

---

---

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

*Paper, board and pulps — Measurement of diffuse blue reflectance factor  
(ISO brightness)*

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

[ISO 2470:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689c315d-7131-44f-b9b-f4fec6f5205b/iso-2470-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689c315d-7131-44f-b9b-f4fec6f5205b/iso-2470-1999>



## 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 2470 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*, groupe de travail, WG 3, *Propriétés optiques*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 2470 :1977). La présente édition diffère de l'édition de 1977 par le fait qu'elle décrit l'utilisation de spectrophotomètres avec un nombre discret de longueurs d'onde pour la mesure, et qu'elle définit une méthode courante pour le réglage de la proportion des UV de l'éclairage de ce type d'appareil à un niveau défini, lorsque des matériaux contenant des agents d'azurage fluorescents sont mesurés.

iTeh STANDARD PREVIEW

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

[ISO 2470:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689c315d-7131-44ff-b9b-f4fcc6f5205b/iso-2470-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689c315d-7131-44ff-b9b-f4fcc6f5205b/iso-2470-1999>

© 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

Le facteur de réflectance dépend des conditions de mesure, notamment des caractéristiques spectrales et géométriques de l'appareil utilisé. Il convient par conséquent de lire la présente Norme internationale conjointement avec l'ISO 2469, qui définit les caractéristiques géométriques de l'appareil et la méthode d'étalonnage. La présente édition de l'ISO 2470 diffère de l'édition de 1977 par le fait qu'elle décrit l'utilisation de spectrophotomètres avec un nombre discret de longueurs d'onde pour la mesure, et qu'elle définit une méthode courante pour le réglage de la proportion des UV de l'éclairage de ce type d'appareil à un niveau défini, lorsque des matériaux contenant des agents d'azurage fluorescents sont mesurés.

La définition du degré de blancheur ISO est historiquement liée à l'appareil Zeiss Elrepho, dont la source lumineuse est une lampe à incandescence qui active la fluorescence seulement à un degré limité. Pour des appareils de type spectrophotomètre avec un nombre discret de longueurs d'onde pour la mesure, il est spécifié ici de régler la proportion des UV de l'éclairage à l'aide d'un filtre approprié, pour être conforme à l'illuminant C de la CIE défini par un étalon de référence fluorescent ayant une valeur de degré de blancheur ISO comme prescrit dans l'annexe B. Dans ces conditions uniquement, la propriété mesurée sur des matériaux fluorescents peut être appelée degré de blancheur ISO.

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

[ISO 2470:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689c315d-7131-44fb-b9b-f4fec6f5205b/iso-2470-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689c315d-7131-44fb-b9b-f4fec6f5205b/iso-2470-1999>

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

ISO 2470:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689c315d-7131-44ff-b9B-f4fec6f5205b/iso-2470-1999>

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

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de mesurage du facteur de réflectance diffuse dans le bleu (degré de blancheur ISO) des pâtes, papiers et cartons.

Le domaine d'application de la présente Norme internationale est limité aux pâtes, papiers et cartons blancs ou presque blancs. Les matériaux présentant une fluorescence améliorant un aspect de blancheur peuvent être mesurés, mais on doit régler le niveau énergétique ultraviolet de l'éclairage par rapport à un étalon fluorescent, si l'on veut arriver à une méthode normalisée et à la concordance des appareils.

NOTE Une valeur de blancheur associée à un réglage d'appareil réalisé pour être conforme à l'illuminant D65 normalisé de la CIE (voir l'ISO 11475<sup>[1]</sup>), qui possède une proportion des UV supérieure à l'illuminant C de la CIE spécifié dans la présente Norme internationale, est hors du domaine d'application de la présente Norme internationale, et n'est donc pas un degré de blancheur ISO. Cette propriété peut être appelée degré de blancheur 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, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne.*

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

ISO 3688, *Pâtes — Préparation des feuilles de laboratoire pour le mesurage du facteur de réflectance diffuse dans le bleu (degré de blancheur ISO).*

