

---

---

**Pâtes — Détermination de la longueur de  
fibre par analyse optique automatisée —  
Partie 1:  
Méthode de la lumière polarisée**

*Pulps — Determination of fibre length by automated optical analysis —  
Part 1: Polarized light method*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 16065-1:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0bf82ded-6af3-4867-8ca3-f40030b7d846/iso-16065-1-2001)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0bf82ded-6af3-4867-8ca3-  
f40030b7d846/iso-16065-1-2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0bf82ded-6af3-4867-8ca3-f40030b7d846/iso-16065-1-2001)



**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 16065-1:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0bf82ded-6af3-4867-8ca3-f40030b7d846/iso-16065-1-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0bf82ded-6af3-4867-8ca3-f40030b7d846/iso-16065-1-2001>

© ISO 2001

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](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	1
4 <b>Principe</b> .....	2
5 <b>Appareillage et matériel accessoire</b> .....	3
6 <b>Échantillonnage et préparation de l'échantillon</b> .....	4
6.1 <b>Échantillonnage</b> .....	4
6.2 <b>Désintégration</b> .....	4
6.3 <b>Dilution de la pâte</b> .....	4
7 <b>Procédures de mesure et de vérification</b> .....	5
7.1 <b>Procédure de mesure</b> .....	5
7.2 <b>Procédure de vérification</b> .....	5
8 <b>Calcul et expression des résultats</b> .....	6
8.1 <b>Méthode de calcul</b> .....	6
8.2 <b>Valeurs de distribution caractéristiques</b> .....	6
8.3 <b>Précision</b> .....	7
9 <b>Rapport d'essai</b> .....	8
<b>Bibliographie</b> .....	9

[ISO 16065-1:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/06182-dcd-6a9-4867-8ca9-f40030b7d846/iso-16065-1-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/06182-dcd-6a9-4867-8ca9-f40030b7d846/iso-16065-1-2001>

## 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 partie de l'ISO 16065 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 16065-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*, sous-comité SC 5, *Méthodes d'essai et spécifications de qualité des pâtes*.

L'ISO 16065 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Pâtes — Détermination de la longueur de fibre par analyse optique automatisée*:

- *Partie 1: Méthode de la lumière polarisée* [ISO 16065-1:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0bf82ded-6af3-4867-8ca3-f40030b7d846/iso-16065-1-2001)
- *Partie 2: Méthode de la lumière non polarisée*

# Pâtes — Détermination de la longueur de fibre par analyse optique automatisée —

## Partie 1: Méthode de la lumière polarisée

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16065 spécifie une méthode pour déterminer la longueur de fibre en utilisant la lumière polarisée.

La méthode est applicable à tous les types de pâtes. Cependant, les particules fibreuses dont la longueur est inférieure à 0,2 mm ne sont pas considérées comme des fibres dans la présente partie de l'ISO 16065 et ne sont donc pas incluses dans les résultats.

NOTE L'ISO 16065-2 portera sur la détermination de la longueur des fibres au moyen de lumière non polarisée.

### 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 partie de l'ISO 16065. 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 partie de l'ISO 16065 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 638, *Pâtes — Détermination de la teneur en matières sèches*

ISO 4119, *Pâtes — Détermination de la concentration en pâte*

ISO 5263, *Pâtes — Désintégration humide en laboratoire*

ISO 7213, *Pâtes — Échantillonnage pour essais*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 16065, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **lumière non polarisée**

lumière composée d'ondes lumineuses dont les plans de vibration sont orientés au hasard

#### 3.2

##### **polariseur**

matière ne transmettant que la composante de l'onde lumineuse qui vibre dans un sens particulier, le sens de polarisation de la matière

3.3

**lumière polarisée**

lumière composée d'ondes lumineuses qui vibrent toutes dans un même plan

3.4

**polariseurs croisés**

paire de polariseurs placés dans une traversée optique de manière que leurs sens de polarisation soient perpendiculaires et que l'intensité de lumière transmise directement d'un polariseur à l'autre soit nulle

3.5

**biréfringence**

(fibres cellulosiques) propriété de certaines matières, comme les fibres de cellulose, qui possèdent une structure cristalline faisant en sorte que l'indice de réfraction varie avec le sens de polarisation de la lumière

NOTE Cette propriété a pour effet de faire tourner le sens de polarisation d'un faisceau de lumière polarisée, ce qui fait que la lumière ayant traversé cette matière est transmise par le deuxième polariseur d'une paire de polariseurs croisés.

