

NORME
INTERNATIONALE

ISO
1973

Deuxième édition
1995-11-01

**Fibres textiles — Détermination de la
masse linéique — Méthode gravimétrique
et méthode au vibroscope**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Textile fibres — Determination of linear density — Gravimetric method
and vibroscope method*

ISO 1973:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78976a8c-e225-45fd-bec9-439280a78d63/iso-1973-1995>



Numéro de référence
ISO 1973:1995(F)

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 1973 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 38, *Textiles*, sous-comité SC 6, *Essais des fibres*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 1973:1976), dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A et B de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1995

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

Imprimé en Suisse

Fibres textiles — Détermination de la masse linéique — Méthode gravimétrique et méthode au vibroscope

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode gravimétrique et une méthode au vibroscope pour la détermination de la masse linéique des fibres textiles, qui s'appliquent respectivement

- a) aux faisceaux de fibres,
- b) aux fibres individuelles.

Des données utiles peuvent être obtenues pour les fibres artificielles, mais elles sont moins fiables pour les fibres naturelles.

Les modes opératoires prescrits dans la présente Norme internationale ne peuvent être appliqués qu'à des fibres qui peuvent être maintenues rectilignes et, dans le cas de faisceaux, parallèles, durant la préparation pour l'essai. Ces méthodes s'appliquent correctement aux fibres dont la frisure peut être facilement éliminée mais pas aux fibres profilées.

NOTE 1 La méthode au vibroscope peut ne pas être applicable aux fibres creuses et plates (en forme de rubans).

2 Références normatives

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 139:1973, *Textiles — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai.*

ISO 1130:1975, *Fibres textiles — Diverses méthodes d'échantillonnage en vue des essais.*

ISO 6989:1981, *Fibres textiles — Détermination de la longueur et de la distribution de longueur des fibres discontinues (par le mesurage de fibres individuelles).*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 tension: Force entraînant l'extension d'un corps.

NOTE 2 Dans les essais textiles, la tension exercée est fonction de la masse linéique ou de l'aire de la section transversale.

3.2 force de tension: Force exercée sur une éprouvette de fibres lors de l'essai au vibroscope.

4 Principe

Deux méthodes de détermination de la masse linéique sont décrites.

4.1 Méthode gravimétrique (méthode directe par pesée), pour faisceaux de fibres

Des éprouvettes d'une longueur donnée sont pesées sur une balance. Cette méthode est applicable aux faisceaux de fibres.

4.2 Méthode au vibroscope, pour fibres individuelles

Des fibres individuelles, d'une longueur donnée et sous tension définie, sont soumises à une vibration à fréquence de résonance. La masse linéique est déterminée par les conditions de l'état de résonance, à savoir: la fréquence de résonance, la longueur de la fibre et de la force de tension. La masse linéique est lue directement sur l'échelle du vibroscope. Cette méthode suppose que la masse linéique de la longueur d'essai de la fibre est constante.

NOTE 3 Pour des fibres à haut module (par exemple l'aramide), il convient que l'utilisation de la méthode au vibroscope fasse l'objet d'un accord entre les parties intéressées car le haut degré de rigidité de ces fibres peut avoir une répercussion sur les résultats.

5 Appareillage

5.1 Méthode gravimétrique

5.1.1 Balance, permettant de peser les faisceaux de fibres avec une précision de $\pm 1\%$ ou mieux.

5.1.2 Dispositif de coupe, pour sectionner les faisceaux sous tension à une longueur connue avec une précision de $\pm 1\%$ et permettant de régler la tension des faisceaux à sectionner.

Par exemple, deux lames de rasoir disposées en parallèle sur un support approprié peuvent être utilisées.

5.1.3 Peigne, pour un arrangement préliminaire des fibres.

5.1.4 Support revêtu de textile, d'une couleur contrastant avec celle des fibres à contrôler.

5.1.5 Plaque de verre, avec un bord poli, mesurant approximativement 100 mm \times 200 mm.

5.1.6 Pincettes ou brucelles.

5.2 Méthode au vibroscope

5.2.1 Vibroscope¹⁾, ayant la précision suivante:

- la force de tension appliquée ne doit pas dépasser $\pm 0,5\%$ de la valeur prescrite;
- l'erreur sur la fréquence de résonance mesurée ou appliquée ne doit pas dépasser $\pm 0,5\%$;

- l'erreur sur la longueur de vibration de la fibre ne doit pas dépasser $\pm 1\%$.

6 Atmosphères de conditionnement et d'essai

Les atmosphères de conditionnement préalable, de conditionnement et d'essai doivent être celles qui sont prescrites dans l'ISO 139.

