

# NORME INTERNATIONALE

ISO  
4121

Première édition  
1987-12-15



---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION  
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION  
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

---

## Analyse sensorielle — Méthodologie — Évaluation des produits alimentaires par des méthodes utilisant des échelles

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Sensory analysis — Methodology — Evaluation of food products by methods using scales*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 4121:1987](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c5bd447f-ed6c-4977-9e2f-7d4a9479fca3/iso-4121-1987>

## 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 normalement 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4121 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 34, *Produits agricoles alimentaires*.

[ISO 4121:1987](#)

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

# Analyse sensorielle — Méthodologie — Évaluation des produits alimentaires par des méthodes utilisant des échelles

## 1 Objet

La présente Norme internationale spécifie différents essais utilisant plusieurs types d'échelles permettant de procéder à l'évaluation sensorielle d'échantillons.

Elle est divisée en trois sections:

**section un:** Directives et conditions générales relatives aux deux types d'essais;

**section deux:** Essais utilisant des échelles d'intervalles ou de rapport pour l'évaluation des produits alimentaires par l'attribution de notes;

**section trois:** Essais utilisés pour l'évaluation des produits alimentaires spécifiques, consistant à classer des produits sur une échelle ordinale, globalement ou selon leurs propriétés particulières, en leur attribuant un nombre ou un qualificatif.

## 2 Domaine d'application

Les essais sont applicables pour l'évaluation des propriétés organoleptiques (par exemple, la saveur, l'odeur, la texture), ou bien pour l'évaluation d'une propriété particulière (par exemple, le caractère sucré, la puissance mentholée, la tendreté) d'un échantillon.

Les essais peuvent être notamment utilisés pour déterminer des modifications dans les matières premières ou l'influence des modes de production, de traitement ou de stockage.

Le nombre d'échantillons et le nombre de propriétés à évaluer au cours d'une même séance dépendent de la nature des produits examinés.

## 3 Références

ISO 5492, *Analyse sensorielle — Vocabulaire.*

ISO 5497, *Analyse sensorielle — Méthodologie — Directives pour la préparation d'échantillons pour lesquels l'analyse sensorielle directe n'est pas possible.*

ISO 6658, *Analyse sensorielle — Méthodologie — Guide général.*

ISO 8589, *Analyse sensorielle — Directives générales pour l'implantation d'un local destiné aux analyses sensorielles.*<sup>1)</sup>

## 4 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 5492 et les définitions suivantes s'appliquent.

**4.1 échelle ordinale:** Échelle où les points de repère forment une progression continue ou établie à l'avance.

**4.2 échelle d'intervalle:** Échelle où les nombres sont choisis de manière à ce que des intervalles numériques égaux soient considérés correspondre à des différences de perception sensorielle égales.<sup>2)</sup>

Dans le domaine instrumental, les échelles Celsius et Fahrenheit pour la mesure de la température offrent deux exemples de ce type d'échelles.

Dans l'échelle d'intervalle, le zéro est arbitraire et l'opération de multiplication par un scalaire est sans signification.

**4.3 échelle de rapport:** Échelle où les nombres sont choisis de manière à ce que des rapports numériques égaux soient considérés correspondre à des rapports de perception sensorielle égaux.

Si, par exemple, pour la caractéristique « intensité sucrée », l'échantillon « A » reçoit la note 6 et l'échantillon « B » la note 3, le rapport 6/3 signifie que l'échantillon « A » est perçu comme deux fois plus sucré que « B »; comparé à un échantillon « C » noté 18, « A » est perçu comme trois fois moins sucré que « C ».

En évaluation sensorielle, les échelles de rapport sont généralement obtenues par la méthode dite de l'estimation de la grandeur.

La valeur numérique donnée à l'échantillon de référence peut être fixée ou laissée au libre choix du sujet; dans ce dernier cas, un traitement mathématique ultérieur sera nécessaire pour que les résultats de chaque sujet soient comparables.

1) Actuellement au stade de projet.

2) Sachant qu'en analyse sensorielle, cette égalité est difficile à atteindre.

