

---

---

**Analyse sensorielle — Méthodologie —  
Essai triangulaire**

*Sensory analysis — Methodology — Triangle test*

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

[ISO 4120:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03795ef5-2bf2-4472-8302-005baa4538c0/iso-4120-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03795ef5-2bf2-4472-8302-005baa4538c0/iso-4120-2004>



**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 4120:2004](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03795ef5-2bf2-4472-8302-005baa4538c0/iso-4120-2004>

© ISO 2004

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
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Principe</b> .....	2
5 <b>Conditions générales de l'essai</b> .....	3
6 <b>Sujets</b> .....	3
6.1 <b>Qualification</b> .....	3
6.2 <b>Nombre de sujets</b> .....	4
7 <b>Mode opératoire</b> .....	4
8 <b>Analyse et interprétation des résultats</b> .....	5
8.1 <b>Lors d'un essai de différence</b> .....	5
8.2 <b>Lors d'un essai de similitude</b> .....	5
9 <b>Rapport</b> .....	5
10 <b>Fidélité et erreurs systématiques</b> .....	6
<b>Annexe A (normative) Tableaux</b> .....	7
<b>Annexe B (informative) Exemples</b> .....	11
<b>Bibliographie</b> .....	16

## 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.

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 4120 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 34, *Produits alimentaires*, sous-comité SC 12, *Analyse sensorielle*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4120:1983), qui a fait l'objet d'une révision technique.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03795ef5-2bf2-4472-8302-005baa4538c0/iso-4120-2004>

# Analyse sensorielle — Méthodologie — Essai triangulaire

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit un mode opératoire permettant de déterminer s'il existe une différence sensorielle perceptible ou une similitude entre les échantillons de deux produits. La méthode est une procédure à choix forcé. Elle s'applique s'il existe une différence pour une seule propriété sensorielle ou pour plusieurs.

La méthode est statistiquement plus efficace que l'essai duo-trio, mais est d'une utilisation limitée pour les produits présentant une forte rémanence et/ou des arômes persistants.

La méthode est applicable même lorsque la nature de la différence est inconnue, ce qui signifie qu'elle ne détermine ni la taille ni le sens de la différence entre des échantillons et qu'elle ne donne pas non plus d'indications sur la ou les propriétés à l'origine de cette différence. La présente méthode n'est applicable que si les produits sont relativement homogènes.

La méthode est efficace dans les cas suivants:

a) déterminer

— qu'il existe une différence perceptible (essai triangulaire de différence), ou

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03795ef5-2bf2-4472-8302->

— qu'il n'existe pas de différence perceptible (essai triangulaire de similitude) 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.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 5492:1992, *Analyse sensorielle — Vocabulaire*

ISO 8589:1988, *Analyse sensorielle — Directives générales pour la conception de locaux destinés à l'analyse*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5492 et les suivants s'appliquent.

#### 3.1 risque alpha risque $\alpha$

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

NOTE Ceci est également appelé erreur de type I, niveau de signification ou taux de faux positifs.

#### 3.2 risque bêta risque $\beta$

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

NOTE Ceci est également appelé erreur de type II ou taux de faux négatifs.

#### 3.3 différence

situation dans laquelle les échantillons peuvent être distingués sur la base de leurs propriétés sensorielles

NOTE la proportion d'évaluations au cours desquelles une différence perceptible est détectée entre les deux produits est donnée par le symbole  $p_d$ .

#### 3.4 produit matériau à évaluer

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

#### 3.5 échantillon

unité de produit préparée, présentée et évaluée au cours de l'essai

ISO 4120:2004  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03795ef5-2bf2-4472-8302-005baa4538c0/iso-4120-2004>

#### 3.6 sensibilité

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

NOTE En termes statistiques, la sensibilité de l'essai est définie par les valeurs de  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $p_d$ .

