

---

---

**Analyse sensorielle — Méthodologie  
— Analyse séquentielle**

*Sensory analysis — Methodology — Sequential analysis*

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

[ISO 16820:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97cedb87-d524-4809-83dd-fc4d3ac21128/iso-16820-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97cedb87-d524-4809-83dd-fc4d3ac21128/iso-16820-2019>



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

ISO 16820:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97cedb87-d524-4809-83dd-fc4d3ac21128/iso-16820-2019>



**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>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes, définitions et symboles</b> .....	<b>1</b>
3.1 Termes et définitions.....	1
3.2 Symboles.....	2
<b>4 Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5 Mode opératoire</b> .....	<b>2</b>
<b>Annexe A (informative) Exemples</b> .....	<b>4</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>10</b>

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

[ISO 16820:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97cedb87-d524-4809-83dd-fc4d3ac21128/iso-16820-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97cedb87-d524-4809-83dd-fc4d3ac21128/iso-16820-2019>

## 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 [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 34, *Produits alimentaires*, sous-comité SC 12, *Analyse sensorielle*.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition (ISO 16820:2004), dont elle constitue une révision mineure. Une nouvelle Référence [7] et des informations sur l'utilisation de l'approche  $\delta$  Thurstonienne ont été ajoutées en 5.1.

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).

# Analyse sensorielle — Méthodologie — Analyse séquentielle

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie un mode opératoire d'analyse statistique des données provenant d'essais de discrimination sensorielle à choix forcé, tels que l'essai triangulaire, l'essai duo-trio, l'essai à choix forcé 1 parmi trois (3-AFC), l'essai à choix forcé 1 parmi deux (2-AFC), dans lequel, après chaque essai de discrimination, il peut être décidé soit d'arrêter les essais et de déclarer une différence, soit d'arrêter les essais et de déclarer l'absence de différence, soit de poursuivre les essais.

La méthode séquentielle permet souvent de prendre une décision après un plus petit nombre d'essais de discrimination qu'il n'est requis pour des approches classiques utilisant un nombre prédéfini d'évaluations.

La méthode est efficace dans les cas suivants:

- a) pour déterminer:
  - 1) s'il existe une différence perceptible; ou
  - 2) s'il n'existe pas de différence perceptible quand, par exemple, des modifications sont apportées aux ingrédients, à la transformation, à l'emballage, aux opérations de manutention ou de stockage;
- b) ou pour sélectionner, entraîner et contrôler les sujets.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97cedb87-d524-4809-83dd-fc4d3ac21128/iso-16820-2019>

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 5492, *Analyse sensorielle — Vocabulaire*

## 3 Termes, définitions et symboles

### 3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 5492, 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/>

### 3.1.1

#### risque alpha

#### risque $\alpha$

probabilité de conclure qu'il existe une différence perceptible alors qu'il n'en existe pas

Note 1 à l'article: Ceci est également appelé erreur de type I, niveau de signification ou taux de faux positifs.

### 3.1.2

#### risque bêta

#### risque $\beta$

probabilité de conclure qu'il n'existe aucune différence perceptible alors qu'il en existe une

Note 1 à l'article: Ceci est également appelé erreur de type II ou taux de faux négatifs.

### 3.1.3

#### sensibilité

terme général utilisé pour résumer les caractéristiques de performance de l'analyse

Note 1 à l'article: En termes statistiques, la sensibilité de l'essai est définie par les valeurs de  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $p_d$ .

## 3.2 Symboles

$p_0$  probabilité d'une réponse correcte quand il n'existe aucune différence perceptible

$p_d$  proportion d'évaluations au cours desquelles une différence perceptible est détectée entre les deux produits

$p_1$  probabilité d'une réponse correcte quand il existe une différence perceptible

## 4 Principe

ISO 16820:2019

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97cedb87-d524-4809-83dd-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97cedb87-d524-4809-83dd-64d3ac21128/iso-16820-2019)

Le type d'essai de discrimination (triangulaire, duo-trio, etc.) est choisi. La sensibilité de l'essai est définie en choisissant des valeurs pour  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $p_d$ .

Les limites des domaines décisionnels sont calculées à partir de  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $p_0$  et  $p_1$ . Après chaque essai de discrimination, le nombre total de réponses correctes [pour le jury, voir [Article 1 a\)](#), ou par sujet, voir [Article 1 b\)](#)] est comparé aux limites du domaine décisionnel pour déterminer si:

- les essais peuvent être arrêtés et une différence peut être déclarée;
- les essais peuvent être arrêtés et l'absence de différence peut être déclarée;
- il convient de poursuivre les essais.