ISO 4094, *Papiers, cartons et pâtes — Étalonnage international des appareils d'essai — Désignation et agrément des laboratoires de référence et des laboratoires agréés.*

ISO 7213, *Pâtes — Échantillonnage pour essais.*

## 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, exprimé en pourcentage, du rayonnement réfléchi par un corps au rayonnement réfléchi dans les mêmes conditions par le diffuseur parfait par réflexion

### 3.2

#### facteur de réflectance intrinsèque

 $R_{\infty}$ 

facteur de réflectance d'une couche de matériau ou d'une liasse suffisamment épaisse pour être opaque, c'est-à-dire 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 réflectance diffuse dans le bleu degré de blancheur ISO

 $R_{457}$ 

facteur de réflectance intrinsèque, déterminé avec un réflectomètre ayant les caractéristiques spécifiées dans l'ISO 2469, muni d'un filtre ou d'un dispositif équivalent, ayant une longueur d'onde efficace de 457 nm et une largeur à mi-hauteur de 44 nm, et réglé de manière que la propagation des UV de l'éclairage incident sur l'éprouvette corresponde à celle de l'illuminant C de la CIE

NOTE 1 Dans l'édition de 1994 de l'ISO 2469, les caractéristiques du réflectomètre sont définies dans l'annexe A. Lors de la révision de l'ISO 2469, la numérotation pourra changer; il convient donc que les utilisateurs des éditions postérieures à 1994 déterminent quels éléments du texte spécifient ces caractéristiques.

NOTE 2 La fonction du filtre est définie de façon plus complète par les facteurs de pondération donnés dans l'annexe A et le Tableau A.1.

## 4 Principe

Une éprouvette est soumise à l'éclairage diffus d'un appareil normalisé, la lumière réfléchie perpendiculairement à la surface étant soit filtrée par un filtre en verre défini puis mesurée par une cellule photoélectrique, soit mesurée par une rangée de diodes où chaque diode répond à une longueur d'onde efficace. Le degré de blancheur est ensuite directement déterminé d'après le signal de sortie de la cellule photoélectrique, ou en calculant les signaux de sortie des diodes avec la fonction de pondération appropriée.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689c315d-7131-44ff-b9b-f4fec6f5205b/iso-2470-1999>

## 5 Appareillage

**5.1 Réflectomètre**, ayant les caractéristiques géométriques, spectrales et photométriques décrites dans l'ISO 2469, étalonné conformément aux dispositions de l'ISO 2469, et équipé pour le mesurage du facteur de réflectance dans le bleu.

NOTE Dans l'édition de 1994 de l'ISO 2469, les caractéristiques du réflectomètre sont définies dans l'annexe A, et le service d'étalonnage, dans l'annexe B. Lors de la révision de l'ISO 2469, la numérotation pourra changer; il convient donc que les utilisateurs des éditions postérieures à 1994 déterminent quels éléments du texte spécifient ces caractéristiques et ce service.

**5.1.1** Pour un réflectomètre à filtre, le rayonnement reçu par l'éprouvette doit avoir une proportion des UV correspondant à celle de l'illuminant C de la CIE.

**5.1.2** Pour un spectrophotomètre avec un nombre discret de longueurs d'onde pour la mesure, l'appareil doit avoir un filtre réglable avec une longueur d'onde de coupure de 395 nm ; ce filtre doit pouvoir être réglé au moyen d'un étalon de référence fluorescent (5.2.2), de manière que la proportion des UV reçue par l'éprouvette corresponde à celle de l'illuminant C de la CIE. À cet effet, un étalon de référence avec un degré de blancheur ISO assigné par un laboratoire agréé par l'ISO/TC 6 est nécessaire.

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

Utiliser les étalons de référence de façon suffisamment fréquente pour assurer un étalonnage et un réglage des UV satisfaisants.

**5.2.1 Étalon de référence non fluorescent**, pour un étalonnage photométrique, fourni par un laboratoire agréé par l'ISO/TC 6 conformément aux prescriptions de l'ISO 2469.

