

NORME ISO
INTERNATIONALE 17751-2

Deuxième édition
2023-08

**Textiles — Analyse quantitative
du cachemire, de la laine, d'autres
fibres animales spéciales et de leurs
mélanges —**

Partie 2:

**Méthode par microscopie électronique
à balayage**

*Textiles — Quantitative analysis of cashmere, wool, other specialty
animal fibres and their blends —*

Part 2: Scanning electron microscopy method

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d13d16b8-4ref-4e09-831b-35d2ba53a14e/iso-17751-2-2023>



Numéro de référence
ISO 17751-2:2023(F)

© ISO 2023

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 17751-2:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d13d16b8-4fef-4e09-831b-35d2ba53a14e/iso-17751-2-2023>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

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
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	3
5 Réactifs et matériel	3
6 Appareillage	3
7 Échantillonnage	3
8 Préparation des éprouvettes	4
8.1 Nombre d'éprouvettes	4
8.2 Méthode de préparation des éprouvettes	4
8.2.1 Fibres en vrac	4
8.2.2 Ruban	5
8.2.3 Fil	5
8.2.4 Étoffe tissée	5
8.2.5 Étoffe tricotée	6
8.3 Recouvrement des éprouvettes	6
9 Mode opératoire	6
9.1 Généralités	6
9.2 Préparation et essai sur les porte-éprouvettes	6
9.3 Analyse qualitative (analyse de pureté)	6
9.4 Analyse quantitative	7
10 Calcul et expression du résultat d'essai	7
10.1 Calcul du résultat d'essai	7
10.2 Expression du résultat d'essai	8
11 Rapport d'essai	8
Annexe A (normative) Prélèvement d'échantillon de lot et d'échantillon de laboratoire	9
Annexe B (informative) Morphologie de surface de fibres animales communes	11
Annexe C (normative) Masse volumique de fibres animales communes	54
Bibliographie	55

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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.

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique technique ISO/TC 38, *Textiles*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 248, *Textiles et produits textiles*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 17751-2:2016), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- en [3.1](#), ajout d'une note relative aux différents types de fibres animales spéciales;
- en [3.6](#), ajout d'une note à l'article et d'une nouvelle [Figure 1](#) pour indiquer le bord distal, et renumérotation des figures subséquentes;
- en [3.11](#), ajout d'un nouveau terme, «angle de déformation»;
- ajout d'un nouvel [Article 5](#), intitulé «Réactifs et matériel», dont le contenu a été extrait de l'ancien article auquel il était intégré;
- ajout d'un nouvel [Article 6](#), intitulé «Appareillage», dont le contenu a été renuméroté, et modification en conséquence des numéros des articles et des paragraphes qui suivent;
- ajout de [l'Article 7](#), renommé «Échantillonnage», et reformulation de son contenu pour tenir compte du changement de qualité de [l'Annexe A](#);
- en [8.1](#), augmentation du nombre de jeux d'éprouvettes et du nombre de porte-éprouvettes;

- modification du titre du [paragraphe 8.2](#) (l'ancienne paragraphe 6.2), «Méthode de préparation d'éprouvettes de différents types d'échantillons», devenu «Méthode de préparation des éprouvettes»;
- en [8.2.4.1](#), ajout d'informations manquantes relatives à l'enregistrement de la masse des fils de chaîne et de trame ainsi qu'à l'échantillon de laboratoire;
- modification du titre de [l'Article 9](#), devenu «Mode opératoire»;
- ajout du [paragraphe 9.1](#), intitulé «Généralités», et de son contenu;
- modification du titre du [paragraphe 9.2](#), «Essai sur chaque porte-éprouvette», devenu «Préparation et essai sur les porte-éprouvettes»;
- modification du titre du [paragraphe 9.3](#), «Analyse qualitative (analyse de pureté) et détermination de la teneur en fibres», devenu «Analyse qualitative (analyse de pureté)»;
- ajout du [paragraphe 9.4](#), intitulé «Analyse quantitative», modification du nombre de tronçons de fibre à examiner et à mesurer du fait de la modification du nombre de porte-éprouvettes;
- modification du titre de [l'Article 10](#), «Calcul du résultat d'essai», devenu «Calcul et expression du résultat d'essai»;
- ajout du [paragraphe 10.1](#) «Calcul du résultat d'essai»;
- ajout du [paragraphe 10.2](#) «Expression du résultat d'essai»;
- ajout de [l'Article 11](#), intitulé «Rapport d'essai», et de son contenu;
- changement de statut de [l'Annexe A](#) qui, d'informative, est devenue normative;
- à [l'Annexe C](#), modification de la masse volumique de certaines fibres et ajout de la masse volumique du poil grossier de lapin;
- à [l'Annexe C](#), ajout d'une note de bas de tableau relative au poil grossier de angora/lapin;
- ajout de deux références dans la Bibliographie.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 17751 se trouve sur le site web de l'ISO.