## Section un : Directives et conditions générales relatives aux deux types d'essais

### 5 Principe

Évaluation réalisée en situant des produits sur une ou plusieurs échelles ordinales ou d'intervalle prédéterminées, ou sur des échelles de rapport correspondant à chacune des propriétés évaluées.

### 6 Appareillage

L'appareillage doit être choisi par l'organisateur des essais, selon la nature du produit à analyser, le nombre d'échantillons, etc., et ne doit avoir aucune influence sur les résultats des essais.

Si un appareil normalisé répond aux besoins de l'essai, il doit être utilisé.

### 7 Échantillonnage

Se reporter aux Normes internationales concernant l'échantillonnage en vue de l'analyse sensorielle du ou des produits à examiner.

La méthode d'échantillonnage doit tenir compte des objectifs de l'essai et, s'il n'existe pas de Norme internationale pour le produit concerné, doit faire l'objet d'un accord entre les contractants.

### 8 Conditions générales d'essais

#### 8.1 Local

Pour les caractéristiques du local dans lequel les essais doivent être effectués, voir l'ISO 8589.

#### 8.2 Sujets

##### 8.2.1 Qualification

Pour les conditions auxquelles doivent répondre les sujets, voir l'ISO 6658.

Tous les sujets doivent avoir le même niveau de qualification (sujet, sujet qualifié, ou expert). Celle-ci sera choisie en fonction du but de l'essai.

##### 8.2.2 Nombre de sujets

Le nombre de sujets effectuant les essais, ainsi que le nombre de répétitions par sujet, dépendent de l'objectif de l'évaluation et de la précision souhaitée. Aucune règle générale ne peut être avancée. Quelques indications sont cependant données dans l'ISO 6658.

#### 8.3 Discussion préliminaire

Il peut être souhaitable qu'une discussion préliminaire ait lieu entre les sujets et l'organisateur des essais sur le problème posé et la nature des échantillons, à condition que cette discussion n'influence pas les jugements futurs.

Dans ce type d'essai, l'organisateur peut notamment informer les sujets de la signification de chacun des échelons de l'échelle.

Plusieurs échantillons typiques et représentatifs des séries à examiner peuvent être présentés et discutés. Le nombre d'échantillons retenu doit permettre l'examen de toutes les propriétés du stimulus.

Si l'essai en cours est relatif à la détection de saveurs étrangères, cet essai préliminaire doit comprendre l'examen d'un échantillon exempt de toute saveur étrangère, ou, au contraire, lorsque cela est possible, l'examen de la saveur étrangère recherchée.

#### 8.4 Échantillon témoin

Avec les échelles ordinales ou d'intervalle, il est recommandé d'utiliser un échantillon témoin servant de référence qui sera ensuite réintroduit de façon anonyme dans la série des essais. Les propriétés de cet échantillon témoin doivent être évaluées et l'on doit se mettre d'accord sur la note à lui attribuer. Il peut s'agir d'une note globale ou d'une note par propriété, suivant le cas.

#### 8.5 Instructions générales concernant les essais

Les instructions d'essais se rapportant spécifiquement au produit doivent être observées par les sujets, par exemple agiter l'échantillon avant de procéder à une évaluation olfactive. En outre, il peut être nécessaire dans certains cas, de neutraliser les impressions gustatives à l'aide de substances auxiliaires appropriées au produit en essai, par exemple: eau, thé léger, petits pains, biscuits crackers non salés, céleri en branches, quartiers de pommes (notamment, après l'évaluation des produits gras et des huiles).

### 9 Préparation des échantillons pour essai

(répartition, dilution, cuisson, etc.)

**9.1** Prévoir une quantité d'échantillon global suffisante et le nombre d'échantillons individuels nécessaires.

**9.2** Il ne doit pas être possible aux sujets de tirer des conclusions relatives à la nature des échantillons à partir de la façon dont ils leur sont présentés.

Les divers échantillons doivent être préparés de façon identique (récipients et vaisselle identiques, mêmes quantités de produits).

**9.3** La température des échantillons doit être identique ainsi que, si possible, celle de tous les échantillons dans une série d'essais.

