
**Papier et carton — Détermination du
degré de blanc CIE C/2° (éclairage
intérieur)**

*Paper and board — Determination of CIE whiteness, C/2° (indoor
illumination conditions)*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11476:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/83b4b018-42d9-441d-9e31-001afa3c4843/iso-11476-2010)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/83b4b018-42d9-441d-
9e31-001afa3c4843/iso-11476-2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/83b4b018-42d9-441d-9e31-001afa3c4843/iso-11476-2010)



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 11476:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/83b4b018-42d9-441d-9e31-001afa3c4843/iso-11476-2010>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Principe	3
5 Appareillage et équipement	3
6 Étalonnage	4
7 Échantillonnage et conditionnement	5
8 Préparation des éprouvettes	5
9 Mode opératoire	5
10 Calcul et expression des résultats	6
11 Fidélité	7
12 Rapport d'essai	7
Annexe A (normative) Caractéristiques spectrales des réflectomètres pour la détermination des composantes trichromatiques	8
Annexe B (normative) Service d'étalonnage UV 476:2010	11
Bibliographie	13

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 11476 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*. Elle est fondée sur la formule du degré de blanc CIE, donnée dans la CIE 15:2004 *Colorimétrie*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11476:2000), qui a fait l'objet d'une révision technique pour inclure l'option de conditionnement des échantillons avant les mesurages.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/83b4b018-42d9-441d-9e31-001afa3c4843/iso-11476-2010>

Papier et carton — Détermination du degré de blanc CIE C/2° (éclairage intérieur)

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie le mode opératoire à utiliser pour déterminer le degré de blanc CIE des papiers et cartons afin d'obtenir des valeurs correspondant à l'aspect visuel des papiers et cartons blancs, avec ou sans agents d'azurage fluorescents, lorsqu'ils sont observés à l'intérieur. Elle est fondée sur des valeurs de facteur de luminance énergétique obtenues pour toute l'étendue du spectre visible, contrairement au mesurage du degré de blancheur ISO qui est limité à la région bleue du spectre visible. La présente Norme internationale spécifie également les modes opératoires permettant de déterminer les valeurs de teinte CIE et la composante de fluorescence du degré de blanc CIE.

En outre, elle spécifie une méthode permettant de régler la teneur en UV afin qu'elle corresponde à celle de l'illuminant CIE C [10][11], puisque les valeurs obtenues lorsque des agents d'azurage fluorescents sont présents dépendent de la teneur en UV du rayonnement arrivant sur l'échantillon. L'illuminant CIE C est considéré comme étant représentatif des conditions d'éclairage intérieur puisqu'il contient une quantité adéquate de rayonnement UV [12][13]. Cette méthode ne convient pas aux papiers de couleur contenant des colorants fluorescents. Elle est spécifique au cas où la fluorescence intervient dans la région bleue de l'étendue du spectre visible.

La présente Norme internationale s'utilise conjointement avec l'ISO 2469.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/83b4b018-42d9-441d-8b71007e67e48435/iso-11476-2010>

NOTE 1 Il est reconnu que l'équation du degré de blanc CIE a été développée dans le contexte de l'illuminant normalisé CIE D65 [6], mais la similarité entre les courbes de puissance spectrale relative pour les illuminants C et D65 dans le visible et la proximité des températures de couleur correspondantes (6 770 K et 6 500 K respectivement) sont considérées comme justifiant l'utilisation de l'équation analogue de degré de blanc avec l'illuminant CIE C.

NOTE 2 Une Norme internationale apparentée, l'ISO 11475 [4], spécifie le mode opératoire pour obtenir les valeurs correspondant à l'aspect de papiers observés sous l'illuminant normalisé CIE D65.

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 186, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne*

ISO 2469, *Papier, carton et pâtes — Mesurage du facteur de luminance énergétique diffuse*

ISO 2470-1, *Papier, carton et pâtes — Mesurage du facteur de réflectance diffuse dans le bleu — Partie 1: Conditions d'éclairage intérieur de jour (degré de blancheur ISO)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1 facteur de réflectance
R
rapport du rayonnement réfléchi par un corps au rayonnement réfléchi dans les mêmes conditions par le diffuseur parfait par réflexion

NOTE Le facteur de réflectance est exprimé habituellement en pourcentage.