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 cachemire est une magnifique fibre, fine, produite en faibles quantités et vendue à un prix élevé. Toutefois, le cachemire et d'autres fibres de laine animale, telle que la laine de mouton, de yack, de chameau, etc., présentent de grandes similitudes dans leurs propriétés physiques et chimiques; les mélanges de ces fibres sont donc difficiles à distinguer les uns des autres, que ce soit par des moyens mécaniques ou chimiques. De plus, ces fibres présentent des structures d'écaillés similaires. Il est très difficile de déterminer avec exactitude la teneur en fibres de tels mélanges avec les méthodes d'essai actuelles.

Les travaux de recherche portant sur l'identification exacte des fibres de cachemire constituent une entreprise de longue haleine. À l'heure actuelle, la méthode par microscopie optique (MO) et la méthode par microscopie électronique à balayage (MEB) font partie des procédés les plus couramment utilisés et les plus fiables.

- L'avantage de la méthode MO est qu'elle permet l'observation de la médullation interne et de la pigmentation des fibres, mais certaines structures de surface subtiles ne peuvent pas être clairement affichées. Aux fins de l'essai, il est nécessaire d'appliquer un processus de décoloration sur les échantillons foncés, en sachant qu'un processus de décoloration mal effectué est susceptible d'affecter le jugement de l'analyste des fibres.
- La méthode par microscopie électronique à balayage (MEB) présente des caractéristiques complémentaires de celles de la méthode MO, de sorte que certains types de fibres ont besoin d'être identifiés par microscopie électronique à balayage.

La méthode par microscopie optique et la méthode par microscopie électronique à balayage nécessitent d'être employées ensemble pour l'identification d'échantillons difficilement identifiables, afin de bénéficier des avantages de chacune de ces méthodes.

La pratique a démontré que l'exactitude de l'analyse des fibres est fortement liée à une bonne expérience, une pleine compréhension et une grande connaissance, de la part de l'analyste des fibres, de la morphologie de surface de divers types de fibres animales. En plus des descriptions écrites, de nombreuses micrographies de différents types de fibres animales sont fournies à l'[Annexe B](#).

Textiles — Analyse quantitative du cachemire, de la laine, d'autres fibres animales spéciales et de leurs mélanges —

Partie 2: Méthode par microscopie électronique à balayage

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode pour l'identification et l'analyse, qualitative et quantitative, du cachemire, de la laine et d'autres fibres animales spéciales, ainsi que de leurs mélanges, au moyen de la microscopie électronique à balayage (MO).

Il s'applique aux fibres en vrac, aux produits intermédiaires et aux produits finaux de cachemire, de laine et d'autres fibres animales spéciales, ainsi que de leurs mélanges.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

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 <https://www.electropedia.org/>

3.1

fibre animale spéciale

tout type de fibre kératinique issue (de poils spéciaux) d'animaux autres que le mouton

Note 1 à l'article: Le cachemire, le poil de chameau, le poil de yack, le mohair, l'angora ou le poil de lapin, l'alpaga, etc., sont des exemples de fibres animales spéciales.

3.2

microscope électronique à balayage

type d'instrument d'observation de morphologie microscopique intermédiaire, situé entre le microscope électronique en transmission et le microscope optique, qui utilise un faisceau d'électrons à haute énergie focalisé afin de produire divers signaux d'informations physiques

Note 1 à l'article: Le principe de cet appareil consiste à balayer toute une zone à étudier sur la surface d'une éprouvette solide avec un faisceau d'électrons primaires focalisé; ensuite, le signal obtenu à partir de cette opération est capté, amplifié et affiché en images pour une observation complète de la topographie de surface de l'éprouvette.

