
**Papier, pâte et recyclage — Essai de
décoloration des produits papier
colorés en masse et des produits
papier imprimés au moyen d'encre à
colorants**

*Paper, pulp, and recycling — Decolouration test of dye coloured paper
products and paper products printed using dye inks*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 21896:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d45aeff-6dda-46fd-8df6-5ce4a099ab99/iso-21896-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d45aeff-6dda-46fd-8df6-5ce4a099ab99/iso-21896-2020>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 21896:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d45aeff-6dda-46fd-8df6-5ce4a099ab99/iso-21896-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +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
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et abréviations	3
5 Principe	3
6 Appareillage	3
6.1 Matériel de préparation de la pâte.....	3
6.2 Blanchiment réducteur à l'hydrosulfite de sodium.....	3
6.3 Blanchiment oxydant au peroxyde d'hydrogène.....	3
6.4 Préparation des galettes de pâte.....	3
6.5 Mesures optiques.....	4
7 Réactifs	4
7.1 Blanchiment réducteur à l'hydrosulfite de sodium.....	4
7.2 Blanchiment oxydant au peroxyde d'hydrogène.....	4
7.3 Préparation des galettes de pâte.....	5
8 Échantillonnage	5
9 Mode opératoire de préparation de la pâte pour mesures optiques	5
9.1 Préparation de la pâte.....	5
9.2 Blanchiment de la pâte.....	5
9.3 Blanchiment réducteur à l'hydrosulfite de sodium.....	6
9.4 Blanchiment oxydant au peroxyde d'hydrogène.....	6
9.4.1 Conditions de blanchiment.....	6
9.4.2 Préparation de la liqueur de blanchiment.....	7
9.4.3 Blanchiment.....	7
10 Mode opératoire de préparation des galettes filtres	7
11 Conditionnement des galettes filtres pour les mesures	8
12 Mesures optiques et calcul de l'indice de décoloration	8
12.1 Conditions de mesurage.....	8
12.2 Mesures.....	8
12.3 Calcul de l'indice de décoloration.....	9
13 Rapport d'essai	10
Annexe A (informative) Titrage de l'hydrosulfite de sodium	11
Annexe B (informative) Titrage du peroxyde	13
Bibliographie	15

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Le recyclage à grande échelle des papiers et cartons est maintenant une réalité au niveau mondial, puisque les fibres recyclées représentent environ la moitié de la ressource fibreuse nécessaire pour la production mondiale.

Les produits papier graphiques, tels que les journaux, magazines, papiers de bureaux, etc., représentent environ un tiers du papier recyclé en Europe, soit environ 15 millions de tonnes. Ils sont normalement recyclés à l'aide d'un procédé de désencrage, qui consiste à éliminer l'encre d'impression. Le principe de base est la séparation du film d'encre du substrat, sa fragmentation en des particules de taille adéquate et l'élimination de la pâte en suspension. Cette dernière étape s'effectue principalement par flottation, remplacée dans certains cas particuliers par un procédé de lavage. Pour des pâtes désencrées de plus haute qualité, le désencrage est complété par un blanchiment oxydant et/ou réducteur qui permet d'accroître les propriétés optiques.

La qualité de la pâte obtenue est caractérisée par sa blancheur/couleur, sa propreté, ses propriétés mécaniques et son taux de cendres. Elle dépendra à la fois du type de papier et de carton à recycler et du traitement appliqué.

Un très faible pourcentage de produits papier graphiques est fabriqué au moyen d'encres à colorants et de papiers teintés, qui ne peuvent généralement pas être désencrés, mais peuvent être blanchis et décolorés au cours de l'étape/des étapes de blanchiment.