## 5 Mode opératoire

**5.1** Construire un graphique, comme à la [Figure A.1](#), illustrant les limites des domaines décisionnels fondées sur  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $p_0$  et  $p_1$  comme indiqué ci-après:

- $\alpha$  et  $\beta$  sont choisis à partir des risques d'obtenir respectivement un résultat faussement positif ou un résultat faussement négatif, que le chercheur est prêt à prendre.  $\alpha$  est la probabilité de déclarer qu'il existe une différence alors que la probabilité vraie d'obtenir une réponse correcte est  $p_0$ .  $\beta$  est la probabilité de ne pas déclarer qu'il existe une différence alors que la probabilité vraie d'obtenir une réponse correcte est  $p_1$  ( $p_1 > p_0$ );

- b)  $p_0$  est la probabilité d'obtenir une réponse correcte lorsqu'il n'existe aucune différence perceptible (c'est-à-dire la probabilité d'obtention d'une réponse correcte par le seul fait du hasard). La valeur de  $p_0$  est fonction de l'essai de discrimination mis en œuvre:
- 1) pour les essais triangulaire et 3-AFC,  $p_0 = 1/3$ ;
  - 2) pour les essais duo-trio et 2-AFC,  $p_0 = 1/2$ ;
- c)  $p_1$  est la probabilité d'obtenir une réponse correcte lorsqu'il existe une différence perceptible. La valeur de  $p_1$  est fonction de  $p_d$ :
- 1) pour les essais triangulaire et 3-AFC,  $p_1 = p_d + \left(\frac{1-p_d}{3}\right)$ ;
  - 2) pour les essais duo-trio et 2-AFC,  $p_1 = p_d + \left(\frac{1-p_d}{2}\right)$ ;
  - 3) les chercheurs qui utilisent l'approche  $\delta$  Thurstonienne pour mesurer la grandeur de la différence sensorielle entre deux produits peuvent utiliser les tables de conversion (pour passer de  $\delta$  à  $p_d$  et de  $p_d$  à  $\delta$ ) présentées en Référence [7] pour choisir la valeur de  $p_d$  qui correspond à la valeur choisie pour  $\delta$  avec la méthode utilisée;
- d) les droites qui forment les limites des domaines décisionnels sont calculées comme indiqué ci-après:

$$\text{droite inférieure: } d_0 = \frac{\lg(\beta) - \lg(1-\alpha) - n \times \lg(1-p_1) + n \times \lg(1-p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1-p_1) + \lg(1-p_0)}$$

$$\text{droite supérieure: } d_1 = \frac{\lg(1-\beta) - \lg(\alpha) - n \times \lg(1-p_1) + n \times \lg(1-p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1-p_1) + \lg(1-p_0)}$$

où  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $p_0$  et  $p_1$  sont tels que définis ci-dessus et  $n$  est le nombre d'essais de l'analyse

NOTE La distance entre les deux droites est fonction de  $p_1 - p_0$ .

**5.2** Après chaque essai de discrimination, représenter graphiquement le nombre total de réponses correctes (sur l'axe vertical) en fonction du nombre d'essais (sur l'axe horizontal):

- si le nombre total de réponses correctes est compris entre les droites inférieure et supérieure du graphique, poursuivre en effectuant un autre essai;
- si le nombre total de réponses correctes se situe au-dessus de la droite supérieure du graphique, arrêter les essais et conclure à l'existence d'une différence perceptible (au niveau de signification  $\alpha$ );
- si le nombre total de réponses correctes se situe sous la droite inférieure du graphique, arrêter les essais et conclure à l'absence de différence significative [c'est-à-dire qu'il y a une probabilité inférieure à  $(1 - \beta)$  que la probabilité vraie d'obtention d'une réponse correcte soit aussi élevée que  $p_1$ ].

## Annexe A (informative)

### Exemples

#### A.1 Exemple 1 — Analyse séquentielle d'une série d'essais triangulaires — Acceptation/rejet de deux candidats à un jury

##### A.1.1 Contexte

Un analyste sensoriel souhaite asseoir la décision d'accepter ou de rejeter deux candidats à un jury sur les performances qu'ils ont obtenues lors d'essais triangulaires utilisant une paire caractéristique de produits. Chaque candidat est soumis à une série d'essais triangulaires. Les intervalles entre les essais sont suffisamment longs pour éviter toute fatigue sensorielle.