Note 2 à l'article: Les signaux obtenus par un microscope électronique à balayage sont, par exemple, des électrons secondaires, des électrons Auger, des rayons X caractéristiques, etc.

3.3 électron secondaire

électron extra-nucléaire à faible énergie, libéré par et à partir de l'ionisation d'un atome métallique dans la région des 5 nm à 10 nm de la couche métallique balayée, d'une épaisseur inférieure à 10 nm, la plus proche de la surface métallisée extérieure d'une *éprouvette* (3.10) frappée par le faisceau d'électrons primaires focalisé dont l'énergie se compte en dizaines de keV

Note 1 à l'article: Il est sensible en surface en raison du faible libre parcours moyen de l'électron pour s'échapper des profondeurs de l'éprouvette, et son signal produit donc les images morphologiques en haute définition de la surface recouverte.

3.4 écaille

cuticule recouvrant la surface des fibres animales

3.5 densité d'écailles

nombre d'écailles (3.4) présentes le long de l'axe de la fibre par unité de longueur

3.6 hauteur d'écaille

hauteur de cuticule au niveau du bord distal de l'écaille (3.4)

Note 1 à l'article: Le bord distal est représenté à la [Figure 1](#).



Légende

1 bord distal

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d13d16b8-4fef-4e09-831b-35d2ba53a14e/iso-17751-2-2023>

Figure 1 — Bord distal

3.7 morphologie de surface de fibre

ensemble des propriétés/attributs physiques caractérisant la surface de fibre

Note 1 à l'article: La morphologie de surface de fibre englobe la densité d'écailles, la hauteur d'écaille, la morphologie de bord d'écaille, le caractère lisse de la surface d'écaille, l'uniformité de la fibre le long de son axe, la transparence sous microscope optique, etc.

3.8 échantillon de lot

portion représentative du même type et du même lot de matériau sur lequel elle est prélevée conformément aux exigences

3.9 échantillon de laboratoire

portion prélevée sur un *échantillon de lot* (3.8), conformément aux exigences, en vue de préparer des *éprouvettes* (3.10)

3.10 éprouvette

portion de tronçons de fibre découpés aléatoirement sur l'*échantillon de laboratoire* (3.9) à des fins de mesurage

3.11

angle de déformation

angle que forme le bord libre de l'*écaille* (3.4) par rapport aux bords parallèles de la fibre

4 Principe

Une image en vue longitudinale de tronçons de fibre représentatifs d'une éprouvette, recouverts d'une fine couche d'or et/ou d'autres métaux, est produite au moyen d'un microscope électronique à balayage en balayant la surface latérale de l'éprouvette avec un faisceau incident d'électrons à haute énergie focalisé, en détectant les signaux des électrons secondaires émis par les atomes d'or excités lorsque le faisceau incident d'électrons les frappe, et en combinant la position du faisceau avec les signaux détectés contenant les informations sur la topographie de surface de l'éprouvette.

Tous les types de fibres observés dans l'éprouvette identifiés grâce aux différences de morphologie de surface de fibre connues existant entre les différents types de fibres animales.

Pour chaque type de fibre, le nombre de tronçons de fibre est compté et leur diamètre est mesuré. La fraction massique est calculée à partir des données concernant le nombre de tronçons de fibre comptés, la valeur moyenne et l'écart-type des diamètres de tronçon, ainsi que la masse volumique vraie pour chaque type de fibre.

5 Réactifs et matériel

5.1 **Acétone**, de qualité analytique.

5.2 **Acétate d'éthyle**, de qualité analytique.

5.3 **Ruban adhésif double face**.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d13d16b8-4fef-4e09-831b-35d2ba53a14e/iso-17751-2-2023>

6 Appareillage

6.1 **Microscope électronique à balayage**, comprenant un système de vide, un système optique électronique, un système d'imagerie et de collecte de signal, un système d'affichage et un logiciel de mesurage.

6.2 **Pulvérisateur cathodique** avec cathode en or et/ou autre métal.

6.3 **Microtome et lame de rasoir, scalpel ou doubles lames**.

6.4 **Plaque en verre**, d'environ 150 mm × 150 mm.

6.5 **Brucelles, ciseaux**.

6.6 **Porte-éprouvette**, en aluminium ou en cuivre, de 13 mm de diamètre.