#### 3.7 similitude

situation dans laquelle les différences perceptibles entre les échantillons sont si petites que les produits peuvent être interchangeables

#### 3.8 triade

les trois échantillons fournis à un sujet au cours de l'essai triangulaire

NOTE Dans l'essai triangulaire, chaque échantillon porte un code différent. Deux des échantillons sont semblables, (c'est-à-dire proviennent d'un même produit) et un est différent (c'est-à-dire provient de l'autre produit).

### 4 Principe

Le nombre de sujets est choisi en fonction de la sensibilité souhaitée pour l'essai (Voir 6.2 et la discussion dans A.3).

Les sujets reçoivent un ensemble de trois échantillons (c'est-à-dire une triade) et sont informés du fait que deux des échantillons sont semblables et qu'un est différent. Les sujets signalent celui des échantillons qu'ils pensent être différent, même si ce choix ne repose que sur une supposition.

Le nombre de réponses correctes est comptabilisé et sa signification déterminée par référence à une table statistique.

## 5 Conditions générales de l'essai

**5.1** Définir l'objectif de l'essai par écrit de manière claire.

**5.2** Effectuer l'essai dans des conditions empêchant toute communication entre les sujets jusqu'à ce que toutes les évaluations aient été terminées, en utilisant des installations et des cabines conformes à l'ISO 8589.

**5.3** Préparer les échantillons à l'abri des regards des sujets et de manière identique (c'est-à-dire même appareillage, mêmes récipients, mêmes quantités de produit).

**5.4** Les sujets ne doivent pas être capables d'identifier les échantillons d'après la manière dont ils sont présentés. Par exemple, lors d'un essai de goût, on doit éviter toute différence d'aspect. Masquer toutes les différences de couleur non pertinentes en utilisant des filtres à lumière et/ou un faible éclairage.

**5.5** Coder les récipients contenant les échantillons de façon uniforme, en utilisant de préférence des nombres à trois chiffres, choisis au hasard pour chaque essai. Chaque triade est composée de trois échantillons portant chacun un code différent. De préférence, il convient d'utiliser des codes différents pour chaque sujet au cours d'une session. Cependant, les trois mêmes codes peuvent être utilisés pour tous les sujets au sein d'un essai, à condition que chaque code ne soit utilisé qu'une fois par sujet au cours d'une session (par exemple, si plusieurs essais triangulaires portant sur différents produits sont conduits au cours de la même session).

**5.6** La quantité ou le volume servi doit être identique pour les trois échantillons de chaque triade, de même que la quantité ou le volume de tous les autres échantillons d'une série d'essais effectués sur un type donné de produit. La quantité ou le volume à évaluer peut être imposée. Sinon, il convient cependant de spécifier aux sujets de prendre des quantités ou volumes toujours similaires quel que soit l'échantillon.

**5.7** La température des trois échantillons de chaque triade doit être identique, de même que celle de tous les autres échantillons d'une série d'essais effectués sur un type donné de produit. Il est préférable de présenter les échantillons à la température à laquelle le produit est généralement consommé.

**5.8** Il doit être indiqué aux sujets s'ils doivent ou non avaler les échantillons ou s'ils sont libres de procéder comme ils le veulent. Dans ce dernier cas, il doit leur être demandé de procéder de la même manière pour tous les échantillons.

**5.9** Pendant les sessions d'essai, éviter de donner des informations sur l'identité du produit, les effets attendus du traitement ou les performances individuelles jusqu'à la fin de tous les essais.

## 6 Sujets

### 6.1 Qualification

Il convient que tous les sujets possèdent le même niveau de qualification, ce niveau étant choisi sur la base de l'objectif de l'essai (voir ISO 8586-1 et ISO 8586-2). L'expérience et l'habitude du produit peuvent améliorer les performances d'un sujet et peuvent de ce fait augmenter les chances de trouver une différence significative. Il peut s'avérer utile de suivre la performance des sujets dans le temps pour une sensibilité accrue.