Le présent document propose une méthode d'essai en laboratoire de l'aptitude à la décoloration des produits et permet ainsi d'évaluer un papier teinté ou un produit graphique imprimé avec des encres à colorants. À l'échelle industrielle, un blanchiment peut être appliqué en complément d'un désencrage, mais pas en remplacement. La principale raison tient au fait que la matière première utilisée pour le désencrage est presque toujours un mélange de qualités de papiers et de technologies d'impression et de transformation. Le blanchiment n'est efficace que pour une petite partie de ces matières premières.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d45aeff-6dda-46fd-8df6-5ce4a099ab99/iso-21896-2020>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 21896:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d45aeff-6dda-46fd-8df6-5ce4a099ab99/iso-21896-2020>

Papier, pâte et recyclage — Essai de décoloration des produits papier colorés en masse et des produits papier imprimés au moyen d'encre à colorants

AVERTISSEMENT — L'utilisation du présent document peut impliquer le recours à des matériaux, opérations et équipements dangereux. Le présent document ne prétend pas traiter tous les problèmes de sécurité associés à leur utilisation. Il incombe à l'utilisateur du présent document de prendre des mesures appropriées pour assurer la sécurité et la santé du personnel avant d'appliquer le document et de déterminer l'applicabilité de toute restriction à ce titre.

1 Domaine d'application

Le présent document définit une méthode de mesure de l'aptitude à la décoloration des produits commerciaux fabriqués à partir de papiers et de cartons teintés en masse et/ou imprimés avec des encres à colorants.

Le présent document ne s'applique pas aux papiers imprimés avec des encres pigmentaires.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

- <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d45aeff-6dda-46fd-8df6-2020/iso-21896-2020>
- ISO 186, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne*
- ISO 638, *Papiers, cartons et pâtes — Détermination de la teneur en matières sèches — Méthode par séchage à l'étuve*
- ISO 2469, *Papier, carton et pâtes — Mesurage du facteur de luminance énergétique diffuse (facteur de réflectance diffuse)*
- ISO 5269-2, *Pâtes — Préparation des feuilles de laboratoire pour essais physiques — Partie 2: Méthode Rapid-Köthen*
- ISO 5635, *Papier — Mesurage des variations dimensionnelles après immersion dans l'eau*
- ISO 5637, *Papier et carton — Détermination de l'absorption d'eau après immersion dans l'eau*
- ISO 8787, *Papier et carton — Détermination de l'ascension capillaire — Méthode de Klemm*
- ISO/TR 10688, *Papiers, cartons et pâtes — Équations et termes de base pour propriétés optiques*
- ISO 11475, *Papier et carton — Détermination du degré de blanc CIE, D65/10 degrés (lumière du jour extérieure)*

3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>;

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

3.1

blanchiment

élimination ou modification, plus ou moins poussée, de la couleur des composants d'une pâte en vue d'augmenter le degré de blancheur (facteur de réflectance dans le bleu) de celle-ci

[SOURCE: ISO 4046-2:2016, 2.9]

3.2

décoloration

destruction de couleur par un procédé chimique

3.3

galette de pâte

pâte déposée sur un papier filtre et séchée sur un appareil de laboratoire afin d'obtenir une couche opaque

3.4

indice de décoloration DRI

valeur indiquant l'efficacité de l'action de *décoloration* (3.2) réalisée, en %

3.5

composantes trichromatiques

X, Y, Z

X_{10}, Y_{10}, Z_{10}

quantité des trois stimuli de couleur de référence qui, dans un système chromatique donné, sont nécessaires pour égaler la couleur du stimulus considéré

Note 1 à l'article: Selon les conditions de l'observateur, les composantes trichromatiques sont représentées différemment.

Note 2 à l'article: Dans l'ISO 5631-1^[7], l'observateur normalisé CIE 1931 (2°) et l'illuminant CIE C sont utilisés pour définir le système trichromatique.

Note 3 à l'article: Dans l'ISO 5631-2^[8], l'observateur normalisé CIE 1964 (10°) et l'illuminant normalisé CIE D65 sont utilisés pour définir le système trichromatique.

Note 4 à l'article: Dans l'ISO 5631-3^[9], l'observateur normalisé CIE 1931 (2°) et l'illuminant CIE D50 sont utilisés pour définir le système trichromatique.

Note 5 à l'article: Les composantes trichromatiques (X, Y, Z) sans indice sont utilisées pour l'observateur normalisé CIE 1931 (2°). L'indice 10 est utilisé pour l'observateur normalisé CIE 1964 (10°).