3.2 facteur de réflectance intrinsèque
R_∞
facteur de réflectance d'une couche ou d'une liasse de matériau suffisamment épaisse pour être opaque, c'est-à-dire telle que l'augmentation de l'épaisseur de la liasse par doublement du nombre de feuilles la constituant n'engendre aucune modification du facteur de réflectance mesuré

3.3 facteur de luminance énergétique
β
rapport de la luminance énergétique d'un corps à celle du diffuseur parfait par réflexion, dans les mêmes conditions d'éclairage et d'observation

NOTE Pour les matériaux fluorescents (luminescents), le facteur de luminance énergétique totale, *β*, est la somme de deux grandeurs, le facteur de luminance énergétique par réflexion, *β_S*, et le facteur de luminance énergétique par luminescence, *β_L*:

$$\beta = \beta_S + \beta_L$$

Pour les matériaux non fluorescents, le facteur de luminance énergétique par réflexion, *β_S*, est simplement le facteur de réflectance, *R*.

3.4 facteur de luminance énergétique intrinsèque
β_∞
facteur de luminance énergétique d'une couche ou d'une liasse de matériau suffisamment épaisse pour être opaque, c'est-à-dire telle que l'augmentation de l'épaisseur de la liasse par doublement du nombre de feuilles la constituant n'engendre aucune modification du facteur de luminance énergétique mesuré

NOTE Pour les matériaux fluorescents (luminescents), le facteur de luminance énergétique intrinsèque totale, *β_∞*, est la somme de deux grandeurs, le facteur de luminance énergétique intrinsèque par réflexion, *β_{∞,S}*, et le facteur de luminance énergétique intrinsèque par luminescence, *β_{∞,L}*:

$$\beta_{\infty} = \beta_{\infty,S} + \beta_{\infty,L}$$

Pour les matériaux non fluorescents, le facteur de luminance énergétique intrinsèque par réflexion, *β_{∞,S}*, est simplement le facteur de réflectance intrinsèque, *R_∞*.

3.5 degré de blanc CIE
W
mesure du degré de blanc CIE, dérivée des composantes trichromatiques CIE déterminées dans les conditions spécifiées dans la présente Norme internationale

NOTE Le degré de blanc CIE est exprimé en unités de degré de blanc CIE.

3.6**teinte vert/rouge** T_w

mesure de la déviation du degré de blanc CIE du matériau soumis à essai vers la région du vert ou du rouge

NOTE 1 La déviation est exprimée en unités de teinte CIE.

NOTE 2 Une valeur positive de T_w indique une teinte tirant sur le vert, et une valeur négative une teinte tirant sur le rouge.

3.7**composante de fluorescence** W_F

mesure de l'importance de la modification du degré de blanc CIE du matériau par l'excitation des agents d'azurage fluorescents ajoutés, dans les conditions spécifiées dans la présente Norme internationale

4 Principe

Le facteur de luminance énergétique diffuse du matériau est déterminé dans des conditions normalisées après réglage de l'appareil, de sorte que la teneur relative en UV de l'éclairage corresponde à celle de l'illuminant CIE C, et le degré de blanc CIE et la teinte sont calculés. La composante de fluorescence du degré de blanc CIE est calculée comme étant la différence entre la valeur du facteur de luminance énergétique diffuse et la valeur obtenue après élimination de l'émission fluorescente du matériau, par exemple en insérant dans les faisceaux lumineux un filtre absorbant les UV, à coupure nette.

iTeH STANDARD PREVIEW

5 Appareillage et équipement

5.1 Réflectomètre ou spectrophotomètre, ayant les caractéristiques géométriques, spectrales et photométriques décrites dans l'ISO 2469, étalonné conformément aux dispositions de l'ISO 2470-1, et équipé d'une source de rayonnement à teneur adéquate en UV et d'un moyen de réglage de la teneur relative en UV, de sorte que la valeur mesurée du degré de blancheur ISO concorde avec la valeur de degré de blancheur ISO assignée à un étalon de référence fluorescent (5.2.2), et correspondant à l'illuminant CIE C (Références [7], [8] et [11]). Si un filtre (le filtre de réglage de teneur en UV) est utilisé pour faire ce réglage, il doit avoir une coupure nette à 395 nm afin d'absorber tout rayonnement UV sans altérer le spectre visible à l'intérieur de la sphère.

NOTE Afin d'obtenir une concordance entre les conditions pour mesurer à la fois le degré de blancheur ISO et le degré de blanc CIE ($C/2^\circ$), un ajustement fondé sur un étalon de référence fluorescent (5.2.2) qui a une valeur assignée de degré de blancheur ISO est préféré.

