
**Analyse sensorielle — Directives générales
et méthode d'essai pour l'évaluation de la
couleur des produits alimentaires**

*Sensory analysis — General guidance and test method for assessment of
the colour of foods*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11037:1999

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d871e014-6002-45ff-a1a6-
eda178f316fe/iso-11037-1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d871e014-6002-45ff-a1a6-eda178f316fe/iso-11037-1999)



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 3.

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.

La Norme internationale ISO 11037 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 34, *Produits agricoles alimentaires*, sous-comité SC 12, *Analyse sensorielle*.

L'annexe B constitue un élément normatif de la présente Norme internationale. L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 11037:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d871e014-6002-45ff-a1a6-ed178f316f/iso-11037-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d871e014-6002-45ff-a1a6-ed178f316f/iso-11037-1999>

© ISO 1999

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

Introduction

Pour une comparaison normalisée des couleurs, il est nécessaire que le sujet ait une vision normale des couleurs et que l'éclairage et les conditions d'observation soient reproductibles. On cherche en général à appairer les couleurs à évaluer avec un étalon à la lumière du jour, mais la composition spectrale de la lumière du jour varie considérablement. Bien qu'il soit difficile de contrôler précisément la répartition spectrale des sources de lumière artificielle, celles-ci sont plus stables que la lumière du jour pendant une période limitée et permettent donc de procéder à plus de comparaisons reproductibles entre couleurs.

Sauf accord contraire, les méthodes décrites dans la présente Norme internationale utilisent une lumière du jour diffuse ou une source de lumière artificielle représentative d'une phase de lumière du jour avec une température de couleur associée de 6 504 K (Illuminant normalisé CIE D65) destinée à établir des comparaisons de routine. En cas de désaccord, la comparaison doit toujours être faite sous une lumière artificielle spécifiée.

Les normes de la CIE et d'autres documents sont les principales sources de données internationalement acceptées qui ont fait l'objet d'un accord concernant la lumière et l'éclairage, pour lesquelles il est nécessaire d'avoir une définition unique en vue d'une harmonisation internationale. Ces documents sont publiés par la *Commission internationale de l'éclairage* (CIE). Il est à noter que dans les documents concernant seulement les évaluations visuelles, le terme «observateur» est fréquemment utilisé à la place de «sujet».

Une bibliographie figure à la fin de la présente Norme internationale.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11037:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d871e014-6002-45ff-a1a6-ed178f316fe/iso-11037-1999>

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

ISO 11037:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d871e014-6002-45ff-a1a6-ed178f316fe/iso-11037-1999>

Analyse sensorielle — Directives générales et méthode d'essai pour l'évaluation de la couleur des produits alimentaires

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit des directives générales et spécifie une méthode d'essai pour réaliser l'évaluation sensorielle de la couleur des produits alimentaires par rapport à des étalons de couleur. La méthodologie décrite est applicable aux produits alimentaires solides, semi-solides, en poudre ou liquides, qu'ils soient opaques, translucides, troubles ou transparents et dont l'aspect est mat ou brillant.

La présente Norme internationale donne également des informations générales sur les conditions d'éclairage et d'observation mises en œuvre dans diverses situations rencontrées lors de l'analyse sensorielle, telles que les épreuves de différenciation, les analyses de profil et les méthodes de classement, réalisées, selon le cas, par des jurys constitués de sujets qualifiés ou, individuellement, par des experts dans des conditions particulières.

La présente Norme internationale ne traite ni des essais réalisés avec des consommateurs, ni de l'évaluation du métamérisme des couleurs des produits alimentaires, mais l'annexe A donne une description des appariements métamériques.

2 Références normatives

ISO 11037:1999

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 5492, *Analyse sensorielle — Vocabulaire*.

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

ISO 8586-1, *Analyse sensorielle — Guide général pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets — Partie 1: Sujets qualifiés*.

ISO 8586-2, *Analyse sensorielle — Guide général pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets — Partie 2: Experts*.

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

CEI 60050(845):1987, *Vocabulaire électrotechnique international — Chapitre 845: Éclairage*. Publ. CIE N° 17.4, *Vocabulaire international de l'éclairage* (Publication commune CEI/CIE, 1987).

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5492 et dans la publication CEI 60050(845) s'appliquent. Des définitions sélectionnées sont présentées à l'annexe B.