6.7 **Tube en verre**, de diamètre compris entre 10 mm et 15 mm.

6.8 **Tige en acier inoxydable**, d'environ 1 mm de diamètre.

7 Échantillonnage

Le prélèvement des échantillons de lot et des échantillons de laboratoire doit être réalisé conformément aux méthodes d'échantillonnage décrites à l'[Annexe A](#).

8 Préparation des éprouvettes

8.1 Nombre d'éprouvettes

Un jeu individuel d'éprouvettes comprend trois porte-éprouvettes et au moins 600 fibres.

Préparer deux jeux d'éprouvettes comprenant chacun trois porte-éprouvettes, soit un total de six porte-éprouvettes. Un jeu individuel d'éprouvettes doit comprendre un nombre de tronçons de fibre suffisant pour permettre l'examen d'au moins 600 tronçons de fibre, soit un total de 1 200 fibres (sur six porte-éprouvettes) pour les deux jeux, quel que soit le nombre d'opérateurs.

En cas d'écart entre les résultats d'essai correspondant aux deux jeux d'éprouvettes, un troisième jeu d'éprouvettes (trois porte-éprouvettes et 600 fibres) doit être préparé et soumis à essai.

8.2 Méthode de préparation des éprouvettes

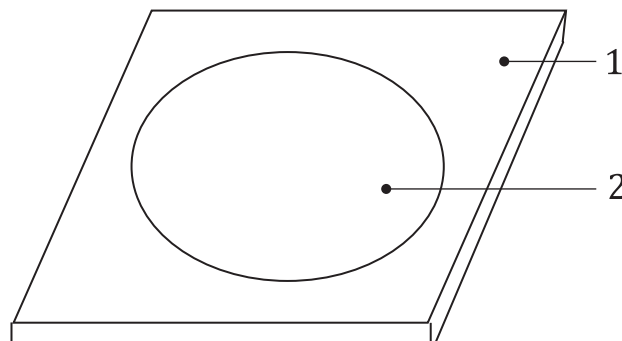
8.2.1 Fibres en vrac

8.2.1.1 Mettre l'échantillon de laboratoire à plat sur la table d'essai, prélever environ 500 mg de fibres aléatoirement sur au moins vingt emplacements, à l'aide des brucelles, sur les faces supérieure et inférieure de l'échantillon; mélanger de manière homogène et diviser en trois portions égales. Arranger ces fibres prélevées en faisceaux à peu près parallèles.

8.2.1.2 Couper les faisceaux de fibres leur milieu à l'aide du microtome et de la lame de rasoir, du scalpel ou des doubles lames, de façon à obtenir des tronçons de fibre d'environ 0,4 mm de long. Ne couper qu'une seule fois chacun des faisceaux de fibres.

8.2.1.3 Collecter tous les tronçons de fibre dans le tube en verre et les suspendre dans 1 ml à 2 ml d'acétone ou d'acétate d'éthyle en agitant le mélange à l'aide d'une tige en acier inoxydable. Verser la suspension sur une plaque en verre en s'assurant que les tronçons de fibre sont répartis uniformément sur un emplacement d'environ 10 cm de diamètre de cette plaque, comme illustré à la [Figure 1](#).

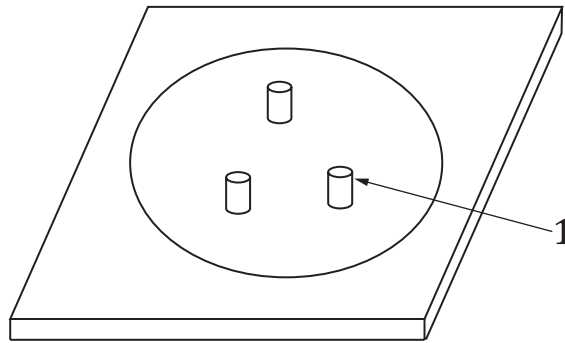
8.2.1.4 Presser le ruban adhésif double face contre les porte-éprouvettes et utiliser une lame de rasoir pour couper la bande autour des porte-éprouvette. Après évaporation de la totalité de l'acétone ou de l'acétate d'éthyle de la suspension de tronçons de fibre, presser les porte-éprouvettes avec l'extrémité couverte de bande adhésive contre la plaque en verre aux emplacements illustrés à la [Figure 2](#). Les tronçons de fibre mélangés uniformément sont transférés sur la bande adhésive fixée au porte-éprouvette.