Tous les sujets doivent être familiers avec les mécanismes de l'essai triangulaire (le format, la tâche et le mode opératoire d'évaluation).

## 6.2 Nombre de sujets

Choisir le nombre de sujets de manière à obtenir la sensibilité requise pour l'essai (voir la discussion dans A.3). L'utilisation de grands nombres de sujets accroît les chances de détecter de petites différences entre les produits. Toutefois, dans la pratique, le nombre de sujets est souvent déterminé par des conditions matérielles (par exemple, la durée de l'expérience, le nombre de sujets disponibles, la quantité de produit). Lors d'un essai de différence, le nombre habituel de sujets est approximativement de 24 à 30. Lors d'un essai sur une différence non significative (c'est-à-dire similitude), deux fois plus de sujets (c'est-à-dire approximativement 60) sont nécessaires pour une sensibilité équivalente.

Éviter, autant que possible, les évaluations répétées par un même sujet. Cependant, si des évaluations répétées sont nécessaires pour réaliser un nombre total d'évaluations suffisant, il convient de s'efforcer que chaque sujet réalise le même nombre d'évaluations répétées. Par exemple, si seulement dix sujets sont disponibles, faire évaluer à chaque sujet trois triades pour obtenir un nombre total de 30 évaluations.

NOTE Analyser trois évaluations réalisées par dix sujets comme 30 évaluations indépendantes n'est pas valide lorsqu'on recherche une similitude en utilisant le Tableau A.2. Cependant, le test de différence utilisant le Tableau A.1 est valide même lorsque des évaluations répétées sont réalisées (voir [9] et [10]). Des publications récentes (voir [6] et [7]) sur des essais de discrimination avec répétitions suggèrent des approches alternatives pour analyser les évaluations répétées dans les essais de discrimination.

## 7 Mode opératoire

7.1 Préparer les feuilles de protocole et les formulaires de réponse (voir B.1 et B.2) avant de procéder à l'essai afin d'utiliser un nombre égal des six présentations possibles des deux produits, A et B:

ABB	AAB	ABA
BAA	BBA	BAB

(standards.iteh.ai)

ISO 4120:2004

Les distribuer au hasard parmi les sujets répartis en groupes de six (c'est-à-dire utiliser chaque présentation une seule fois parmi le premier groupe de six sujets; utiliser chaque présentation une nouvelle fois pour le groupe suivant de six sujets, etc.). Procéder ainsi réduit le déséquilibre survenant si le nombre total de sujets n'est pas un multiple de six.

7.2 Présenter les trois échantillons de chaque triade, simultanément si possible, en suivant la même disposition spatiale pour chaque sujet (par exemple en ligne devant toujours être examinée de gauche à droite, en triangle, etc.). Au sein de la triade, les sujets sont généralement autorisés à répéter les évaluations pour chaque échantillon autant de fois qu'ils le désirent (si, bien sûr, la nature du produit permet des évaluations répétées).

7.3 Demander aux sujets d'évaluer les échantillons dans l'ordre dans lequel ils sont présentés. Informer les sujets que deux des échantillons sont les mêmes et qu'un est différent. Il convient alors que chaque sujet indique lequel des trois échantillons est différent des deux autres.

7.4 Il convient que chaque formulaire de réponse ne concerne qu'une seule triade d'échantillons. Si un sujet doit effectuer plus d'un essai au cours d'une session, collecter le formulaire de réponse complété et les échantillons inutilisés avant de présenter la triade suivante. Le sujet ne peut ni revenir sur l'un des échantillons précédents ni modifier son verdict sur l'un des essais précédents.

7.5 Ne pas poser de questions sur la préférence, l'acceptation ou le degré de différence après le choix initial de l'échantillon «intrus». Le choix que vient de faire le sujet peut biaiser la réponse à toute question supplémentaire. Les réponses à de telles questions peuvent être obtenues au moyen d'essais séparés pour la préférence, l'acceptation, le degré de différence, etc. (voir l'ISO 6658). Une section «Commentaires» demandant les raisons du choix peut être incorporée pour les remarques du sujet.