4 Conditions d'essai

4.1 Généralités

Il est recommandé d'effectuer les observations dans un endroit approprié, dans des conditions strictement définies quant à l'éclairage (type, niveau, direction), à l'environnement des zones observées et aux conditions géométriques (c'est-à-dire aux positions relatives de la source lumineuse, de l'échantillon et de l'œil). L'environnement idéal d'observation consiste en une boîte d'observation munie de son propre système d'éclairage conçue pour les essais d'égalisation de couleur. Pour des mesures de couleurs demandant moins de précision, ou lorsque les équipements disponibles ou la nature des échantillons rendent cette disposition impraticable, l'observation peut être réalisée dans une cabine ou dans un espace ouvert.

4.2 Local d'essai

Les directives générales données dans l'ISO 8589 pour la conception des locaux d'analyse sensorielle s'appliquent.

4.3 Zone de travail

Il convient que toutes les surfaces dans et autour de la zone de travail soient achromatiques afin d'éviter des effets de contraste ou d'adaptation des couleurs chez le sujet et pour éviter d'influencer les caractéristiques chromatiques de la source lumineuse qu'elles reflètent ou diffusent. Pour la plupart des surfaces, une teinte gris clair neutre, ayant une réflectance comprise entre 0,3 et 0,5, est recommandée.

Il convient que l'éclairage soit modéré et uniforme, avec une luminance optimale des parois d'environ 100 cd/m².

Il convient que la luminance de la zone d'observation soit égale ou légèrement supérieure à celle des zones environnantes.

Ces exigences sont impératives à proximité immédiate de la zone de travail et le sont moins dans les zones environnantes, en particulier si les échantillons sont évalués dans une boîte d'observation munie de son propre système d'éclairage.

L'intérieur d'une cabine destinée à un usage général doit être peint en gris neutre mat avec un facteur de luminance d'environ 15 % (par exemple référence N4 ou N5 dans la classification de Munsell). Néanmoins, lorsqu'il s'agit de comparer des couleurs claires ou proches du blanc, l'intérieur de cette cabine peut être peint de manière à obtenir un facteur de luminance au moins égal à 30 % (par exemple référence N6 dans la classification de Munsell) afin d'obtenir un contraste de luminosité moindre avec la couleur à examiner.

4.4 Éclairage

4.4.1 Généralités

Des échantillons paraissant de couleur identique sous une source lumineuse donnée peuvent paraître différents sous une autre.

Il est recommandé que l'indice minimal de rendu de couleur de la lumière destinée à l'évaluation de la couleur dans les laboratoires d'analyse sensorielle soit de 90.

Pour une égalisation de couleur en routine, il est possible d'utiliser une lumière du jour soit naturelle soit artificielle. Étant donné que la qualité de la lumière du jour est variable et que les jugements du sujet sont susceptibles d'être influencés par les objets colorés environnants, il faut, pour une analyse de référence, utiliser un éclairage artificiel étroitement contrôlé dans une cabine d'évaluation de couleur. Le sujet doit porter des vêtements de couleur neutre, et aucune surface vivement colorée, autre que les échantillons d'essai, ne doit être autorisée dans le champ de vision.

4.4.2 Éclairage en lumière du jour naturelle

Dans l'hémisphère nord, il faut utiliser une lumière du jour diffuse provenant de préférence d'un ciel septentrional partiellement nuageux, alors que dans l'hémisphère sud, il faut utiliser celle d'un ciel méridional partiellement nuageux. Dans les deux cas, la lumière du jour ne doit pas être reflétée par un objet quelconque vivement coloré (tel qu'un mur de brique rouge ou un arbre vert).

La lumière solaire directe doit être évitée.

4.4.3 Éclairage en lumière du jour artificielle

Les sources artificielles suivantes doivent être utilisées.

- a) Source correspondant approximativement à l'illuminant normalisé CIE D65** (représentant la lumière du jour moyenne y compris la zone ultraviolette, avec une température de couleur associée d'environ 6 500 K).

NOTE 1 À l'heure actuelle, aucune source n'est certifiée en tant qu'illuminant normalisé CIE D65, mais le tube fluorescent «lumière du jour artificielle» avec un indice de rendu de couleur de 95 et fabriqué par la société «General Electric»¹⁾ est largement employé comme une approximation de l'illuminant normalisé CIE D65.

Il faut utiliser des sources pratiques (simulateurs de lumière du jour en colorimétrie) dont la qualité de simulation de la lumière du jour a été évaluée à l'aide de la méthode décrite dans la publication CIE N° 51 [17].

La qualité de l'éclairage doit être conforme à l'exigence la plus stricte dans la catégorie BC (CIELAB) ou meilleure.