[SOURCE: ISO/TR 10688:2015, 2.32]

3.6

espace chromatique CIELAB

espace chromatique à trois dimensions approximativement uniforme, obtenu en portant en coordonnées rectangulaires les grandeurs L^* , a^* , b^* définies par les formules données dans l'ISO/TR 10688:2015, 3.7

Note 1 à l'article: La grandeur L^* est une mesure de la clarté de l'éprouvette, où $L^* = 0$ correspond au noir et $L^* = 100$ est définie comme étant le diffuseur parfait par réflexion. Visuellement, les grandeurs a^* et b^* représentent respectivement les axes rouge-vert et jaune-bleu de l'espace chromatique, de sorte que:

+ a^* est une mesure de la composante monochromatique rouge de l'éprouvette;

- a^* est une mesure de la composante monochromatique verte de l'éprouvette;

+ b^* est une mesure de la composante monochromatique jaune de l'éprouvette; et

- b^* est une mesure de la composante monochromatique bleue de l'éprouvette.

[SOURCE: ISO/TR 10688:2015, 2.5, modifiée — «Si a* et b* sont tous les deux égaux à zéro, l'éprouvette est grise» supprimé.]

4 Symboles et abréviations

DRI (%): indice de décoloration, exprimé en pourcentage (en anglais: Dye Removal Index).

DTPA: acide diéthylène triamine penta acétique (en anglais: pentetic acid ou diethylene triamine pentaacetic acid).

5 Principe

Après mise en suspension de papier coloré et/ou imprimé selon une méthode spécifiée, la pâte obtenue est blanchie selon deux procédés et des galettes sont réalisées. Un indice de décoloration est déterminé par mesures optiques sur les galettes obtenues par chacun des procédés de blanchiment spécifiés dans le présent document.

6 Appareillage

6.1 Matériel de préparation de la pâte

Mélangeur d'une capacité recommandée de 5 l, permettant de remettre en suspension des papiers à recycler à haute concentration en pâte (environ 20 % en *masse/volume*).

NOTE Un appareil de type Hobart N50¹⁾ convient.

6.2 Blanchiment réducteur à l'hydrosulfite de sodium

- Balance, à 0,1 g près.
- PH-mètre.
- Bocal en verre qui peuvent se fermer hermétiquement (bocal type «conserves»).
- Bain-marie permettant de chauffer à (50 ± 2) °C.

6.3 Blanchiment oxydant au peroxyde d'hydrogène

- Balance, à 0,1 g près.
- PH-mètre.
- Sac plastique résistant.
- Bain-marie permettant de chauffer à (70 ± 2) °C.

6.4 Préparation des galettes de pâte

- Matériel de filtration de type Büchner d'un diamètre de 150 mm et fiole de filtration.
- Bêchers de 1 litre.

1) Hobart pulper N 50 est l'appellation commerciale d'un produit disponible auprès de Hobart GmbH, Robert-Bosch-Straße 17, 77656 Offenburg. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

- Plaque chauffante à (95 ± 2) °C ou partie séchante d'un sécheur de formettes Rapid-Köthen tel que spécifié dans l'ISO 5269-2.
- Papier filtre de diamètre 150 mm préalablement pesé à 0,1 g près. Le filtre doit pouvoir retenir les particules grâce à un diamètre circulaire équivalent supérieur ou égal à 25 µm.

NOTE Les papiers filtres Whatman 589/1²⁾ ou équivalents conviennent.

- Buvard: fabriqué à 100 % à partir de pâte chimique blanchie, à pH neutre, et ne contenant aucun agent de collage, additif chimique, impureté ou contaminant fluorescent. Il doit être au moins 3 mm plus large que le papier filtre dans chaque direction. Son grammage doit être de (250 ± 25) g/m²; la capacité d'absorption d'eau, déterminée selon l'ISO 8787, doit être de (70 ± 20) mm et le changement de dimensions après immersion, mesuré selon l'ISO 5635, ne doit pas excéder 3 % dans chaque direction. Le grammage après immersion, déterminé selon le mode opératoire décrit dans l'ISO 5637, doit être de (450 ± 50) g/m²;
- Agitateur muni d'un mélangeur à turbine capable de fonctionner à 2 000 r/min.
- PH-mètre.
- Rouleau pour presser les galettes, d'environ 20 cm de laize et de masse comprise entre 10 kg et 15 kg (le rouleau Cobb, défini dans l'ISO 535,^[2] peut être utilisé à cet effet).