Pour le mesurage des facteurs de réflectance après élimination de la fluorescence, l'appareil doit être équipé d'un filtre absorbant les UV, de coupure nette, dont le facteur de transmission n'excède pas 5,0 % à une longueur d'onde inférieure ou égale à 410 nm, et pas plus de 50 % à une longueur d'onde de 420 nm. Le filtre à coupure doit avoir des caractéristiques telles qu'une valeur reproductible du facteur de réflectance soit obtenue à 420 nm. La valeur du facteur de réflectance obtenue à 420 nm doit alors être considérée pour les calculs comme la valeur applicable à toutes les longueurs d'onde inférieures, pour lesquelles il est impossible de faire un mesurage.

Pour le mesurage des papiers fluorescents, il est nécessaire d'avoir une linéarité photométrique, au moins jusqu'à la graduation 200 %, dans la région des longueurs d'onde correspondant à l'émission fluorescente.

5.1.1 Pour les réflectomètres à filtres, des paires de filtres donnant aux cellules photoélectriques des réflectomètres des réponses équivalentes aux composantes trichromatiques CIE X , Y , Z de l'éprouvette (Référence [7]), évaluées pour l'illuminant normalisé CIE C (Référence [8]) et l'observateur CIE 1931 (2°) (Référence [5]).

5.1.2 Pour les spectrophotomètres avec un nombre discret de longueurs d'onde, un moyen permettant de calculer les moyennes pondérées conformément aux exigences relatives à l'illuminant CIE C et à l'observateur CIE 1931 (2°) en utilisant les fonctions de pondération données dans l'Annexe A.

5.2 Étalons de référence pour l'étalonnage de l'appareil et des étalons de travail

5.2.1 Étalon de référence non fluorescent pour l'étalonnage, conforme aux exigences relatives aux étalons de référence ISO de niveau 3, comme spécifié dans l'ISO 2470-1.

5.2.2 Étalon de référence fluorescent destiné au réglage de la teneur en UV du rayonnement incident sur l'échantillon, ayant une valeur assignée de degré de blancheur ISO comme spécifié dans l'Annexe B et conforme aux exigences relatives aux étalons de référence ISO de niveau 3, comme spécifié dans l'ISO 2470-1.

Renouveler les étalons de référence suffisamment souvent afin d'assurer un étalonnage et un réglage de la teneur en UV satisfaisants.

5.3 Étalons de travail

5.3.1 Deux plaques planes de verre opale ou céramique, nettoyées comme décrit dans l'ISO 2469.

5.3.2 Tablette de plastique stable ou d'un autre matériau stable contenant un agent d'azurage fluorescent.

5.4 Corps noir, dont le facteur de réflectance ne varie pas de plus de 0,2 % par rapport à la valeur nominale, à toutes les longueurs d'onde. Il convient d'entreposer le corps noir, côté supérieur en dessous, dans un environnement exempt de poussière, ou sous un couvercle protecteur.

Il convient que l'état du corps noir soit contrôlé en s'adressant au fabricant de l'appareil.

6 Étalonnage

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6.1 En utilisant les valeurs assignées à l'étalon de référence non fluorescent (5.2.1), étalonner l'appareil après avoir retiré des faisceaux lumineux les filtres anti-UV. La position du filtre de réglage de la teneur en UV n'est pas importante à ce stade.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/83b4b018-42d9-441d-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/83b4b018-42d9-441d-8e1a-20190101iso11476-1)

[8e1a-20190101iso11476-1](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/83b4b018-42d9-441d-8e1a-20190101iso11476-1)

6.2 En utilisant le mode opératoire de mesure approprié, mesurer la réflectance de l'étalon de référence fluorescent (5.2.2), déterminer sa valeur de degré de blancheur ISO comme spécifié dans l'ISO 2470-1 et comparer la valeur obtenue avec celle assignée à l'étalon de référence fluorescent.

Une valeur de degré de blancheur ISO mesurée plus élevée que la valeur assignée signifie que la teneur relative en UV de l'éclairage est trop élevée, tandis qu'une valeur mesurée inférieure à la valeur assignée signifie que la teneur relative en UV est trop basse.

6.3 En utilisant le filtre de réglage de la teneur en UV ou un autre dispositif de réglage, régler la teneur en UV de l'éclairage de façon à obtenir la valeur correcte de degré de blancheur ISO.

6.4 Répéter l'étalonnage décrit en 6.1 en utilisant l'étalon non fluorescent (5.2.1), avec le filtre de réglage de la teneur en UV dans la position pour laquelle la valeur correcte de degré de blancheur ISO a été obtenue pour l'étalon de référence fluorescent. Répéter le mesurage du degré de blancheur de l'étalon fluorescent (5.2.2) comme décrit en 6.2. Si la valeur du degré de blancheur ISO obtenue ne concorde pas avec la valeur assignée, régler la position du filtre de réglage de la teneur en UV ou d'un autre dispositif de réglage jusqu'à obtention de la valeur correcte du degré de blancheur ISO comme décrit en 6.3.