Ces sources doivent être fabriquées conformément à la spécification appropriée et le fabricant doit déclarer le nombre moyen d'heures de fonctionnement pendant lequel le produit se conformera à cette spécification.

- b) Source C normalisée CIE** (correspondant approximativement à l'illuminant normalisé C, représentant la lumière du jour moyenne, avec une température de couleur associée de 6 770 K).

Cette source n'est utilisée que quand elle est spécifiquement requise, par exemple pour l'égaleur de couleur d'échantillons alimentaires avec un atlas de couleurs.

NOTE 2 La répartition spectrale de l'illuminant normalisé CIE D65 est plus proche de la lumière du jour naturelle moyenne que celle de l'illuminant normalisé C de la CIE.

NOTE 3 Dans la pratique de l'évaluation sensorielle, il est difficile de fournir une source C possédant le niveau d'éclairage approprié sur des zones étendues.

4.4.4 Autres sources artificielles

La source A normalisée CIE est une lampe à atmosphère gazeuse à filament de tungstène équivalant à une radiation de Planck à une température d'environ 2 856 K).

Elle n'est utilisée que quand elle est spécifiquement requise, par exemple pour vérifier le métamérisme des matériaux colorés (voir l'annexe A).

4.5 Éclairement

Il convient que l'éclairement de l'échantillon et des étalons de couleur utilisés soient compris entre 800 lx et 4 000 lx, les valeurs les plus élevées de cette gamme n'étant souhaitables que pour les couleurs sombres. Pour une vision confortable de la plupart des couleurs, un éclairement compris entre 1 000 lx et 1 500 lx est conseillé.

Le sujet ne doit pas être ébloui par la source lumineuse, ni par d'autres zones réfléchissantes.

¹⁾ Exemple d'un produit approprié disponible sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné.

4.6 Conditions géométriques pour l'illumination et l'observation

4.6.1 Échantillons translucides ou opaques

Pour minimiser la réflexion directe de la lumière sur la surface, il est nécessaire que l'angle entre la ligne de vision du sujet et la surface de l'échantillon soit différent de celui avec lequel la lumière incidente frappe la surface. La géométrie du dispositif pouvant avoir une influence sur les résultats, il est nécessaire d'en normaliser la configuration.

Lorsqu'on utilise une boîte d'observation ou lorsque les échantillons sont évalués dans une cabine, la configuration géométrique usuelle est d'avoir une source lumineuse perpendiculaire à la surface de l'échantillon et un angle de 45° entre cette surface et la ligne de vision du sujet. Quand les échantillons sont évalués à la lumière du jour ou dans un espace ouvert, la configuration géométrique usuelle est d'avoir une source lumineuse présentant un angle de 45° avec la surface de l'échantillon et une ligne de vision du sujet perpendiculaire à cette surface.

Dans certains cas, le sujet peut être autorisé ou encouragé à bouger l'échantillon et les étalons de couleur pour trouver les conditions d'observation optimales, mais toute déviation par rapport à l'éclairage-type ou aux conditions d'observation recommandées (45°, 0°) doit être indiquée.

4.6.2 Échantillons liquides limpides ou transparents

Voir 5.5.2.8.

4.7 Sujets

4.7.1 Recrutement et sélection des sujets

Recruter et sélectionner les sujets conformément aux méthodes données dans l'ISO 8586-1 et l'ISO 8586-2.

Les sujets qui évaluent des couleurs doivent en avoir une vision normale. Ils doivent être soigneusement sélectionnés car une proportion importante de personnes ont une vision anormale des couleurs. Il est possible de garantir un niveau acceptable de normalité en pratiquant des tests pseudo-isochromatiques (comme ceux de Stilling, de Rjabkin, de Velhagen ou d'Ishihara), à condition qu'ils soient réalisés et interprétés en suivant très précisément les instructions. L'aptitude d'un sujet à distinguer les teintes peut être évaluée à l'aide d'un test tel que celui des 100 teintes de Farnsworth-Munsell. Pour sélectionner des appariements de couleurs critiques nécessitant un niveau élevé de performance, il est souhaitable de procéder à des essais plus poussés (par exemple en effectuant des mesurages à l'anomaloscope). Si un sujet porte des lunettes correctrices, celles-ci doivent posséder une transmission spectrale uniforme sur tout le spectre du visible. Puisque la vision de la couleur change de manière significative avec l'âge, les sujets de plus de 40 ans doivent être testés à l'aide d'un anomaloscope ou d'une méthode dans laquelle on demande à un sujet de choisir le meilleur appariement dans une série métamérique de couleurs.