6.5 Mesures optiques

Réflectomètre ou **spectrophotomètre**, ayant les caractéristiques géométriques, spectrales et photométriques décrites dans l'ISO 2469 et étalonné conformément aux dispositions de l'ISO 2469 et l'ISO 11475.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

7 Réactifs

ISO 21896:2020

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d45aeff-6dda-46fd-8df6-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d45aeff-6dda-46fd-8df6-5ce4a099ab99/iso-21896-2020)

[5ce4a099ab99/iso-21896-2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d45aeff-6dda-46fd-8df6-5ce4a099ab99/iso-21896-2020)

7.1 Blanchiment réducteur à l'hydrosulfite de sodium

- Hydrosulfite de sodium (= dithionite) sous forme de poudre.
- 4 N · H₂SO₄.
- Séquestrant (certains produits commerciaux de dithionite contiennent déjà un stabilisant. Dans ce cas-là, aucun séquestrant n'est nécessaire) de type DTPA (c'est-à-dire une solution avec une concentration spécifiée de 40 % de produit commercial).
- Azote.
- Eau du robinet à température ambiante.

7.2 Blanchiment oxydant au peroxyde d'hydrogène

- Peroxyde d'hydrogène H₂O₂, la concentration en peroxyde ne doit pas dépasser 40 g/l (instabilité au-delà).
- Séquestrant type DTPA.
- NaOH (soude) sous forme de pastille ou de solution concentrée à 20 %;
- Silicate de sodium standard.

2) Whatman 589/1 est l'appellation commerciale d'un produit disponible à l'adresse www.analytix-shop.com. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

- Eau du robinet à température ambiante.

7.3 Préparation des galettes de pâte

- Polyacrylamide cationique de fort poids moléculaire et faible charge cationique (floculant) préparé à 1 g/l (poudre diluée dans l'eau).
- Solution principale d'Al₂(SO₄)₃ à 330 g/l dans l'eau.
- Eau du robinet à température ambiante.

8 Échantillonnage

Si les essais sont réalisés pour évaluer un lot, l'échantillon doit être choisi conformément à l'ISO 186. Si les essais sont réalisés sur un autre type d'échantillon, s'assurer que les éprouvettes prélevées sont représentatives de l'échantillon reçu de papier recyclé contenant du colorant.

Dans tous les cas, des précautions particulières doivent être prises afin d'éviter toute variation de la teneur en humidité du matériau à soumettre à essai.

9 Mode opératoire de préparation de la pâte pour mesures optiques

9.1 Préparation de la pâte

Les conditions de remise en suspension sont les suivantes:

- concentration en pâte: 20 % en *masse/volume*;
- température: 50 °C; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d45aeff-6dda-46fd-8df6-5ce4a099ab99/iso-21896-2020>
- durée de pulpage: 30 min. [5ce4a099ab99/iso-21896-2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6d45aeff-6dda-46fd-8df6-5ce4a099ab99/iso-21896-2020)

- Déterminer la teneur en eau de l'éprouvette conformément à l'ISO 638.
- Peser environ 200 g sec de papier et noter la masse exacte et les couper à une taille d'environ 2 cm x 2 cm.
- Préchauffer le désintégrateur à (50 ± 2) °C avec de l'eau chaude.
- Réaliser minutieusement la mise en suspension à une concentration de 20 % en *masse/volume* en ajoutant de l'eau à (50 ± 2) °C.

NOTE Par exemple, le protocole de l'ISO 21993^[6] peut être suivi, mais en n'ajoutant pas de produits chimiques et en augmentant le temps de remise en suspension.

- Après 30 minutes, réserver une partie de la pâte pour les contrôles avant les blanchiments (environ 30 g sec) et l'autre partie pour les blanchiments.

9.2 Blanchiment de la pâte

La pâte ainsi préparée est ensuite séparée en deux lots puis chaque lot est blanchi selon l'un des deux modes opératoires suivants:

- blanchiment réducteur à l'hydrosulfite de sodium, suivre le mode opératoire décrit en [9.3](#);
- blanchiment oxydant au peroxyde d'hydrogène, suivre le mode opératoire décrit en [9.4](#).