Légende

- 1 plaque en verre
- 2 suspension de fibre

Figure 2 — Suspension de fibres sur la plaque en verre



Légende

1 porte-éprouvettes

Figure 3 — Positions d'un jeu individuel de trois porte-éprouvettes

8.2.1.5 Si les tronçons de fibre se sont agglomérés lors de l'évaporation de l'acétone ou de l'acétate d'éthyle, ils doivent être collectés de nouveau en raclant la plaque en verre au moyen d'une lame de rasoir et les modes opératoires décrits en [8.2.1.3](#) et [8.2.1.4](#) doivent être répétés.

8.2.2 Ruban

8.2.2.1 Couper le ruban échantillon de laboratoire en trois sections. Extraire de chaque section de ruban, dans le sens de la longueur, une quantité appropriée de faisceaux de fibres.

8.2.2.2 Couper les faisceaux de fibres en leur milieu à l'aide du microtome et de la lame de rasoir, du scalpel ou des doubles lames, de façon à obtenir des tronçons de fibre d'environ 0,4 mm de long. Ne couper qu'une seule fois chacun des faisceaux de fibres.

8.2.2.3 Les autres modes opératoires sont les mêmes que ceux décrits en [8.2.1.3](#) à [8.2.1.5](#).

8.2.3 Fil

8.2.3.1 Diviser l'échantillon de laboratoire en trois portions égales.

8.2.3.2 Couper chaque portion en son milieu à l'aide du microtome et de la lame de rasoir, du scalpel ou des doubles lames, de façon à obtenir des tronçons de fibre d'environ 0,4 mm de long. Ne couper qu'une seule fois chacune des portions de fil.

8.2.3.3 Les autres modes opératoires sont les mêmes que ceux décrits en [8.2.1.3](#) à [8.2.1.5](#).

8.2.4 Étoffe tissée

8.2.4.1 Si le fil de chaîne et le fil de trame partagent la même composition, tous les segments de fil prélevés sur un échantillon rectangulaire tiré d'un motif complet peuvent être coupés afin d'obtenir une éprouvette appropriée. En ce qui concerne les échantillons d'étoffe comportant des fils de trame et de chaîne de compositions différentes, prélever des fils de chaîne et des fils de trame séparément, les peser et enregistrer leurs masses m_T et m_W respectives. En cas d'étoffe comportant une répétition définie du motif, prélever au moins le multiple entier d'un motif complet. Les faisceaux de fils de chaîne et de fils de trame prélevés sont conservés et constituent les échantillons de fils de chaîne et fils de trame, d'une part, et l'échantillon de laboratoire, d'autre part.

8.2.4.2 Couper la portion de fil parallèle en son milieu à l'aide du microtome et de la lame de rasoir, du scalpel ou des doubles lames, de façon à obtenir des tronçons de fibre d'environ 0,4 mm de long. Ne couper qu'une seule fois chacun des segments de fil.

8.2.4.3 Les autres modes opératoires sont les mêmes que ceux décrits en [8.2.1.3](#) à [8.2.1.5](#).

8.2.5 Étoffe tricotée

8.2.5.1 Prélever au moins vingt-cinq segments de fil à partir de l'échantillon de laboratoire d'étoffe en laine tricotée. Prélever au moins cinquante segments de fil pour les étoffes tricotées de laine peignée. Couper chaque portion de fil en son milieu, de façon à obtenir des tronçons de fibre d'environ 0,4 mm de long. Ne couper qu'une seule fois chacune des portions de fil.

8.2.5.2 Les autres modes opératoires sont les mêmes que ceux décrits en [8.2.1.3](#) à [8.2.1.5](#).

8.3 Recouvrement des éprouvettes

Utiliser le pulvérisateur cathodique pour appliquer une fine couche d'or et/ou d'autres métaux sur les éprouvettes adhérant au porte-épreuve.

9 Mode opératoire

9.1 Généralités

Si possible, il convient de faire analyser les deux éprouvettes de manière indépendante, chacune par un opérateur différent.