6.5 Répéter le mode opératoire décrit en 6.4 jusqu'à obtention de la valeur correcte de degré de blancheur ISO de l'étalon fluorescent (5.2.2) avec l'appareil étalonné correctement avec l'étalon non fluorescent (5.2.1). La teneur en UV est maintenant réglée correctement par rapport au degré de blancheur, à une teneur relative en UV équivalente à l'illuminant CIE C. Noter la position de réglage de la teneur en UV.

NOTE 1 Cette position signifie que l'éclairage dans l'appareil correspond à l'illuminant CIE C pour le mesurage du degré de blancheur ISO, et elle donnera un niveau de concordance acceptable pour le degré de blanc CIE (C/2°). Il peut y avoir encore des variations dans les teintes vert/rouge et il n'est pas possible de présumer que les composantes trichromatiques et d'autres paramètres seront aussi exactement ceux applicables à l'illuminant C.

NOTE 2 Pour certains appareils, le mode opératoire indiqué de 6.2 à 6.5 s'effectue automatiquement.

6.6 Étalonner la tablette fluorescente (5.3.2) comme étalon de travail, en la mesurant et en lui assignant une valeur de degré de blancheur ISO.

Cet étalon de travail ne doit être utilisé qu'avec l'appareil spécifique avec lequel il est étalonné, et uniquement pour surveiller les changements survenant dans les lampes et l'état de la sphère. Dans le cas où les lampes sont remplacées, réétalonner l'étalon de travail par rapport à un étalon de référence fluorescent de niveau 3 (5.2.2).

6.7 Étalonner les plaques de verre opale ou céramique (5.3.1) comme étalons de travail, comme spécifié dans l'ISO 2469.

6.8 Après réglage de la teneur en UV comme décrit de 6.1 à 6.5, insérer le filtre anti-UV à coupure et étalonner l'appareil dans cette position, en utilisant l'étalon de référence non fluorescent (5.2.1), sans modifier le réglage de la teneur en UV.

7 Échantillonnage et conditionnement

L'échantillonnage n'est pas inclus dans la présente Norme internationale. Si la qualité moyenne d'un lot est à déterminer, l'échantillon doit être prélevé conformément à l'ISO 186. Si les essais sont effectués sur un autre type d'échantillon, s'assurer que les éprouvettes sont représentatives de l'échantillon reçu.

Un conditionnement tel que décrit dans l'ISO 187 [1] est recommandé, mais pas obligatoire. Par contre, il convient de ne pas appliquer de préconditionnement à des températures élevées, car il peut modifier les propriétés optiques.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

8 Préparation des éprouvettes

En évitant les filigranes, les impuretés et les défauts visibles, découper des éprouvettes rectangulaires d'environ 75 mm × 150 mm. Assembler au moins dix des éprouvettes en liasse, côté feutre vers le haut. Il convient que le nombre d'éprouvettes soit tel que, s'il est doublé, le facteur de luminance énergétique ne change pas. Protéger la liasse en ajoutant une éprouvette supplémentaire au-dessus et au-dessous. Éviter la contamination et toute exposition inutile à la lumière ou à la chaleur.

Marquer l'éprouvette du dessus dans un coin, pour identifier l'échantillon et le côté feutre.

Si on peut distinguer le côté feutre du côté toile, le côté feutre doit être tourné vers le haut. Sinon, comme cela peut être le cas pour les papiers fabriqués avec des machines à double toile ou les papiers couchés sur les deux faces, s'assurer que la face de chaque éprouvette tournée vers le haut est toujours la même, de sorte que le degré de blanc CIE puisse être déterminé séparément pour chaque face du papier ou du carton.

NOTE Les feuilles de pâte fabriquées conformément à l'ISO 3688 [2] peuvent être mesurées de la même manière, mais le degré de blanc CIE n'est normalement pas considéré comme une caractéristique de la pâte.

9 Mode opératoire

9.1 Enlever le filtre anti-UV ou tout autre moyen d'éliminer la teneur en UV du faisceau de lumière. Utiliser le réflectomètre ou le spectrophotomètre suivant les indications de l'ISO 2469 et de l'ISO 2470-1.

9.2 Enlever les feuilles protectrices de la liasse d'éprouvettes et mesurer les facteurs de luminance énergétique intrinsèque, β_{∞} , de l'éprouvette du dessus.

9.3 Enlever l'éprouvette mesurée et la placer au bas de la liasse. Répéter la procédure décrite en 9.2 jusqu'à ce que dix éprouvettes aient été mesurées. Répéter la procédure pour l'autre côté du papier ou du carton.