##### A.1.2 Conception de l'analyse séquentielle

Le nombre d'essais requis pour accepter ou rejeter un candidat est déterminé par analyse séquentielle à l'aide d'un graphique tel que représenté à la [Figure A.1](#). Pour positionner les limites des domaines décisionnels (c'est-à-dire les deux droites sur la [Figure A.1](#)), attribuer une valeur à chacun des quatre paramètres  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $p_0$  et  $p_1$ . Pour l'essai triangulaire,  $p_0 = 1/3$  (c'est-à-dire la probabilité d'obtention d'une estimation correcte,  $p_d = 0$ ). En règle générale, fixer le taux minimal acceptable de détection à  $p_d = 50\%$ , ce qui donne:

$$p_1 = 0,50 + (1 - 0,50) \left( \frac{1}{3} \right) = \frac{2}{3}$$

ISO 16820:2019  
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/97cedb87-d524-4809-83dd-fc4d3ac21128/iso-16820-2019

S'il est souhaitable de réduire le nombre d'essais pour prendre une décision, ramener le taux minimal acceptable de détection à  $p_d = 40\%$ , par exemple, ce qui donne:

$$p_1 = 0,40 + (1 - 0,40) \left( \frac{1}{3} \right) = 0,60, \text{ etc}$$

NOTE Dans cet exemple, la définition de  $p_d$  n'est pas la proportion de la population de sujets capable de distinguer les échantillons, mais plutôt la proportion d'essais au cours desquels un seul sujet distingue réellement les échantillons.

L'analyste choisit les valeurs ci-après pour les paramètres:

- $\alpha = 0,05$  est la probabilité de choisir un candidat inacceptable;
- $\beta = 0,10$  est la probabilité de rejeter un candidat acceptable;
- $p_0 = 1/3$  est l'aptitude maximale inacceptable (c'est-à-dire la valeur  $p$  pour l'hypothèse nulle de l'essai triangulaire);
- $p_0 = 2/3$  est l'aptitude minimale acceptable (c'est-à-dire la probabilité que l'échantillon « intrus » soit détecté lorsque  $p_d = 0,50$ ).

##### A.1.3 Analyse et interprétation des résultats

Au fur et à mesure que chaque triangle est terminé, les résultats sont entrés dans le diagramme sur la [Figure A.1](#) de la manière suivante. Entrer le résultat du premier essai, s'il est correct, sous la forme  $(x, y) = (1,1)$  et s'il est incorrect, sous la forme  $(x, y) = (1,0)$ . Pour chaque essai suivant, augmenter  $x$



de 1 et y de 1 en cas de réponse correcte ou augmenter x de 1 et y de 0 en cas de réponse incorrecte. Poursuivre les essais jusqu'à ce qu'un point porté sur le graphique touche ou croise l'une des limites des domaines décisionnels. Représenter graphiquement la conclusion indiquée (c'est-à-dire accepter ou rejeter le candidat).

Le candidat A obtient des résultats satisfaisants dans tous les essais et est accepté au bout de cinq essais. Le candidat B obtient un résultat défavorable dans le premier triangle, un résultat satisfaisant dans les triangles 2 et 3, puis un résultat défavorable dans chacun des triangles suivants et est rejeté au terme du huitième essai.

Paramètres de l'essai:	$\alpha = 0,05$ $p_0 = \frac{1}{3}$	$\beta = 0,10$ $p_1 = \frac{2}{3}$
Limites:	$\text{Inférieure : } d_0 = \frac{\lg(\beta) - \lg(1 - \alpha) - n \times \lg(1 - p_1) + n \times \lg(1 - p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1 - p_1) + \lg(1 - p_0)}$ $\text{Inférieure : } d_0 = \frac{\lg(0,10) - \lg(1 - 0,05) - n \times \lg[1 - (2/3)] + n \times \lg[1 - (1/3)]}{\lg(2/3) - \lg(1/3) - \lg[1 - (2/3)] + \lg[1 - (1/3)]}$ $\text{Inférieure : } d_0 = -1,624 + 0,5 n$	
	$\text{Supérieure : } d_1 = \frac{\lg(1 - \beta) - \lg(\alpha) - n \times \lg(1 - p_1) + n \times \lg(1 - p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1 - p_1) + \lg(1 - p_0)}$ $\text{Supérieure : } d_1 = \frac{\lg(1 - 0,10) - \lg(0,05) - n \times \lg[1 - (2/3)] + n \times \lg[1 - (1/3)]}{\lg(2/3) - \lg(1/3) - \lg[1 - (2/3)] + \lg[1 - (1/3)]}$ $\text{Supérieure : } d_1 = 2,085 + 0,5 n$	