9.2 Préparation et essai sur les porte-épreuves

9.2.1 Placer un porte-épreuve comportant une éprouvette dans la chambre d'essai du MEB. D'abord observer le porte-épreuve sélectionné avec un faible grossissement (par exemple, à $\times 10$). Effectuer ensuite une sélection sur l'écran à partir d'une zone proche du bord supérieur gauche du porte-épreuve, régler le grossissement à $\times 1\,000$, balayer le porte-épreuve et observer les fibres. Les types de fibre peuvent être identifiés en fonction des caractéristiques morphologiques (voir détails à l'[Annexe B](#)) du cachemire, de la laine de mouton et d'autres fibres animales.

9.2.2 Revenir au grossissement plus faible après avoir identifié toutes les fibres présentes dans la zone sélectionnée. Choisir une autre zone d'observation le long du sens vertical ou horizontal. Répéter les opérations décrites en [9.2.1](#) jusqu'à avoir balayé entièrement le porte-épreuve avant de poursuivre l'analyse de tronçons de fibre sur un autre porte-épreuve.

9.3 Analyse qualitative (analyse de pureté)

Examiner 200 fibres sur le premier porte-épreuve du premier jeu d'éprouvettes. Les trois situations suivantes peuvent se présenter.

- Cas 1: si un seul type de fibre est détecté, examiner 200 autres tronçons de fibre sur le premier porte-épreuve du deuxième jeu d'éprouvettes. Si aucune fibre d'un autre type n'est détectée, l'échantillon est déclaré pur.
- Cas 2: si deux types de fibres sont détectés et que la teneur de l'un des types est inférieure à 3 % en nombre (moins de 6 fibres du second type), celui-ci est considéré comme un composant mineur. Examiner 200 tronçons supplémentaires du premier porte-épreuve du deuxième jeu d'éprouvettes et calculer le pourcentage en nombre des deux types de fibres.

- Cas 3: si au moins deux types de fibres sont détectés et que les fibres en présence sont considérées comme un mélange, procéder à une analyse quantitative conformément à [9.4](#).

9.4 Analyse quantitative

Si l'échantillon s'avère être un mélange, examiner 200 fibres supplémentaires et mesurer les diamètres des 25 premières fibres de chaque composant identifié (ou de toutes les fibres de ce composant, s'il y en a moins de 25) sur chacun des porte-éprouvettes restants du premier jeu d'éprouvettes. Au moins 600 fibres au total doivent être identifiées par échantillon et 50 mesurages de diamètre de fibre sont effectués pour chaque composant. Le diamètre de fibre moyen de chaque composant est calculé à partir des diamètres mesurés sur les 50 fibres. Si la quantité totale pour chaque composant est inférieure à 50, calculer le diamètre de fibre moyen à partir du nombre effectif de ce composant de fibre.

Répéter le mode opératoire sur le deuxième jeu d'éprouvettes, pour un total de 1 200 fibres examinées et de 100 mesurages de diamètre de fibre effectués.

Le diamètre est mesuré sous vide et n'est pas comparable au diamètre mesuré par d'autres instruments; cette valeur ne doit donc être utilisée que pour le calcul de la teneur en fibres de chaque composant, décrit à [l'Article 10](#).

10 Calcul et expression du résultat d'essai

10.1 Calcul du résultat d'essai

10.1.1 Pour chaque jeu d'éprouvettes, calculer la fraction massique de chaque composant au moyen de la [Formule \(1\)](#). La masse volumique de divers types de fibres animales doit être telle que spécifiée à [l'Annexe C](#).

$$w_i = \frac{N_i (D_i^2 + S_i^2) \rho_i}{\sum [N_i (D_i^2 + S_i^2) \rho_i]} \times 100 \quad (1)$$

où

- w_i est la fraction massique du composant, en %;
- N_i est le nombre de fibres comptées pour le composant;
- S_i est l'écart-type du diamètre de fibre moyen du composant, en micromètres (μm);
- D_i est le diamètre de fibre moyen du composant, en micromètres (μm);
- ρ_i est la masse volumique du composant, en grammes par centimètre cube (g/cm^3).