**9.4** Les récipients contenant les échantillons pour essai doivent être obligatoirement codés, de préférence à l'aide de nombres à trois chiffres pris au hasard. Le codage doit être différent pour chaque essai.

Si les échantillons à examiner ont une saveur intense ou s'ils ne peuvent pas être analysés en l'état, voir l'ISO 5497.

Les sujets reçoivent les échantillons soit tous ensemble, soit

l'un après l'autre; l'évaluation peut suivre un ordre aléatoire ou un plan défini d'essai.

Il faut cependant prendre des précautions vis-à-vis de certains critères qui peuvent entraîner des biais: présentation simultanée ou consécutive, effets de l'ordre de succession des échantillons, constitution de groupes d'échantillons présentés dans un ordre équilibré, nombre d'échantillons à évaluer au cours d'une session, etc.

Les modes de préparation et de présentation doivent être définis avec soin, de même que le protocole éventuel de masquage de certaines propriétés.

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

[ISO 4121:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c5bd447f-ed6c-4977-9e2f-7d4a9479fca3/iso-4121-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c5bd447f-ed6c-4977-9e2f-7d4a9479fca3/iso-4121-1987>

## Section deux: Essais utilisant des échelles d'intervalle ou de rapport

Pour les conditions générales d'essais, voir les chapitres 5 à 9.

### 10.2.2 Échelle à sept points pour l'évaluation de la dureté<sup>1)</sup>

## 10 Mode opératoire

### 10.1 Établissement des échelles

Les échelles utilisées peuvent être des échelles d'intervalle (voir 4.2) ou de rapport (voir 4.3).

**10.1.1** Les échelles d'intervalle sont très diverses puisque le nombre d'échelons qui caractérisent chacune d'entre elles peut varier. Comme il n'existe pas d'échelle idéale, on doit veiller, chaque fois que l'on construit ou que l'on utilise une échelle particulière, à ce que chaque échelon corresponde à un niveau d'intensité défini, satisfaisant à la condition d'égalité des intervalles. Dans la pratique, ces niveaux sont définis par des substances de référence (par exemple, échelle de concentration de la substance en essai selon une progression géométrique), ou par une expression littérale ou un ensemble d'expressions; c'est pourquoi le sujet peut donner sa réponse soit au moyen de notes, soit au moyen d'expressions qui seront ensuite converties en notes.

Parfois, seuls certains échelons sont explicitement définis. La forme limite de ce type d'échelle est l'échelle non structurée pour laquelle seuls les échelons extrêmes sont définis.

Quelques exemples de ce type d'échelles sont donnés en 10.2.

**10.1.2** En analyse sensorielle, les échelles de rapport sont généralement obtenues par la méthode dite de l'estimation de la grandeur. Voir 10.2.7.

## 10.2 Exemples d'échelles utilisées couramment

### 10.2.1 Échelle d'intensité à six points<sup>1)</sup>

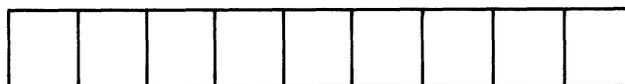
Échelle à six points	
1	Absence
2	Très faible
3	Faible
4	Net
5	Prononcé
6	Très prononcé

Échelle à sept points	
1	Très dur
2	Dur
3	Assez dur
4	Ni dur, ni tendre
5	Assez tendre
6	Tendre
7	Très tendre

### 10.2.3 Échelle hédonique à neuf points<sup>1)</sup>

Échelle à neuf points	
9	Extrêmement agréable
8	Très agréable
7	Agréable
6	Assez agréable
5	Ni agréable, ni désagréable
4	Assez désagréable
3	Désagréable
2	Très désagréable
1	Extrêmement désagréable

### 10.2.4 Échelle incomplète en neuf points pour l'évaluation d'une caractéristique (par exemple, saveur sucrée)



Insuffisant

Satisfaisant

Excessif

### 10.2.5 Échelle d'intensité non structurée

Peu aromatique

Très aromatique

### 10.2.6 Échelle hédonique non structurée

Très désagréable

Très agréable

1) Ces échelles ne sont des échelles d'intervalle que dans la mesure où l'on admet l'hypothèse de l'égalité des intervalles. Sinon, il faut considérer qu'il s'agit d'échelles ordinales et les traiter en tant que telles (voir section trois, chapitre 15).