**5.2.2 Étalon de référence fluorescent**, à utiliser pour régler la proportion des UV du rayonnement incident sur l'échantillon, ayant un degré de blancheur ISO conformément aux prescriptions de l'annexe B.

### 5.3 Étalons de travail

**5.3.1 Deux plaques planes en verre opale ou céramique**, nettoyées et étalonnées conformément aux prescriptions de l'ISO 2469.

NOTE Dans certains appareils, un étalon incorporé peut faire office d'étalon de travail primaire.

**5.3.2 Une plaque stable en plastique ou autre matériau**, contenant un agent d'azurage fluorescent.

### 5.4 Corps noir

Le corps noir a un facteur de réflectance qui ne s'écarte pas de sa valeur nominale de plus de 0,2 %, à toutes les longueurs d'onde. Il convient d'entreposer le corps noir la tête en bas dans un environnement sans poussière ou sous un couvercle protecteur.

NOTE On peut vérifier l'état du corps noir en se référant au fabricant de l'appareil.

## 6 Échantillonnage

Si les essais sont destinés à évaluer un lot de papier ou carton, prélever l'échantillon conformément à l'ISO 186. Si les essais sont destinés à évaluer un lot de pâte, prélever l'échantillon conformément à l'ISO 7213. Si les essais sont effectués sur un autre type d'échantillon, s'assurer que les éprouvettes prélevées sont représentatives de l'échantillon reçu.

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 7 Préparation des éprouvettes

### 7.1 Pâte

ISO 2470:1999  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689c315d-7131-44ff-b9b-f4fc6f5205b/iso-2470-1999>

Préparer les feuilles conformément à l'ISO 3688. Enlever les papiers filtres de protection et assembler les feuilles pour former une liasse, le côté feutre des feuilles étant tourné vers le haut.

### 7.2 Papier ou carton

Éviter les filigranes, les impuretés et les défauts visibles du papier ; découper des éprouvettes rectangulaires d'environ 75 mm × 150 mm. Assembler au moins dix éprouvettes avec leur côté feutre tourné vers le haut, en constituant une liasse ; il convient que le nombre d'éprouvettes soit tel que le fait de doubler ce nombre ne modifie pas le facteur de réflectance. Protéger la liasse par une feuille supplémentaire à la fois au-dessus et au-dessous de la liasse. Éviter la contamination et l'exposition inutile à la lumière ou à la chaleur.

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

Si le côté feutre peut être distingué du côté toile, il doit être tourné vers le haut ; sinon, comme dans le cas des papiers fabriqués sur des machines à double toile, s'assurer que le même côté de la feuille est toujours tourné vers le haut.

## 8 Mode opératoire

**8.1** Étalonner l'appareil conformément aux instructions du fabricant, à l'aide d'un étalon de référence ISO non fluorescent de niveau 3 (IR 3) (5.2.1) ou d'un étalon de travail étalonné par rapport à un étalon IR 3 (5.3.1). S'il s'agit d'un appareil de type spectrophotomètre avec un nombre discret de longueurs d'onde pour la mesure, et si le matériau à mesurer contient ou est censé contenir un élément fluorescent, ajuster la proportion des UV de l'éclairage à l'aide des étalons ISO de niveau 3, non fluorescent (5.2.1) et fluorescent (5.2.2), conformément aux instructions du fabricant, selon une méthode itérative.

**8.2** Enlever les feuilles de protection de la liasse. Sans toucher la surface d'essai avec les doigts, mesurer le facteur de réflectance intrinsèque dans le bleu du côté toile de la liasse d'éprouvettes, en utilisant le mode opératoire approprié à l'appareil et en se servant de l'étalon de travail. Relever et noter cette valeur à 0,05 % de facteur de réflectance près.

**8.3** Placer l'éprouvette mesurée sous la liasse, puis déterminer le facteur de réflectance intrinsèque dans le bleu de la deuxième éprouvette, et procéder de même pour les éprouvettes qui suivent, jusqu'à ce qu'un total d'au moins dix mesurages ait été effectué ou, pour les pâtes, jusqu'à ce toutes les feuilles d'essai aient été mesurées.