10.1.2 Pour chaque jeu d'éprouvettes, calculer la fraction massique d'un composant de fibre dans des échantillons d'étoffe tissée comportant des fils de chaîne et de trame de compositions différentes au moyen de la [Formule \(2\)](#):

$$w_i = \frac{w_{iT} \times m_T + w_{iW} \times m_W}{m_T + m_W} \times 100 \quad (2)$$

où

- w_i est la fraction massique du composant dans un échantillon d'étoffe tissée, en %;
- w_{iT} est la fraction massique du composant dans les fils de chaîne de l'échantillon d'étoffe tissée, en %;

m_T est la masse de fils de chaîne dans l'échantillon d'étoffe tissée, en grammes (g);

w_{iW} est la fraction massique du composant dans les fils de trame de l'échantillon d'étoffe tissée, en %;

m_W est la masse de fils de trame dans l'échantillon d'étoffe tissée, en grammes (g).

10.2 Expression du résultat d'essai

Considérer la valeur moyenne des calculs obtenus pour les deux jeux d'éprouvettes comme le résultat d'essai. Si la différence entre les deux jeux d'éprouvettes est supérieure à 3,0 %, un troisième jeu d'éprouvettes doit être soumis à essai. Dans ce cas, la valeur moyenne des trois résultats d'essai est considérée comme le résultat d'essai. Le pourcentage en fibres d'angora ou de poil de lapin correspond à la somme des pourcentages concernant les poils grossiers d'angora ou de lapin et les poils normaux d'angora ou de lapin.

Le résultat d'essai de la teneur en fibres est arrondi à une décimale près.

11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter au moins les informations suivantes:

- a) la description de l'échantillon;
 - b) une référence au présent document, c'est-à-dire l'ISO 17751-2:2023;
 - c) les résultats d'essai;
 - d) tout écart par rapport au mode opératoire;
 - e) tout phénomène inhabituel observé;
 - f) la date de l'essai.
- <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d13d16b8-4fef-4e09-831b-35d2ba53a14e/iso-17751-2-2023>

Annexe A (normative)

Prélèvement d'échantillon de lot et d'échantillon de laboratoire

A.1 Fibres en vrac

Une proportion de 50 % du nombre total d'emballages doit être échantillonnée. Extraire un faisceau de fibres à partir d'au moins trois endroits de chaque emballage. Après avoir mélangé les faisceaux de manière homogène, diviser l'échantillon en deux portions égales; une portion, choisie aléatoirement, est retenue et l'autre est écartée.

Après avoir été mélangée pour assurer son homogénéisation, la portion retenue est à nouveau divisée, de la même manière, en deux parties égales, l'une d'entre elles (prise au hasard) étant écartée.

Poursuivre le processus de subdivision jusqu'à ce qu'il reste environ 20 g de fibres constituant l'échantillon de lot.

Diviser les 20 g de l'échantillon de fibre en deux portions, l'une étant utilisée comme échantillon de laboratoire et l'autre étant conservée comme échantillon de rechange.

A.2 Ruban

Prélever au hasard quatre rubans différents de 30 cm de long sur le haut de quatre ballots ou sur quatre pots de filature. Déchirer chacun de ces quatre rubans dans le sens de la longueur afin de former un autre ruban, lequel constitue l'échantillon de laboratoire. Conserver les portions restantes comme échantillons de rechange.

A.3 Fil

Sur cinq cônes ou écheveaux différents, prélever à chaque fois vingt segments de fil de laine de 20 cm de long afin d'obtenir 100 segments pour le fil de laine.

Sur dix cônes ou écheveaux différents, prélever à chaque fois vingt segments de fil de laine peignée de 20 cm de long afin d'obtenir 200 segments pour le fil de laine peignée.

Couper le faisceau de fil en son milieu pour obtenir deux portions, l'une étant utilisée comme échantillon de laboratoire et l'autre étant conservée comme échantillon de rechange.

A.4 Étoffe tissée

Prélever trois échantillons, chacun mesurant 5 cm x 10 cm (sens chaîne x sens trame). Les échantillons doivent être prélevés sur le rouleau d'étoffe, à au moins 100 mm du bord coupé et au moins 150 mm de la lisière; ils doivent être espacés le long d'une diagonale de l'étoffe de sorte que différents fils de chaîne et fils de trame soient représentés. Repérer le sens chaîne et le sens trame de chaque échantillon. En cas d'étoffe comportant une répétition définie du motif, prélever au moins le multiple entier d'un motif complet. Couper le long du sens de trame à partir du milieu de chaque échantillon d'étoffe et le diviser en deux portions, l'une étant utilisée comme échantillon de laboratoire et l'autre étant conservée comme échantillon de rechange.