### 10.2.7 Échelle de rapport

Plusieurs jus d'orange sont présentés au sujet. Il lui est demandé d'évaluer l'acidité de chaque jus au moyen d'un nombre qui traduise le rapport de l'intensité perçue entre ce jus et un échantillon de référence, marqué « R ».

Par exemple, si on attribue la note 20 à l'échantillon « R », et si on estime que l'acidité du jus codé « 375 » est trois fois plus élevée que celle de l'échantillon « R », on attribuera la note 60; si le jus codé « 658 » semble cinq fois moins acide, on lui attribuera la note 4.

## 11 Expression des résultats

Les notes obtenues permettent, pour chaque caractère étudié, de construire une courbe de fréquence et de calculer la moyenne et l'écart-type.

Des méthodes statistiques autres, telles que l'analyse de la variance, l'analyse de la régression ou de la corrélation, peuvent également être utilisées. Dans les cas où l'expérimentateur suppose que la condition d'équidistance n'est pas réalisée, c'est-à-dire si l'on ne se trouve pas dans le cas d'échelles d'intervalle ou de rapport, il faut utiliser les méthodes non paramétriques.

Quand les différentes propriétés d'un produit sont notées de façon indépendante, il peut être intéressant de faire appel à une représentation graphique où les propriétés sont, par exemple, portées en abscisses et les notes en ordonnées. Si les diverses propriétés sont notées sur des échelles d'étendues différentes, une pondération est nécessaire.

## 12 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les informations suivantes :

- a) toutes les informations nécessaires à l'identification complète de l'échantillon (ou des échantillons) :
  - nombre d'échantillons,
  - si des échantillons témoins ont été utilisés;
- b) les paramètres de l'essai ayant été retenus :
  - nombre de sujets et leur qualification,
  - environnement de l'essai,
  - conditions matérielles;
- c) les résultats obtenus, ainsi que leur interprétation statistique;
- d) la référence à la présente Norme internationale;
- e) les écarts par rapport à la présente Norme internationale;
- f) le nom de la personne dirigeant l'essai;
- g) la date et l'heure de réalisation de l'essai.

[ISO 4121:1987](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c5bd447f-ed6c-4977-9e2f-7d4a9479fca3/iso-4121-1987)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c5bd447f-ed6c-4977-9e2f-7d4a9479fca3/iso-4121-1987>

## Section trois: Essais utilisés pour l'évaluation des produits alimentaires spécifiques

Pour les conditions générales d'essais, voir les chapitres 5 à 9.

### 13 Mode opératoire

#### 13.1 Établissement des échelles

Les échelles utilisées sont des échelles ordinales.

Elles répondent aux critères suivants:

- a) les échelons les plus élevés de l'échelle sont utilisés pour désigner la qualité ou l'intensité la plus élevée;
- b) les échelles ne comportent que des nombres entiers;
- c) les nombres correspondent à chaque classe.

L'étendue de l'échelle dépend du but de l'essai et de la précision des résultats souhaitée. Cette étendue doit être fixée avant de commencer l'essai.

Généralement, on utilise des échelles en trois à neuf points.

#### 13.2 Exemples d'échelles ordinales utilisées pour l'évaluation des produits alimentaires

À partir de l'échelle de base en trois points, correspondant aux trois classes qualitatives principales:

- **qualité souhaitable:** Prédominance de descriptions positives, c'est-à-dire lorsque les propriétés spécifiques qualitatives qui ont été retenues sont satisfaites;
- **qualité acceptable:** Mélange de descriptions positives et négatives, c'est-à-dire lorsque les propriétés spécifiques qualitatives retenues sont satisfaites avec quelques réserves;
- **qualité indésirable:** Prédominance de descriptions négatives, c'est-à-dire lorsque les propriétés spécifiques qualitatives retenues ne sont pas satisfaites,

on peut affiner l'image du produit en subdivisant l'échelle en six ou neuf points, selon les principes figurant dans les tableaux 1 et 2.

