

---

---

**Papier et carton — Détermination de  
l'opacité sur fond papier — Méthode de  
réflexion en lumière diffuse**

*Paper and board — Determination of opacity (paper backing) — Diffuse  
reflectance method*

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

[ISO 2471:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/28e22720-d767-4c62-8e5d-c852c80802a6/iso-2471-1998)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/28e22720-d767-4c62-8e5d-  
c852c80802a6/iso-2471-1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/28e22720-d767-4c62-8e5d-c852c80802a6/iso-2471-1998)



## 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 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 2471 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 2471:1977), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1998

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 central@iso.ch  
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

## Introduction

La valeur de l'opacité dépend du principe employé pour la mesurer, c'est pourquoi une méthode doit être choisie en liaison aussi étroite que possible avec le type d'interprétation des résultats à envisager. La méthode décrite dans la présente Norme internationale est applicable lorsqu'on désire mesurer cette propriété d'un papier, qui détermine le degré avec lequel une feuille masque ce qui est imprimé sur les feuilles sous-jacentes du même papier. Elle ne doit pas être confondue avec des méthodes basées sur la réduction d'un contraste conventionnel par l'interposition du papier, opacité sur fond blanc autrefois appelée rapport de contraste, ni avec l'évaluation de la proportion et de l'état de la lumière traversant une feuille (transparence ou translucidité).

Le calcul de l'opacité nécessite des valeurs de facteur de réflectance lumineuse déterminées, obtenues par mesurage dans des conditions spécifiées. Le facteur de réflectance dépend des conditions de mesurage, en particulier des caractéristiques spectrales et géométriques de l'appareil utilisé pour sa détermination. La présente Norme internationale doit être lue, par conséquent, conjointement avec l'ISO 2469.

[ISO 2471:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/28e22720-d767-4c62-8e5d-c852c80802a6/iso-2471-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/28e22720-d767-4c62-8e5d-c852c80802a6/iso-2471-1998>

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

ISO 2471:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/28e22720-d767-4c62-8e5d-c852c80802a6/iso-2471-1998>

# Papier et carton — Détermination de l'opacité sur fond papier — Méthode de réflexion en lumière diffuse

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de l'opacité sur fond papier par réflexion en lumière diffuse.

Elle est limitée aux papiers et cartons blancs ou presque blancs. Les papiers ou cartons qui ont été traités avec un colorant fluorescent ou qui montrent une fluorescence nette peuvent être évalués, mais la concordance entre les valeurs obtenues avec différents appareils peut ne pas être satisfaisante, et il peut y avoir des difficultés pour interpréter les résultats.

iTeh STANDARD PREVIEW

## 2 Références normatives (standards.iteh.ai)

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

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

ISO 2469:1994, *Papier, carton et pâtes — Mesurage du facteur de réflectance diffuse.*

ASTM E 308-96, *Computing the Colors of Objects by Using the CIE System.*

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes 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 lumineuse,  $R_y$ :** Facteur de réflectance défini par rapport à l'illuminant C de la CIE et à la fonction colorimétrique  $\bar{y}(\lambda)$  CIE 1931, et correspondant à l'attribut de la sensation visuelle de la surface réfléchissante.

**3.3 facteur de réflectance lumineuse d'une feuille unique,  $R_0$ :** Facteur de réflectance lumineuse d'une feuille unique de papier posée sur un fond noir.

**3.4 facteur de réflectance lumineuse intrinsèque,  $R_\infty$ :** Facteur de réflectance lumineuse d'une couche de matériau ou d'une liasse 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.

**3.5 opacité sur fond papier:** Rapport, exprimé en pourcentage, du facteur de réflectance lumineuse d'une feuille unique,  $R_0$ , au facteur de réflectance lumineuse intrinsèque,  $R_\infty$ , du même échantillon.

## 4 Principe

Le facteur de réflectance lumineuse d'une feuille unique de papier posée sur un fond noir et le facteur de réflectance lumineuse intrinsèque du papier sont mesurés conformément à l'ISO 2469. L'opacité est calculée par le rapport de ces deux valeurs.