7 Échantillonnage

Afin que l'échantillon pour laboratoire soit représentatif des matériaux contrôlés et l'éprouvette prélevée représentative de ce dernier, l'échantillonnage doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO 1130.

8 Mode opératoire

8.1 Méthode gravimétrique

8.1.1 Conditionner les éprouvettes et effectuer les essais dans l'atmosphère normale d'essai retenue dans l'article 6.

8.1.2 À partir de l'échantillon pour laboratoire, prélever 10 touffes ayant une masse de plusieurs milligrammes et paralléliser les fibres de chaque touffe en les peignant soigneusement plusieurs fois à l'aide du peigne (5.1.3).

8.1.3 À l'aide du dispositif de coupe (5.1.2), sectionner chaque touffe peignée sur sa partie médiane à une longueur déterminée (aussi longue que possible) sous la tension minimale nécessaire pour le défrisage. Prendre les précautions nécessaires pour n'avoir aucune extrémité libre de fibre sur la longueur de faisceau coupé, excepté aux deux extrémités.

8.1.4 Placer les 10 faisceaux ainsi obtenus sur le support revêtu de textile (5.1.4) et les couvrir avec la plaque de verre (5.1.5), de façon qu'ils dépassent légèrement du bord poli.

8.1.5 Prélever cinq fibres sur chacun des 10 faisceaux de façon à former un faisceau de 50 fibres, en tirant les fibres à chaque fois, d'une extrémité coupée. Constituer au moins 10 de ces faisceaux et, si nécessaire, les reconditionner dans l'atmosphère retenue dans l'article 6. À l'aide de la balance (5.1.1), peser ces faisceaux individuellement, avec une précision de $\pm 1\%$.

1) Pour obtenir la liste des fournisseurs de vibrosopes, contacter le secrétariat du comité technique ISO/TC 38.

NOTE 4 Si le faisceau de 50 fibres ne peut pas être pesé sur la balance avec la précision requise de $\pm 1\%$, le nombre de fibres peut être porté à 500.

8.2 Méthode au vibroscope

8.2.1 Vérifier le vibroscope (5.2.1) avant d'examiner l'échantillon pour laboratoire comme suit. Contrôler 100 fibres individuelles en utilisant le vibroscope en question. Utiliser ces mêmes fibres pour la comparaison avec la méthode gravimétrique. Calculer la moyenne arithmétique et le coefficient de variation des lectures de masse linéique sur le vibroscope. Si le coefficient de variation des lectures sur le vibroscope est supérieur à 10 %, l'échantillon ne convient pas pour la détermination vibroscopique de la masse linéique.

Peser le faisceau de fibres contrôlé avec le vibroscope à l'aide de la balance (5.1.1). Mesurer la longueur de toutes les fibres conformément à l'ISO 6989, avec une précision de $\pm 1\%$, ou, si c'est approprié, couper les fibres qui ont été mises de côté au moyen du dispositif (5.1.2).

Calculer la masse linéique moyenne, $\bar{\rho}_{l,b}$, exprimée en décitex, des fibres à l'aide de l'équation suivante:

$$\bar{\rho}_{l,b} = \frac{m_b}{100} \times 10^4 \sum_{i=1}^{100} l_i$$

où

m_b est la masse, en milligrammes, du faisceau de fibres;

l_i est la longueur, en millimètres, de la $i^{\text{ème}}$ fibre du faisceau.

Comparer cette masse linéique moyenne avec la moyenne arithmétique des lectures sur le vibroscope. La différence relative ne doit pas dépasser $\pm 3\%$ de la moyenne arithmétique des lectures sur le vibroscope.

8.2.2 À partir de l'échantillon pour laboratoire, prélever 10 touffes ayant une masse de plusieurs milligrammes et les constituer en un faisceau par division et doublage répétés. Prélever sur ce faisceau une touffe d'au moins 50 fibres et la conditionner dans l'atmosphère retenue dans l'article 6.

8.2.3 À l'aide des pinces (5.1.6), fixer des fibres au vibroscope en appliquant une force de tension qui doit être suffisante pour le défrisage, et en prenant soin d'éviter toute détérioration ou distorsion de la fibre.

Calculer la force de tension à appliquer à partir de la masse linéique nominale. Si la masse linéique nominale n'est pas connue, déterminer une valeur approximative de la masse linéique par des essais préliminaires, lue sur le vibroscope.

Une fois que cette force de tension a été déterminée, l'appliquer et la maintenir avec la précision requise (voir 5.2.1).

Normalement, les tensions comprises dans la plage $(0,6 \pm 0,06)$ cN/tex sont appropriées.

Pour les fibres à forte frisure, accroître la tension conformément aux instructions du fabricant de vibrosopes de façon à ôter la frisure mais sans éviter la fibre. Mentionner les modifications de la force de tension dans le rapport d'essai.

