisée.

EXEMPLE 2

L'écart-type de reproductibilité,  $s_R$ , est 0,25 [ $\log_{10}$  (ufc/g)].

Le résultat d'essai est 280 ufc/g, c'est-à-dire  $y = 2,45$  [ $\log_{10}$  (ufc/g)], avec  $\Sigma C = 31$  (dilution -1, 1 ml sur trois boîtes: 9 + 9 + 9 colonies; dilution -2: 4 colonies).

Par conséquent, l'incertitude élargie,  $U$ , avec un facteur d'élargissement de 2 (niveau de confiance de 95 %) est, d'après l'Équation (1):

$$U = 2\sqrt{0,25^2 + \frac{0,188\ 61}{31}} = 0,52$$

Le résultat d'essai peut être consigné selon l'une des possibilités suivantes:

2,4 ± 0,5 [ $\log_{10}$  (ufc/g)];

2,4 [ $\log_{10}$  (ufc/g)] [1,9; 3,0];

280 ufc/g [85; 930];

280 ufc/g [-70 %; +230 %].

NOTE S'applique seulement si deux formules sont utilisées (voir 8.2.2):  $C_{lim} = 28$ . Alors, comme  $\Sigma C = 31 > C_{lim} = 28$ , l'Équation (2) simplifiée pour les comptages élevés  $U = 2 s_R = 0,50$  aurait pu être utilisée.



## EXEMPLE 3

L'écart-type de reproductibilité,  $s_R$ , est 0,11 [ $\log_{10}$  (ufc/g)].

Le résultat d'essai est 100 ufc/g, c'est-à-dire  $y = 2,00$  [ $\log_{10}$  (ufc/g)], avec  $\Sigma C = 11$  (dilution -1: 9 colonies; dilution -2: 2 colonies).

Par conséquent, l'incertitude élargie,  $U$ , avec un facteur d'élargissement de 2 (niveau de confiance 95 %) est, d'après l'Équation (1):

$$U = 2 \sqrt{0,11^2 + \frac{0,188\ 61}{11}} = 0,34$$

Le résultat d'essai peut être consigné selon l'une des possibilités suivantes:

2,0  $\pm$  0,3 [ $\log_{10}$  (ufc/g)];

2,0 [ $\log_{10}$  (ufc/g)] [1,7; 2,3];

100 ufc/g [46; 220];

100 ufc/g [-54 %; +120 %].

NOTE S'applique seulement si deux formules sont utilisées (voir 8.2.2):  $C_{lim} = 144$ . Alors, comme  $\Sigma C = 11 < C_{lim} = 144$ , l'Équation (2) simplifiée pour les comptages élevés ne peut pas être utilisée.

EXEMPLE 4 (s'applique seulement si deux formules sont utilisées)

Un écart-type de reproductibilité,  $s_R$ , de 0,22 [ $\log_{10}$  (ufc/g)] a été trouvé.

$C_{lim} = 36$ . Alors, si  $\Sigma C > C_{lim} = 36$ , l'Équation (2) simplifiée pour les comptages élevés  $U = 2 \times 0,22 = 0,44$  s'applique.

Une règle générale s'appliquant seulement aux résultats avec  $\Sigma C > 36$  peut être établie selon l'une des possibilités suivantes:

résultat log  $\pm$  0,44 [ $\log_{10}$  (ufc/g)];

résultat log [ $\log_{10}$  (ufc/g)] [résultat log -0,44, résultat log +0,44];

résultat ufc/g [ $10^{\log \text{résultat} - 0,44}$ ,  $10^{\log \text{résultat} + 0,44}$ ];

résultat ufc/g [- 64 %, +175 %].

Si  $\Sigma C \leq 36$ , ou si une équation unique toujours applicable est préférée, utiliser l'Équation (1).

Page 17

Ajouter l'Annexe B (au verso) avant la bibliographie.