3.6

**longueur moyenne**

$L$

longueur totale de toutes les fibres comptées divisée par le nombre de fibres

Voir l'équation (3).

3.7

**longueur moyenne pondérée sur la longueur**

$L_l$

longueur moyenne des fibres pondérée conformément à la distribution des longueurs

Voir l'équation (4).

IT'S STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 16065-1:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0bf82ded-6af3-4867-8ca3-f40030b7d846/iso-16065-1-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0bf82ded-6af3-4867-8ca3-f40030b7d846/iso-16065-1-2001>

3.8

**longueur moyenne pondérée sur la masse**

$L_w$

longueur moyenne des fibres pondérée conformément à la distribution de la masse

Voir l'équation (5).

NOTE La longueur moyenne pondérée sur la masse a déjà été appelée «longueur moyenne pondérée sur le poids».

3.9

**extinction lumineuse**

différence, en pourcentage, entre les niveaux lumineux maximum et minimum transmis par deux polariseurs alignés dans le même axe quand on fait tourner un polariseur selon un angle de 90° par rapport à l'axe

**4 Principe**

Les fibres en suspension dans l'eau sont acheminées dans une cellule d'orientation des fibres (COF). La longueur projetée des fibres est mesurée automatiquement. Un dispositif à polariseurs croisés permet de distinguer les fibres des autres matières, comme les bulles d'air, qui ne font pas tourner le plan de polarisation. La longueur moyenne des fibres en valeur numérique et valeur pondérée est calculée, de même que la distribution de la longueur des fibres.

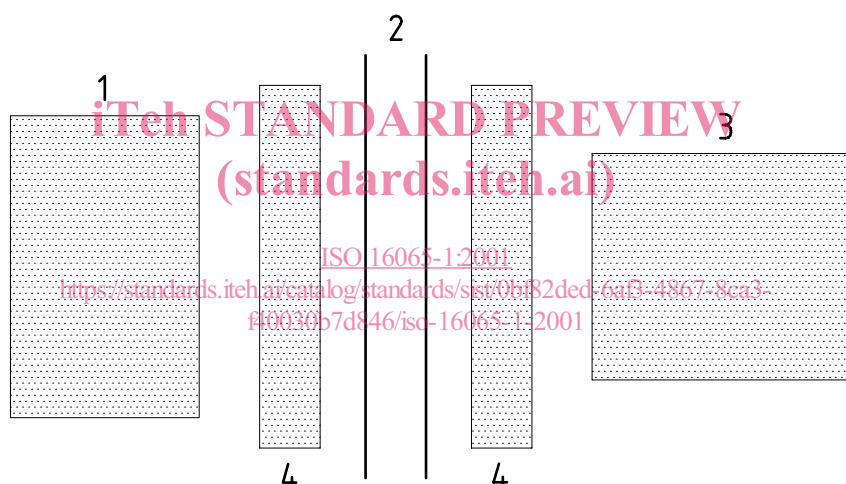
## 5 Appareillage et matériel accessoire

Le matériel courant de laboratoire et le matériel accessoire indiqué ci-après sont nécessaires.

**5.1 Analyseur de longueur de fibre** (voir Figure 1), comprenant une section de mesure et un système de transport de l'échantillon. La section de mesure est constituée d'une cellule d'orientation des fibres (COF), par où passent des fibres en suspension dans un liquide. Il y a une source lumineuse uniforme d'un côté de la COF et un capteur photosensible de l'autre côté. Des filtres polarisants croisés se trouvent de chaque côté de la COF, entre la source lumineuse et le capteur photosensible. Le capteur photosensible enregistre la longueur de l'image des fibres à partir de la lumière transmise par le deuxième polariseur, à cause de la biréfringence. L'écoulement oriente les fibres dans un plan, ou un tube, perpendiculaire à la traversée optique et d'une épaisseur ne dépassant pas 0,5 mm dans le sens de la traversée optique. La résolution de l'analyseur est égale ou supérieure à 100 µm dans la gamme de 0 mm à 7 mm.