**8.4** Pour les papiers et les cartons, et si cela est demandé, retourner la liasse et répéter ces opérations pour l'autre côté.

**NOTE** Si, pour des échantillons fluorescents, les mesurages sont effectués avec des filtres à longueur d'onde de coupure à 420 nm placés dans les faisceaux de lumière, il est possible de déterminer le degré de blancheur ISO du support non fluorescent et de calculer ainsi la contribution de l'agent d'azurage fluorescent au degré du blancheur, mais cette opération ne relève pas du domaine d'application de la présente Norme internationale.

## 9 Expression des résultats

Noter le facteur de réflectance intrinsèque moyen, pour les papiers et cartons séparément pour les deux côtés, comme étant le facteur de réflectance diffuse dans le bleu (degré de blancheur ISO) du papier, du carton ou de la pâte, en pour cent, à 0,05 % de facteur de réflectance près.

## 10 Fidélité

Le coefficient de variation des résultats obtenus sur des papiers non-fluorescents est de l'ordre de 0,3 %. Il n'existe aucune donnée disponible à ce jour pour les papiers fluorescents après réglage de la proportion des UV de l'éclairage comme décrit dans la présente Norme internationale.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/689c315d-7131-44ff-b9b3-f4fec6f5205b/iso-2470-1999>

## 11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes :

- a) la date et le lieu de l'essai ;
- b) l'identification précise de l'échantillon ;
- c) une référence à la présente Norme internationale ;
- d) la moyenne des valeurs du facteur de réflectance diffuse dans le bleu (degré de blancheur ISO) pour chaque côté mesuré, ou la moyenne des deux côtés, à 0,05 % de facteur de réflectance près ;
- e) le type d'appareil utilisé ;
- f) tout écart par rapport à la présente Norme internationale ou tout facteur susceptible d'avoir eu une influence sur les résultats.

## Annexe A (normative)

### Caractéristiques spectrales des appareils de mesurage du degré de blancheur ISO

#### A.1 Colorimètres à filtres

La longueur d'onde efficace du réflectomètre,  $457,0 \text{ nm} \pm 0,5 \text{ nm}$ , est obtenue par une combinaison de lampes, de sphère intégrante, d'éléments d'optique en verre, de filtres et de détecteurs photoélectriques. Les filtres doivent permettre d'obtenir une fonction de distribution spectrale relative  $F(\lambda)$  du réflectomètre correspondant aux valeurs du Tableau A.1.

$F(\lambda)$  est le produit des variables suivantes :

- a) distribution spectrale relative du flux énergétique à la sortie de la sphère intégrante ;
- b) facteur de transmission spectrale relative des éléments d'optique en verre ;
- c) facteur de transmission spectrale relative des filtres R457 ;
- d) sensibilité spectrale relative des détecteurs photoélectriques, chacune étant une fonction de la longueur d'onde.

ISO 2470:1999

NOTE Bien qu'il n'en ait pas été fait mention dans la première édition de la présente Norme internationale (ISO 2470:1973), l'usage et le besoin concernant les échantillons fluorescents supposent que l'appareil soit équipé d'une lampe à incandescence, de façon que l'éclairage de l'échantillon corresponde le plus possible à l'illuminant normalisé A de la CIE.

#### A.2 Spectrophotomètres avec un nombre discret de longueurs d'onde pour la mesure

Pour les spectrophotomètres mesurant à des intervalles de 10 nm ou 20 nm, on doit utiliser les valeurs appropriées des différentes longueurs d'onde indiquées au Tableau A.1 pour le calcul du degré de blancheur ISO, sans la moindre interpolation de valeurs intermédiaires.

Pour la gamme des papiers blancs ou presque blancs auxquels s'applique la présente Norme internationale, il n'est pas nécessaire de pousser plus loin le traitement de ces fonctions.