## 5 Appareillage

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

**5.2 Filtre-fonction.** Pour un réflectomètre à filtre, filtre donnant, conjointement aux caractéristiques optiques de l'appareil lui-même, une réponse générale équivalente à la composante trichromatique Y du système de référence colorimétrique de la CIE 1931, évaluée pour l'éprouvette avec l'illuminant normalisé C de la CIE.

Pour un spectrophotomètre avec un nombre discret de longueurs d'onde pour la mesure, fonction permettant d'effectuer les calculs de la composante trichromatique Y du système de référence colorimétrique CIE 1931, évaluée pour l'éprouvette avec l'illuminant C de la CIE en utilisant les fonctions de pondération figurant dans l'annexe A.

**5.3 Références de travail:** deux plaques de verre opale ou de céramique de surface plane, nettoyées et étalonnées tel que décrit dans l'ISO 2469.

NOTE — Dans certains appareils, la fonction de la première référence de travail peut être remplacée par une référence interne déjà installée.

**5.4 Références,** données par un laboratoire agréé par l'ISO/TC 6 conformément aux dispositions de l'ISO 2469 pour l'étalonnage de l'appareil et aux références de travail.

**5.5 Corps noir,** ayant un facteur de réflectance qui ne s'écarte pas de sa valeur nominale de plus de 0,2 % à toutes les longueurs d'onde. Le corps noir devrait être entreposé la tête en bas dans un environnement sans poussière ou avec un couvercle protecteur.

NOTE — La condition du corps noir doit être vérifiée en se référant à l'appareil en question.

## 6 Échantillonnage

Si les essais sont préparés pour évaluer un lot, l'échantillon devrait être choisi conformément à l'ISO 186. Si les essais sont préparés sur un autre type d'échantillon, s'assurer que les éprouvettes utilisées représentent bien l'échantillon reçu.

## 7 Préparation des éprouvettes

En évitant les filigranes, impuretés et défauts visibles du papier, découper des éprouvettes rectangulaires d'environ 75 mm × 150 mm. Assembler au moins dix de ces éprouvettes avec leur côté feutre dirigé vers le haut, en constituant une liasse; le nombre d'éprouvettes devrait être tel que le fait de le doubler ne change pas le facteur de réflectance. Protéger la liasse par une éprouvette supplémentaire à la fois au-dessus et au-dessous de la liasse; éviter la contamination et l'exposition non nécessaire à la lumière ou à la chaleur.

Marquer l'éprouvette supérieure dans un coin pour identifier l'échantillon et le côté feutre.

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

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 8 Mode opératoire

ISO 2471:1998

8.1 Enlever les feuilles de protection de la liasse d'éprouvettes. Sans toucher la surface d'essai avec les doigts, mesurer le facteur de réflectance lumineuse intrinsèque,  $R_{\infty}$ , du côté feutre de la liasse d'éprouvettes en utilisant le mode d'emploi approprié à l'appareil et les références de travail. Relever et noter cette valeur à 0,05 % près du facteur de réflectance.

8.2 Enlever l'éprouvette supérieure de la liasse et, en se servant du corps noir comme fond pour l'éprouvette, mesurer le facteur de réflectance lumineuse,  $R_0$ , au même emplacement de l'éprouvette. Relever et noter cette valeur à 0,05 % près du facteur de réflectance lumineuse.

8.3 Après le mesurage, enlever l'éprouvette mesurée et la placer sous la liasse. Répéter les mesurages de  $R_{\infty}$  et  $R_0$  et, après chaque paire de mesurage, enlever l'éprouvette du dessus et la placer sous la liasse, jusqu'à ce que cinq paires de mesurage soient faites.