7.6 L'essai triangulaire est un mode opératoire à choix forcé; les sujets ne sont pas autorisés à choisir l'option «pas de différence». Il convient de demander à un sujet qui ne détecte aucune différence entre les échantillons de choisir au hasard un des échantillons et d'indiquer dans la section «Commentaires» du formulaire de réponse que ce choix n'est qu'une supposition.



## 8 Analyse et interprétation des résultats

### 8.1 Lors d'un essai de différence

Utiliser le Tableau A.1 pour analyser les données obtenues à partir d'un essai triangulaire. Si le nombre de réponses correctes est supérieur ou égal au nombre donné dans le Tableau A.1 (correspondant au nombre de sujets et au niveau de risque  $\alpha$  choisis pour l'essai), conclure qu'il existe une différence perceptible entre les échantillons (voir B.1).

Si cela est souhaité, calculer un intervalle de confiance sur la proportion de la population capable de distinguer les échantillons. La méthode est décrite en B.3.

### 8.2 Lors d'un essai de similitude<sup>1)</sup>

Utiliser le Tableau A.2 pour analyser les données obtenues à partir d'un essai triangulaire. Si le nombre de réponses correctes est inférieur ou égal au nombre donné dans le Tableau A.2 (correspondant au nombre de sujets, au niveau de risque  $\beta$  et à la valeur de  $p_d$  choisis pour l'essai), conclure qu'il n'existe pas de différence significative entre les échantillons (voir B.2). Si les résultats doivent être comparés d'un essai à l'autre, il convient alors de choisir la même valeur de  $p_d$  pour tous les essais.

Si cela est souhaité, calculer un intervalle de confiance sur la proportion de la population capable de distinguer les échantillons. La méthode est décrite en B.3.

Il convient qu'aucune conclusion ne soit tirée pour des nombres maximum de réponses correctes inférieurs à  $n/3$ .

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 9 Rapport

Consigner l'objectif de l'essai, les résultats et les conclusions. Les informations supplémentaires suivantes sont recommandées:

- le but de l'essai et la nature du traitement étudié;
- l'identification complète des échantillons (c'est-à-dire l'origine, la méthode de préparation, la quantité, la forme, le stockage avant essai, la taille de présentation, la température); il convient que les informations concernant les échantillons précisent que toutes les opérations de stockage, de manutention et de préparation ont été réalisées de façon à produire des échantillons qui ne diffèrent que par la variable d'intérêt, si elle existe;
- le nombre de sujets, le nombre de réponses correctes et le résultat de l'évaluation statistique (y compris les valeurs de  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $p_d$  employées pour l'essai);
- les sujets: expérience (en analyse sensorielle, avec le produit, avec les échantillons de l'essai), âge et sexe (voir ISO 8586-1 et ISO 8586-2);
- toutes les informations et les recommandations spécifiques relatives à l'essai données aux sujets;
- l'environnement d'essai (c'est-à-dire l'installation utilisée pour l'essai, une présentation simultanée ou séquentielle, si l'identité des échantillons a été révélée après l'essai et, si oui, de quelle façon);
- le lieu, la date de l'essai et le nom de l'animateur de jury.

1) Dans la présente Norme internationale, «similaire» ne signifie pas «identique». Le terme «similaire» signifie plutôt que deux produits sont suffisamment semblables pour être interchangeables. Il n'est pas possible de prouver que deux produits sont identiques. En revanche, il peut être démontré qu'une différence existant entre deux produits est tellement faible qu'elle n'est pas significative dans la pratique.