**Tableau 1 — Exemple des possibilités de subdivision des échelles**

Classe qualitative	Étendue de l'échelle		
	k = 3	k = 6	k = 9
Souhaitable	3	6	9
		5	8
Acceptable	2	4	6
		3	5
Indésirable	1	2	4
		1	3
			2
			1

**Tableau 2 — Exemple de subdivision d'échelle appliquée à l'évaluation globale d'un produit**

9	Parfait, typique	6	Parfait, typique	3	Parfait, à déviations mineures
8	Typique, sans déviation		5		
7	Typique, avec des déviations mineures				
6	Déviations légèrement perceptibles ou légers défauts	4	Déviations légèrement perceptibles ou légers défauts	2	Déviations légèrement perceptibles à défauts perceptibles
5	Déviations perceptibles ou défauts mineurs				
4	Défauts perceptibles	3	Déviations perceptibles à défauts perceptibles		
3	Défauts importants	2	Défauts importants à défauts très importants	1	Défauts importants à complètement modifié
2	Défauts très importants				
1	Complètement modifié	1	Complètement modifié		

Tableau 3 — Exemple d'échelle spécifique

Cet exemple est appliqué à une échelle descriptive des propriétés de couleur, d'odeur et de texture de haricots verts

Note	Propriété		
	Couleur	Odeur	Texture
9	Très verte, uniforme	Tout à fait caractéristique, pure	Très tendre, très juteuse, uniforme
8	Très verte, presque uniforme	Caractéristique, pure	Tendre, juteuse, presque uniforme
7	Verte, encore uniforme	Encore caractéristique, pure	Encore tendre, encore juteuse, encore uniforme
6	Vert légèrement trop clair ou légèrement trop foncé	Légèrement plate, légèrement piquante, aigrette	Un peu molle, dure, sèche, farineuse, spongieuse, non uniforme
5	Décolorée de façon perceptible (vert olive, jaunâtre, brunâtre, avec des points), notablement non uniforme	Plate, piquante, aigrette	Molle, dure, sèche, farineuse, fibreuse, filandreuse
4	Assez décolorée (vert olive, jaune, brun, avec des points)	Assez piquante, aigrette	Assez molle, dure, sèche, farineuse, fibreuse, filandreuse
3	Fortement décolorée, avec de nombreux points	Fortement modifiée	Écrasée, coriace, sèche, fibreuse, filandreuse
2	Très fortement décolorée	Très fortement modifiée	Fortement écrasée, coriace, fibreuse, filandreuse
1	Complètement modifiée	Complètement modifiée	Complètement modifiée

## 14 Technique de l'essai

Après que la discussion préliminaire ait eu lieu entre les sujets et la personne dirigeant les essais et que le jury se soit mis d'accord sur les notes qualitatives attribuées à l'échantillon témoin (note globale ou note par propriété, suivant le cas), les sujets évaluent les propriétés en utilisant les nombres entiers de l'échelle qui leur est proposée.

Il s'agit d'une évaluation fondée sur un système d'évaluation descriptif.

Selon le type d'échantillons, on évalue successivement les propriétés d'un seul échantillon, ou bien les propriétés particulières de tous les échantillons (par exemple, la couleur).

Si les échantillons examinés sont hétérogènes (par exemple, plats cuisinés, où chaque composant doit être évalué séparément), cette hétérogénéité doit être prise en considération lorsqu'on choisit les propriétés à évaluer et lorsqu'on apprécie les résultats.

Les sujets reportent leurs notes sur un formulaire de réponse. Un spécimen de formulaire de réponse est donné dans le tableau 4.

Tableau 4 — Spécimen de formulaire de réponse

Produit:		Date:	
Essai:		Sujet:	
Échantillon N°	Propriété	Note	Remarques complémentaires
	A B C etc.		
	A B C etc.		

## 15 Expression des résultats

Après recoupement des résultats (notes) des sujets formant le jury, il est possible de procéder à l'analyse statistique de ceux-ci en calculant les distributions de fréquences et en calculant la médiane.

## 16 Procès-verbal d'essai

Voir chapitre 12.