Aucune recommandation spécifique concernant le jury ne peut être faite. Lorsque des échantillons sont inspectés en vue de leur classement qualitatif, il peut être nécessaire de se fier au seul jugement d'un inspecteur expérimenté et très entraîné, disposant d'une bonne aptitude à la discrimination des couleurs.

4.7.2 Entraînement

Il est recommandé d'entraîner les sujets en leur faisant comparer, nommer et évaluer quantitativement des échantillons présentant des teintes, brillance et saturation variables. On peut s'attendre à ce que l'aptitude à différencier les couleurs s'améliore avec l'entraînement.

4.7.3 Adaptation et fatigue sensorielles

La vision du sujet doit être bien adaptée aussi bien au niveau de l'éclairage qu'à ses caractéristiques spectrales pour lesquelles les résultats sont validés. Si le sujet vient d'un endroit dont l'éclairage est très différent (par exemple une vive lumière solaire), il faut permettre à sa vision de s'adapter à l'environnement d'essai. Il est préférable que les sujets restent dans l'éclairage adapté jusqu'à la fin des évaluations. Néanmoins la qualité des jugements visuels diminue énormément si le sujet travaille de manière continue. Il faut donc régulièrement observer des périodes de repos de plusieurs minutes pendant lesquelles aucune égalisation de couleur n'est tentée.

Pour éviter les effets de la fatigue oculaire, les couleurs pastels ou complémentaires ne doivent pas être visualisées immédiatement après les couleurs vives. Si, en comparant des couleurs lumineuses saturées, le sujet ne peut pas rapidement prendre une décision, il doit alors regarder pendant quelques secondes le gris neutre du champ environnant avant de tenter une nouvelle comparaison.

5 Méthode d'essai

5.1 Principe

L'échantillon est comparé à des étalons de couleur, dans des conditions de vision définies et par des sujets ayant une vision normale des couleurs.

5.2 Matériaux de référence (étalons de couleurs)

Lorsque l'évaluation visuelle d'un aliment ou d'un produit alimentaire doit être faite par rapport à un étalon ou à une série d'étalons, ces étalons peuvent être:

- des matériaux de référence (atlas des couleurs) choisis dans un système de classification des couleurs (tel que le système de classification des couleurs selon Munsell, le système des couleurs naturelles [Natural Colour System (NCS), le système DIN, le système NF-AFNOR, etc.];
- des matériaux de référence conçus pour simuler la couleur et dans certains cas l'aspect de la surface de l'aliment;
- des échantillons sélectionnés de l'aliment ou le produit alimentaire lui-même servant d'étalons de couleur.

NOTE Il n'existe actuellement aucun atlas des couleurs ni de système de dénomination des couleurs accepté sur le plan international.

5.3 Appareillage et matériel

ISO 11037:1999

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d871e014-6002-45ff-a1a6-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d871e014-6002-45ff-a1a6-eda178316f/iso-11037-1999)

[eda178316f/iso-11037-1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d871e014-6002-45ff-a1a6-eda178316f/iso-11037-1999)

5.3.1 Récipients ou capsules, avec couvre-objet en verre, pour échantillons en poudre.

5.3.2 Supports, présentant une ouverture rectangulaire dans le fond, pour liquides limpides.

5.3.3 Fioles, éprouvettes, ballons, à fond plat, en verre blanc.

5.3.4 Petits écrans gris neutre, à ouverture rectangulaire.

5.3.5 Grands écrans gris neutre à ouverture triple, avec ouverture pour l'échantillon au centre et ouvertures sur chaque côté pour les étalons.

5.4 Échantillons pour essai

Voir dans l'ISO 6658 les informations générales concernant les conditions d'échantillonnage et de préparation des échantillons pour essai.

5.5 Mode opératoire

5.5.1 Préparation des échantillons

5.5.1.1 Échantillons en poudre sèche (granulométrie inférieure à 1 mm)

Placer la prise d'essai légèrement en tas dans un récipient propre (5.3.1) d'au moins 2 mm de profondeur. Recouvrir le récipient d'un couvre-objet en verre clair et incolore d'environ 1 mm d'épaisseur et appuyer dessus avec un mouvement rotatif pour le maintenir en place par friction entre le récipient et le support du couvre-objet.

Pour les poudres très fines, la pression exercée sur l'échantillon par le récipient devient critique et peut nécessiter la conception d'un récipient spécial. Par exemple, lors du mesurage des couleurs de certaines poudres, des