**NOTE** Quand on fait passer des fibres dans un capillaire d'un diamètre intérieur ne dépassant pas 0,5 mm, on remarque qu'elles se redressent suffisamment pour qu'il soit possible de les mesurer avec précision avec la lumière projetée.

Au moins 90 % du spectre de lumière transmise doit se situer à l'intérieur de la sensibilité spectrale du détecteur. Le coefficient d'extinction lumineuse des polariseurs croisés doit dépasser 99 %. L'efficacité de détection doit être de 100 % pour toutes les fibres ayant une longueur d'au moins 0,100 mm.



### Légende

- 1 Source lumineuse
- 2 COF
- 3 Capteur photosensible
- 4 Filtres polarisants

Figure 1 — Exemple du principe de mesure

**5.2 Désintégrateur**, tel que décrit dans l'ISO 5263.

**5.3 Pipette**, d'un volume de 50 ml ± 0,5 ml, avec une extrémité ouverte d'au moins 5 mm pouvant prélever un échantillon de 50 ml.

**5.4 Fibres de vérification**, de rayonne ou d'une autre matière appropriée, ayant des longueurs suggérées d'environ 0,5 mm, 3,0 mm et 7,0 mm. Les fibres doivent être fournies par le fabricant de l'analyseur, et accompagnées de données statistiques indiquant la longueur moyenne et la distribution des longueurs de chaque type de fibre de vérification.

**5.5 Pâte de référence**<sup>1)</sup>.

## 6 Échantillonnage et préparation de l'échantillon

### 6.1 Échantillonnage

Si l'essai sert à évaluer un lot de pâtes, choisir l'échantillon conformément à l'ISO 7213. Si l'essai fait appel à un autre type d'échantillon, noter la source de l'échantillon, et si possible la méthode d'échantillonnage utilisée.

À partir de l'échantillon reçu, prélever des éprouvettes qui soient représentatives de l'échantillon dans son ensemble.

### 6.2 Désintégration

Si l'échantillon est sec, déterminer la teneur en matières sèches conformément à l'ISO 638. Si l'échantillon est sous forme liquide, déterminer la concentration de la pâte conformément à l'ISO 4119.

NOTE Il est préférable de mesurer les pâtes qui n'ont jamais été séchées, parce que la désintégration excessive peut produire des fines et réduire la longueur des fibres pour certaines pâtes.

Si l'échantillon est sec, déchirer des éprouvettes en morceaux avant le trempage. Déchirer les morceaux de façon uniforme sur toute l'épaisseur de la feuille de pâte. Ne pas découper l'échantillon, car on risquerait ainsi de provoquer le raccourcissement des fibres. Faire tremper les éprouvettes conformément à l'ISO 5263.

Désintégrer les éprouvettes trempées, si nécessaire (voir la note).

Le temps de trempage, la masse anhydre de la pâte, la quantité d'eau à utiliser dans la désintégration, et le nombre de révolutions sont spécifiées dans l'ISO 5263. Pour éliminer la latence des pâtes mécaniques, suivre les recommandations données dans l'ISO 5263.

Il est parfois difficile de mesurer la longueur des fibres des pâtes contenant des faisceaux de fibre, puisque ces derniers peuvent obturer la cellule à circulation. En cas d'obturation, il est recommandé de procéder à un tamisage pour éliminer les faisceaux de fibre. Le tamisage peut fausser les résultats, parce qu'il éliminera les faisceaux de fibre qui contiennent souvent plus de longues fibres. Si de très longues fibres (telles que le chanvre, le coton ou le lin) causent des problèmes d'obturation de la cellule d'orientation, des techniques spéciales doivent être utilisées pour préparer les échantillons.

### 6.3 Dilution de la pâte

Après la désintégration, s'assurer que les fibres sont séparées convenablement et bien dispersées. Mélanger et prélever une partie aliquote. Diluer la partie aliquote dans l'eau pour obtenir un volume de 5 l. La concentration doit être de 0,010 % à 0,025 % (fraction massique) pour la pâte de résineux, et de 0,004 % à 0,010 % (fraction massique) pour la pâte de feuillu. Il convient que les pâtes mélangées soient traitées comme des pâtes de feuillu. Au besoin, diluer l'éprouvette conformément aux instructions qui accompagnent l'appareil.