## 10 Fidélité et erreurs systématiques

Étant donné que les résultats des essais de discrimination sont fonction des sensibilités individuelles, il est impossible d'établir une déclaration générale sur la reproductibilité des résultats qui soit applicable à toutes les populations de sujets. La fidélité concernant une population particulière de sujets augmente avec la taille du jury, ainsi qu'avec l'entraînement et l'exposition au produit.

Étant donné qu'une procédure à choix forcé est utilisée, les résultats obtenus grâce à cette méthode sont exempts d'erreur systématique, à condition que les précautions indiquées à l'Article 7 soient totalement respectées.

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

[ISO 4120:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03795ef5-2bf2-4472-8302-005baa4538c0/iso-4120-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03795ef5-2bf2-4472-8302-005baa4538c0/iso-4120-2004>

## Annexe A (normative)

### Tableaux

**A.1** Les valeurs correspondent au nombre minimal de réponses correctes requis pour être significatif au niveau  $\alpha$  déterminé (c'est-à-dire la colonne) pour le nombre correspondant de sujets,  $n$  (c'est-à-dire la ligne). Rejeter l'hypothèse «pas de différence» si le nombre de réponses correctes est supérieur ou égal à la valeur du tableau.

**Tableau A.1 — Nombre minimal de réponses correctes nécessaire pour conclure qu'il existe une différence perceptible, sur la base d'un essai triangulaire**

$n$	$\alpha$					$n$	$\alpha$				
	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001		0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
6	4	5	5	6	—	27	12	13	14	16	18
7	4	5	5	6	7	28	12	14	15	16	18
8	5	5	6	7	8	29	13	14	15	17	19
9	5	6	6	7	8	30	13	14	15	17	19
10	6	6	7	8	9	31	14	15	16	18	20
11	6	7	7	8	10	32	14	15	16	18	20
12	6	7	8	9	10	33	14	15	17	18	21
13	7	8	8	9	11	34	15	16	17	19	21
14	7	8	9	10	11	35	15	16	17	19	22
15	8	8	9	10	12	36	15	17	18	20	22
16	8	9	9	11	12	42	18	19	20	22	25
17	8	9	10	11	13	48	20	21	22	25	27
18	9	10	10	12	13	54	22	23	25	27	30
19	9	10	11	12	14	60	24	26	27	30	33
20	9	10	11	13	14	66	26	28	29	32	35
21	10	11	12	13	15	72	28	30	32	34	38
22	10	11	12	14	15	78	30	32	34	37	40
23	11	12	12	14	16	84	33	35	36	39	43
24	11	12	13	15	16	90	35	37	38	42	45
25	11	12	13	15	17	96	37	39	41	44	48
26	12	13	14	15	17	102	39	41	43	46	50

NOTE 1 Les valeurs du tableau sont exactes car elles sont fondées sur la distribution binomiale. Pour les valeurs de  $n$  non incluses dans le tableau, calculer les valeurs approximatives pour les entrées manquantes en utilisant l'approximation normale de la loi binomiale, comme suit. Nombre minimal de réponses ( $x$ ) = nombre entier le plus proche supérieur à

$$x = (n/3) + z\sqrt{2n/9}$$

où

$z$  varie en fonction du niveau de signification comme suit: 0,84 pour  $\alpha = 0,20$ ; 1,28 pour  $\alpha = 0,10$ ; 1,64 pour  $\alpha = 0,05$ ; 2,33 pour  $\alpha = 0,01$ ; 3,09 pour  $\alpha = 0,001$ .

NOTE 2 Les valeurs de  $n < 18$  ne sont généralement pas recommandées pour les essais triangulaires de différence.

NOTE 3 Adapté de la Référence [11].

**A.1** Les valeurs données dans le Tableau A.2 correspondent au nombre maximal de réponses correctes requis pour la «similitude» aux niveaux  $p_d$ ,  $\beta$  et  $n$  choisis. Accepter l'hypothèse «pas de différence» au niveau de confiance  $100(1-\beta)$  % si le nombre de réponses correctes est inférieur ou égal à la valeur du Tableau A.2