
**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 11476:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b595a66-42c2-4ee8-8718-832cffb45e14/iso-11476-2000)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b595a66-42c2-4ee8-8718-
832cffb45e14/iso-11476-2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b595a66-42c2-4ee8-8718-832cffb45e14/iso-11476-2000)



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 11476:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b595a66-42c2-4ee8-8718-832cffb45e14/iso-11476-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b595a66-42c2-4ee8-8718-832cffb45e14/iso-11476-2000>

© ISO 2000

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.ch
Web www.iso.ch

Imprimé 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	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	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 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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 11476 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*. Elle est basée sur la formule du degré de blanc CIE, donnée dans la publication CIE 15.2-1986, *Colorimétrie*.

Les annexes A et B constituent des éléments normatifs de la présente Norme internationale.

ISO 11476:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5b595a66-42c2-4ee8-8718-832c9b45e14/iso-11476-2000>

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 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 basée sur des valeurs de facteur de rayonnement obtenues pour toute l'étendue du spectre visible, au contraire du mesurage de degré de blancheur ISO qui est limité à la région bleue du spectre visible.

En outre, elle prescrit une méthode permettant de régler la teneur en UV afin qu'elle corresponde à l'illuminant CIE C [1] [2], puisque les valeurs obtenues avec les agents d'azurage fluorescents 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 radiation UV [3] [4]. Cette méthode ne convient pas aux papiers de couleur contenant des colorants fluorescents. Elle est applicable dans le cas où la fluorescence intervient dans la région bleue de l'étendue du spectre visible.

La présente Norme internationale doit être lue conjointement avec l'ISO 2469.

NOTE 1 Il a été reconnu que l'équation du degré de blanc CIE a été développée dans le contexte de l'illuminant normalisé CIE D65 [10], 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 [13], spécifie le mode opératoire pour obtenir les valeurs correspondant à l'aspect des papiers sous l'illuminant CIE D65.

2 Références normatives

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 186:1994, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne.*

ISO 2469, *Papier, carton et pâtes — Mesurage du facteur de réflectance diffuse.*

ISO 2470, *Papier, carton et pâtes — Mesurage du facteur de réflectance diffuse dans le bleu (degré de blancheur ISO).*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, 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, en doublant le nombre de feuilles la constituant, n'engendre aucune modification du facteur de réflectance mesuré

3.3 facteur de rayonnement

β
rapport du rayonnement d'un corps à celui du diffuseur parfait par réflexion, dans les mêmes conditions d'éclairage et d'observation

NOTE Pour les matériaux fluorescents (luminescents), le facteur de rayonnement total, β , est la somme de deux parties, le facteur de rayonnement réfléchi, β_S , et le facteur de rayonnement luminescent, β_L :

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

Pour les matériaux non fluorescents, le facteur de rayonnement réfléchi, β_S , est simplement le facteur de réflectance, R .

3.4 facteur de rayonnement intrinsèque

β_{∞}
facteur de rayonnement 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, en doublant le nombre de feuilles la constituant, n'engendre aucune modification du facteur de rayonnement mesuré

NOTE Pour les matériaux fluorescents (luminescents), le facteur de rayonnement total intrinsèque, β_{∞} , est la somme de deux parties, le facteur de rayonnement réfléchi intrinsèque, $\beta_{\infty,S}$, et le facteur de rayonnement luminescent intrinsèque, $\beta_{\infty,L}$:

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

Pour les matériaux non fluorescents, le facteur de rayonnement réfléchi intrinsèque, $\beta_{\infty,S}$, est simplement le facteur de réflectance intrinsèque, R_{∞} .

3.5 degré de blanc CIE

W
mesure de degré de blanc, dérivée des composantes trichromatiques CIE déterminées dans les conditions spécifiées dans la présente Norme internationale, et exprimée en unités de degré de blanc

3.6 teinte vert/rouge

T_w
mesure de la déviation de degré de blanc du matériau soumis à l'essai vers la région du vert ou du rouge, et exprimée en unités de teinte

NOTE 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 du matériau par l'excitation des agents d'azurage fluorescents ajoutés, dans les conditions spécifiées dans la présente Norme internationale

4 Principe

On détermine le facteur de rayonnement diffus du matériau dans des conditions normalisées après réglage de l'appareil, de sorte que la teneur relative de l'éclairage en UV corresponde à celle de l'illuminant CIE C, et l'on calcule le degré de blanc CIE et la teinte. La composante de fluorescence de degré de blanc est calculée comme étant la différence entre la valeur du facteur de rayonnement diffus 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.

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 2469, 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 de 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 [2][5][6]. 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 toute radiation UV sans altérer le spectre visible à l'intérieur de la sphère.