---

1) La pâte de référence est par exemple disponible à l'adresse suivante: National Institute of Science & Technology, Gaithersburg, MD, USA (NIST). La pâte de référence est fournie sous forme de feuilles. Cette information est donnée par commodité aux utilisateurs de la présente partie de l'ISO 16065 et ne saurait engager la responsabilité de l'ISO concernant ce produit.



## 7 Procédures de mesure et de vérification

### 7.1 Procédure de mesure

À l'aide d'une pipette (5.3), prélever une prise d'essai de 50 ml, à partir de l'échantillon dilué et agité de façon continue. La suspension doit être agitée de façon continue afin d'assurer un mélange parfait. Déplacer la pipette à la fois à l'horizontale et à la verticale pendant l'échantillonnage. Suivre le mode opératoire recommandé par le fabricant de l'appareil. Le nombre minimal de fibres à mesurer est celui pour lequel la longueur moyenne atteint un écart stable de 0,01 mm (ce qui signifie que le fait de mesurer un plus grand nombre de fibres ne modifie pas la longueur moyenne de plus de 0,01 mm). Si l'appareil utilisé ne donne pas des valeurs continues de longueur de fibre pendant un essai, un minimum de 5 000 fibres est recommandé.

### 7.2 Procédure de vérification

#### 7.2.1 Généralités

Vérifier le fonctionnement de l'analyseur régulièrement et toujours après l'avoir nettoyé. Une procédure de vérification doit inclure un contrôle hebdomadaire de l'étalonnage et une vérification mensuelle du fonctionnement.

#### 7.2.2 Vérification de l'étalonnage avec des fibres de vérification

Vérifier l'étalonnage au moyen des fibres de vérification (5.4). Utiliser trois longueurs de fibre différentes.

Noter les données pour au moins 6 000 fibres ou jusqu'à l'obtention d'un coefficient de variation (CV) de 1 %. Préparer de nouvelles fibres pour chaque vérification.

N'utiliser que des fibres de vérification qui ont été dispersées le jour même de la vérification de l'étalonnage, puisque les fibres de rayonne ont tendance à flocculer.

ISO 16065-1:2001

Mélanger la suspension fibreuse, en déplaçant la pipette (5.3) à l'horizontale et à la verticale, et non pas par mouvements circulaires, en prélevant une partie aliquote de la suspension. S'assurer que les fibres ne forment pas de « bourre ». On ne peut pas procéder à une vérification de l'étalonnage en présence de « bourre ».

Il est très important que la suspension de pâte soit agitée de façon continue, afin d'empêcher les fibres de se déposer.

Comparer les données relatives à la longueur des fibres obtenues de cette manière aux données fournies par le fabricant. Si les résultats de la vérification de l'étalonnage dépassent les limites de tolérance données, nettoyer le système et procéder à une nouvelle vérification. Si les nouvelles données continuent de dépasser les limites de tolérance, suivre les recommandations du fabricant de l'analyseur.

#### 7.2.3 Vérification du fonctionnement avec la pâte de référence

La vérification de l'étalonnage ne donne pas un portrait suffisant du fonctionnement de l'analyseur. Vérifier le fonctionnement de l'analyseur une fois par mois, au moyen de fibres de la pâte de référence (5.5).

Préparer et analyser l'échantillon de pâte de référence en suivant le mode opératoire décrit dans la présente partie de l'ISO 16065. Comparer les données obtenues à celles résultant de vérifications antérieures. La limite de tolérance pour la longueur de fibre pondérée sur la longueur des pâtes chimiques et de  $\pm 1,5$  %.

Si les résultats de la vérification dépassent les limites de tolérance données, nettoyer l'analyseur et procéder à une nouvelle vérification. Si les données continuent de dépasser les limites de tolérance, prendre contact avec le fabricant de l'analyseur pour dépannage.

S'assurer de disposer de pâte de référence pour les vérifications futures. Dans le cas contraire, choisir une matière appropriée pouvant servir de pâte de référence et procéder à un mesurage afin de permettre les comparaisons futures.