9 Expression des résultats

Des exemples de calcul de la masse linéique moyenne sont fournis dans l'annexe A.

9.1 Méthode gravimétrique

9.1.1 Calculer la masse linéique moyenne $\bar{\rho}_{l,b}$, exprimée en décitex, des fibres pour chaque faisceau, puis la masse linéique moyenne $\bar{\rho}_l$, exprimée en décitex, de tous les faisceaux contrôlés, et les rapporter avec trois chiffres significatifs.

9.1.2 Calculer le coefficient de variation de la masse linéique moyenne, $\bar{\rho}_l$, exprimé en pourcentage à 0,1 % près.

9.1.3 Calculer l'intervalle de confiance de la masse linéique moyenne $\bar{\rho}_l$, exprimé en décitex, à un seuil de probabilité de 95 %, avec la même précision que la valeur moyenne.

9.1.4 Calculer l'intervalle de confiance de la masse linéique moyenne $\bar{\rho}_l$, exprimé en pourcentage de la valeur moyenne, à un seuil de probabilité de 95 %.

Si la valeur de l'intervalle de confiance, exprimé en pourcentage de la moyenne, est inférieure à $\pm 2\%$, le nombre de faisceaux contrôlés est suffisant et la moyenne des masses linéiques peut être prise comme masse linéique moyenne de l'échantillon.

Si la valeur de l'intervalle de confiance, exprimé en pourcentage de la moyenne, est supérieure à $\pm 2\%$, accroître le nombre de faisceaux contrôlés jusqu'à ce que la valeur de l'intervalle de confiance soit inférieure à $\pm 2\%$.

9.2 Méthode au vibroscope

9.2.1 Calculer la masse linéique moyenne, exprimée en décitex, des fibres contrôlées au vibroscope et la rapporter avec trois chiffres significatifs.

9.2.2 Calculer le coefficient de variation des valeurs individuelles de masse linéique, exprimé en pourcentage à 0,1 % près.

9.2.3 Calculer l'intervalle de confiance de la masse linéique moyenne, exprimé en décitex, à un seuil de probabilité de 95 %, avec la même précision que la valeur moyenne.

9.2.4 Calculer l'intervalle de confiance en pourcentage de la masse linéique moyenne, exprimé en pourcentage de la valeur moyenne, à un seuil de probabilité de 95 %.

Si la valeur de l'intervalle de confiance, exprimé en pourcentage de la moyenne, est inférieure à ± 2 %, la moyenne des masses linéiques peut être prise comme masse linéique moyenne de l'échantillon.

Si la valeur de l'intervalle de confiance est trop élevée, accroître le nombre de fibres contrôlées jusqu'à ce que la valeur de l'intervalle de confiance soit inférieure à ± 2 %.

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

10.1 Informations générales

- référence à la présente Norme internationale et date de l'essai;
- tous renseignements nécessaires à l'identification de l'échantillon;

- type d'enroulement et sa présentation (par exemple brut, décoloré, teint);
- atmosphère de conditionnement et d'essai utilisée;
- plan d'échantillonnage utilisé et nombre d'éprouvettes contrôlées;
- méthode d'essai (gravimétrique ou au vibroscope) et type de matériel d'essai utilisés;
- tout écart par rapport au mode opératoire prescrit.

10.2 Résultats d'essai (méthode gravimétrique)

- longueur du faisceau coupé;
- nombre de faisceaux contrôlés;
- masse linéique moyenne, en décitex, de l'échantillon;
- coefficient de variation, en pourcentage;
- intervalle de confiance, en décitex, à un seuil de probabilité de 95 %.

10.3 Résultats d'essai (méthode au vibroscope)

- nombre de fibres contrôlées;
- force de tension appliquée;
- masse linéique moyenne, en décitex, de l'échantillon;
- coefficient de variation, en pourcentage;
- intervalle de confiance, en décitex, à un seuil de probabilité de 95 %.

Annexe A (informative)

Exemples de calcul de la masse linéique moyenne

Pour de plus amples informations, se reporter à l'ISO 2602.

A.1 Méthode gravimétrique — Faisceaux de 50 fibres

A.1.1 Données

Valeurs des pesées de 10 faisceaux, en milligrammes:

0,385; 0,388; 0,381; 0,379; 0,375;

0,383; 0,388; 0,377; 0,400; 0,381.

Longueur coupée: 50 mm.