NOTE 1 Dans l'édition 1994 de l'ISO 2469, les caractéristiques du réflectomètre sont décrites dans l'annexe A et le service d'étalonnage dans l'annexe B. Quand l'ISO 2469 sera révisée, la numérotation pourrait changer; il convient que les utilisateurs des éditions publiées après 1994 déterminent quelles parties du texte spécifient ces caractéristiques et ce service.

NOTE 2 Afin d'obtenir une concordance entre les conditions pour mesurer le degré de blancheur ISO et le degré de blanc CIE (C/2°), un ajustement basé sur un étalon de référence qui a une valeur assignée de degré de blancheur ISO est préférable.

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 sûre 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 aucune mesure.

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, paires de filtres donnant aux cellules photoélectriques des réflectomètres des réponses équivalentes aux composantes trichromatiques CIE X, Y, Z de l'éprouvette [7], évaluées pour l'illuminant normalisé CIE C [6] et l'observateur CIE 1931 (2°) [8].

5.1.2 Pour les spectrophotomètres avec un nombre discret de longueurs d'onde, moyen permettant de calculer les moyennes pondérées selon les prescriptions 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 références de travail

5.2.1 Étalon de référence non fluorescent pour l'étalonnage, conforme aux exigences relatives aux références ISO de niveau 3, comme prescrit dans l'ISO 2469.

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

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 conformément à 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 est recommandé d'entreposer le corps noir, côté supérieur en dessous, dans un environnement exempt de poussière, ou sous un couvercle protecteur.

NOTE Il convient de vérifier l'état du corps noir en se conformant aux instructions du fabricant de l'appareil.

6 Étalonage

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.

6.2 En utilisant le mode opératoire de mesurage approprié, mesurer la réflectance de l'étalon de référence fluorescent (5.2.2), déterminer sa valeur de degré de blancheur ISO comme indiqué dans l'ISO 2470, 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 de degré de blancheur de l'étalon fluorescent (5.2.2) comme décrit en 6.2. Si la valeur de blancheur ISO obtenue ne concorde pas avec la valeur assignée, régler la position du filtre jusqu'à obtention de la valeur correcte de blancheur ISO conformément à 6.3.

6.5 Répéter la procédure décrite en 6.4 jusqu'à obtention de la valeur correcte de degré de blancheur ISO avec l'appareil étalonné correctement avec l'étalon non fluorescent. 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.

N'utiliser cet étalon de travail 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 fluorescent de niveau 3 (5.2.2).

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

6.8 Après réglage de la teneur en UV comme décrit en 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

L'échantillonnage n'est pas inclus dans la présente Norme internationale. Si la qualité moyenne d'un lot est à déterminer, prélever l'échantillon 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.

8 Préparation des éprouvettes

En évitant les filigranes, les impuretés et défauts visibles, découper des éprouvettes rectangulaires d'environ 75 mm × 150 mm. Assembler au moins 10 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 rayonnement ne change pas. Protéger la liasse par une éprouvette supplémentaire à la fois 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 des deux côtés, s'assurer que le côté de chaque éprouvette tourné vers le haut est toujours le même, de sorte que le degré de blanc CIE puisse être déterminé séparément pour chaque côté du papier ou du carton.

NOTE Les feuilles de pâte fabriquées conformément à l'ISO 3688 [9] peuvent être mesurées de la même manière, mais le degré de blanc n'est pas normalement considéré comme une caractéristique de la pâte.

9 Mode opératoire

9.1 Enlever le filtre anti-UV du faisceau de lumière. Utiliser le réflectomètre ou le spectrophotomètre suivant les indications de l'ISO 2469.

9.2 Enlever les feuilles protectrices de la liasse d'éprouvettes et mesurer les facteurs de rayonnement intrinsèques de l'éprouvette du dessus.

9.3 Enlever l'éprouvette supérieure mesurée et la placer au bas de la liasse. Répéter la procédure décrite en 9.2 jusqu'à ce que 10 éprouvettes aient été mesurées. Répéter la procédure pour l'autre côté du papier ou du carton.

9.4 Dans le cas où une évaluation de la composante de fluorescence est demandée, insérer le filtre anti-UV dans le faisceau de lumière. Utiliser le réflectomètre ou le spectrophotomètre suivant les prescriptions de l'ISO 2469, et mesurer les facteurs de rayonnement intrinsèques de l'éprouvette du dessus sans excitation UV, c'est-à-dire les facteurs de rayonnement réfléchi intrinsèques.

9.5 Enlever l'éprouvette mesurée et la placer au bas de la liasse. Répéter la procédure décrite en 9.4 jusqu'à ce que 10 éprouvettes aient été mesurées. Répéter la procédure pour l'autre côté du papier ou du carton.

NOTE Normalement, les valeurs de degré de blanc CIE et de teinte sont calculées automatiquement pour chaque éprouvette au moment des mesurages. Avec certains appareils, il est plus pratique de mesurer le degré de blanc avec et sans excitation de la fluorescence d'abord sur une éprouvette, avant de poursuivre sur les éprouvettes suivantes.