8.4 Retourner la liasse et répéter sur l'autre côté le mode opératoire de 8.1 à 8.3.

## 9 Expression des résultats

9.1 Calculer la moyenne des valeurs de  $R_{\infty}$  et de  $R_0$  pour chaque côté, et utiliser ces chiffres pour calculer l'opacité avec trois chiffres significatifs:

$$\text{Opacité} = \frac{100 R_0}{R_{\infty}}$$

**9.2** Calculer l'opacité moyenne et l'écart-type pour chaque côté. Si les valeurs moyennes obtenues diffèrent de plus de 0,2 % et si cette différence est statistiquement significative, les côtés devraient être identifiés et les résultats devraient être exprimés séparément. Si la différence est égale ou inférieure à 0,2 % la moyenne générale seule doit être retenue.

NOTE — Pour la plupart des papiers, la différence dans les valeurs d'opacité obtenues par mesurage à partir des faces opposées sera faible. Pour des papiers dont l'envers est extrêmement marqué, les opacités mesurées pour les deux côtés de la feuille peuvent différer de façon significative, c'est-à-dire de plus de 0,5 %.

## 10 Précision

Les données de la part de 29 laboratoires mesurant un papier ayant une opacité de 94,2 % ont montré un coefficient de variation de 0,3 % (Source CTS, Collaborative Testing Services, Inc., avril 1995).

## 11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) la date et le lieu de l'essai; ([standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai))
- b) l'identification précise de l'échantillon; [ISO 2471:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/28e22720-d767-4c62-8e5d-852887a00000/iso-2471-1998)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/28e22720-d767-4c62-8e5d-852887a00000/iso-2471-1998>
- c) la référence de la présente Norme internationale; [ISO 2471:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/28e22720-d767-4c62-8e5d-852887a00000/iso-2471-1998)
- d) l'opacité, y compris la valeur moyenne et l'écart-type et, si nécessaire, les données relatives aux deux faces séparément;
- e) le type d'appareil utilisé;
- f) tout détail opératoire non prévu dans la présente Norme internationale, ou toutes les circonstances ou influences susceptibles d'avoir affecté les résultats.



## Annexe A (normative)

### Caractéristiques spectrales des réflectomètres pour le mesurage du facteur de réflectance lumineuse

#### A.1 Pour les colorimètres à filtres

Les caractéristiques spectrales requises du réflectomètre sont obtenues par la combinaison de lampes, de sphères intégrantes, d'éléments d'optique en verre, de filtres et de cellules photoélectriques. Les filtres devraient être tels que, avec les caractéristiques optiques de l'appareil, ils donnent, pour l'éprouvette évaluée avec l'illuminant normalisé C de la CIE, une réponse équivalente à la composante trichromatique CIE Y pour l'observateur standard (2°) CIE 1931.

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

Calculant la somme des produits des facteurs de réflectance et des fonctions de pondération suivantes (tableau A.1), telles que données dans l'ASTM E 308-96 pour l'observateur (2°) CIE 1931 et l'illuminant C de la CIE.

(standards.iteh.ai)

Il convient que les directives données dans A.3 soient respectées.

ISO 2471:1998

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/28e22720-d767-4c62-8e5d-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/28e22720-d767-4c62-8e5d-c852c80802a6/iso-2471-1998)

[c852c80802a6/iso-2471-1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/28e22720-d767-4c62-8e5d-c852c80802a6/iso-2471-1998)

#### A.3 Données uniquement disponibles pour la plage de longueurs d'onde inférieures à l'intervalle 360 nm – 780 nm

Si les données pour  $R(\lambda)$  ne sont pas disponibles pour la totalité de l'étendue du spectre, ajouter les facteurs de pondération pour les longueurs d'onde pour lesquelles on ne dispose pas de données au facteur de pondération pour la longueur d'onde la plus courte et à celui pour la longueur d'onde la plus longue pour lesquelles on dispose de données spectrales. On doit donc ajouter les facteurs de pondération pour les longueurs d'onde comprises entre 360 nm et la dernière longueur d'onde pour laquelle les données mesurées ne sont pas disponibles, à la prochaine pondération supérieure, pour laquelle ces données sont disponibles; ajouter les facteurs de pondération pour les longueurs d'onde comprises entre 780 nm et la dernière longueur d'onde pour laquelle il n'existe pas de données mesurées, à la prochaine pondération inférieure, pour laquelle ces données sont disponibles.