A.1.2 Calculs

Masse linéique moyenne, en décitex, des fibres dans chaque faisceau:

$$\bar{\rho}_{l,b} = \frac{m_b}{n_f \cdot l_f} \times 10^4 = \frac{m_b}{50 \times 50} \times 10^4 = 1,54; 1,55; 1,52; 1,52; 1,50;$$

1,53; 1,55; 1,51; 1,60; 1,52.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78976a8c-e225-45fd-bec9-439280a78d63/iso-1973-1995>

où

m_b est la masse, en milligrammes, du faisceau de fibres;

n_f est le nombre de fibres dans le faisceau;

l_f est la longueur, en millimètres, des fibres individuelles du faisceau.

Masse linéique moyenne des fibres des 10 faisceaux: $\bar{\rho}_l = 1,53$ dtex.

Coefficient de variation: $v = 1,8$ %.

Intervalle de confiance:

$$\Delta = \pm \frac{s \cdot t}{\sqrt{n_b}} = \pm 0,02 \text{ dtex}$$

où

s est l'écart-type = 0,028 dtex;

n_b est le nombre de faisceaux de fibres;

t est le fractile de la loi de Student, extrait d'une table statistique et est égal à 2,26 pour $n_b = 10$ et un seuil de probabilité $P = 95$ %.

Valeur en pourcentage de l'intervalle de confiance:

$$\Delta \% = \frac{100 \cdot \Delta}{\bar{\rho}_1} = \pm 1,3 \%$$

Cette valeur étant inférieure à la limite de 2 % prescrite en 9.1.4, la moyenne calculée de 1,53 dtex peut être acceptée comme masse linéique moyenne de l'échantillon.

A.2 Méthode au vibroscope — Fibres individuelles

Valeurs de 50 déterminations individuelles de masse linéique, en décitex:

1,51; 1,47; 1,42; 1,64; 1,38; 1,40; 1,67; 1,60; 1,50; 1,73;
 1,55; 1,41; 1,56; 1,44; 1,41; 1,61; 1,36; 1,37; 1,49; 1,23;
 1,37; 1,66; 1,58; 1,41; 1,52; 1,60; 1,72; 1,71; 1,47; 1,38;
 1,68; 1,63; 1,40; 1,73; 1,67; 1,45; 1,28; 1,58; 1,70; 1,58;
 1,53; 1,40; 1,39; 1,58; 1,38; 1,53; 1,48; 1,55; 1,53; 1,36.

Masse linéique moyenne des 50 fibres individuelles: $\bar{\rho}_1 = 1,51$ dtex.

Coefficient de variation: $\nu = 8,3 \%$

Intervalle de confiance:

$$\Delta = \pm \frac{s \cdot t}{\sqrt{n}} = \pm 0,04 \text{ dtex}$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

où

s est l'écart-type = 0,125 dtex;

n est le nombre de déterminations; standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78976a8c-e225-45fd-bec9-439280a78d63/iso-1973-1995

t est le fractile de la loi de Student, extrait d'une table statistique et est égal à 2,01 pour $n = 50$ et un seuil de probabilité $P = 95 \%$.

Valeur en pourcentage de l'intervalle de confiance:

$$\Delta \% = \frac{100 \cdot \Delta}{\bar{\rho}_1} = \pm 2,3 \%$$

Cette valeur étant supérieure à la limite Δsp de 2 % prescrite en 9.2.4, le nombre de déterminations doit être augmenté d'un nombre n_2 , calculé à l'aide de l'équation

$$n_2 = \frac{t^2 \cdot \nu^2}{(\Delta sp)^2} - n_1$$

soit, pour notre exemple:

$$n_1 = 50;$$

$$\nu = 8,3 \%;$$

$$\Delta sp = 2 \%;$$

$$t = 2,01.$$

Le nombre de déterminations supplémentaires est donc le suivant:

$$n_2 = \frac{2,01^2 \times 8,3^2}{2^2} - 50 = 20$$

Valeurs des 20 déterminations supplémentaires de masse linéique $\bar{\rho}_l$, en décitex:

1,67; 1,53; 1,41; 1,45; 1,68; 1,73; 1,56; 1,54; 1,70; 1,52;

1,49; 1,63; 1,70; 1,52; 1,36; 1,52; 1,50; 1,39; 1,35; 1,37.

Moyenne des 50 + 20 déterminations individuelles de masse linéique: $\bar{\rho}_l = 1,52$ dtex.

Le nouvel écart-type s est de 0,125 dtex, le nouveau coefficient de variation v est de 8,2 %, et le nouvel intervalle de confiance Δ est de $\pm 0,03$ dtex. La valeur en pourcentage de l'intervalle de confiance est donc à présent acceptable:

$$\Delta \% = \frac{100 \cdot \Delta}{\bar{\rho}_l} = \pm 2,0 \%$$

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 1973:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78976a8c-e225-45fd-bec9-439280a78d63/iso-1973-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78976a8c-e225-45fd-bec9-439280a78d63/iso-1973-1995>