
**Fils de renfort — Détermination de
la masse linéique**

Reinforcement yarns — Determination of linear density

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 1889:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2c5665c-07b2-498a-afaa-26c1d4bd3223/iso-1889-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2c5665c-07b2-498a-afaa-26c1d4bd3223/iso-1889-1997>



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 1889 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 13, *Composites et fibres de renforcement*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 1889:1987), ainsi que l'ISO 10120:1991, dont elle constitue une révision technique.

© ISO 1997

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

Fils de renfort — Détermination de la masse linéique

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode pour la détermination de la masse linéique des fils de verre textile, de carbone et d'aramide.

La méthode est applicable à tous les types de fils, comprenant les fils simples, les fils retors et câblés, les fils texturés, les stratifils et les fils de verranne.

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.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2c5665c-07b2-498a-afaa->

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2c5665c-07b2-498a-afaa->

ISO 291:—1), *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*.

ISO 1887:1995, *Verre textile — Détermination de la teneur en matières combustibles*.

ISO 3344:1997, *Produits de renfort — Détermination du taux d'humidité*.

ISO 10548:1994, *Fibres de carbone — Détermination du taux d'ensimage*.

3 Définition

Pour les besoins de la présente Norme internationale, la définition suivante s'applique.

3.1 masse linéique (d'un fil): Masse par unité de longueur du fil, ensimé ou non. L'unité généralement utilisée est le tex, correspondant à 1 g par kilomètre de fil.

4 Principe

Une éprouvette de fil ensimé ou non, de longueur connue, est pesée et la masse par unité de longueur est déterminée.

1) À publier. (Révision de l'ISO 291:1977)

Dans le cas où le fil doit être désensimé, le fil est soumis soit à une extraction puis à un séchage (cas des fils d'aramide), soit à une calcination (cas des fils de verre textile), soit à une extraction ou une pyrolyse (cas des fils de carbone).

Dans le cas des fils de carbone, la masse linéique du fil désensimé peut aussi être obtenue par calcul à partir de la masse linéique du fil ensimé et du taux d'ensimage déterminé conformément à l'ISO 10548. Cependant, le résultat obtenu dans ces conditions sera entaché d'une légère erreur due à l'erreur inhérente à la détermination du taux d'ensimage.

5 Appareillage

5.1 Appareillage pour essai sur fil ensimé

5.1.1 Dévidoir, de périmètre d'enroulement de préférence égal à 1 m. Ce dévidoir est généralement muni d'un système de va-et-vient pour une dépose du fil en couche mince. Il peut être aussi complété par un système d'embarrage pour donner une tension au fil durant le prélèvement d'éprouvette.

Le dévidoir doit être étalonné de sorte que, pour toute longueur d'éprouvette sélectionnée, la longueur réellement obtenue soit précise à $\pm 0,3\%$. L'étalonnage du dévidoir doit tenir compte de la longueur de l'éprouvette, du type de fil et du type de matériau. Cet étalonnage doit être réalisé en donnant une certaine tension au fil, tension qui doit être précisée à l'opérateur.

Pour les éprouvettes de longueur ≤ 5 m (cas de certains fils de carbone, d'aramide et pour les stratifils de verre de 2 000 tex ou plus), le dévidoir doit être remplacé par un autre équipement permettant de prélever l'éprouvette avec la précision requise sur la longueur. Un modèle d'un tel équipement est représenté à la figure 1.



Figure 1 — Modèle d'équipement pour le prélèvement d'éprouvettes d'au maximum 5 m de longueur

5.1.2 Support d'éprouvettes, pour déposer les éprouvettes avant la pesée et, si nécessaire, pour placer les éprouvettes dans une étuve et/ou dans un four à moufle.

5.1.3 Étuve à air chaud ventilée, dont le volume d'air est renouvelable de 20 à 50 fois par heure et à même de maintenir une température de $105\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$.

5.1.4 Balance analytique, précise à 0,1 mg.

5.1.5 Outil coupant approprié, par exemple ciseaux ou couteau.

5.1.6 Vase à peser, muni d'un couvercle en verre rodé pour peser les fils d'aramide.

5.1.7 Dessiccateur, contenant un agent desséchant approprié (par exemple gel de silice).

5.1.8 Pinces en acier inoxydable, destinées à la manipulation des éprouvettes.

5.2 Appareillage complémentaire pour essai sur fil désensimé

5.2.1 Pour les fils de verre textile

Se reporter à l'ISO 1887, soit essentiellement: **four à moufle**, réglable à $625\text{ °C} \pm 20\text{ °C}$.

5.2.2 Pour les fils de carbone

Se reporter à l'ISO 10548, soit essentiellement: **extracteur de Soxhlet** (méthode A), ou **équipement de pyrolyse** avec alimentation en azote (méthode C).

5.2.3 Pour les fils d'aramide

Extracteur de Soxhlet et **solvant** (par exemple dichlorométhane).

6 Éprouvettes

La détermination de la masse linéique est fondée, en principe, sur le mesurage d'une éprouvette par unité élémentaire²⁾ ou par échantillon pour laboratoire³⁾. Le tableau 1 indique la longueur de fil à prélever en fonction de sa masse linéique nominale.

Tableau 1

Nature des fils	Masse linéique nominale (tex)	Longueur de l'éprouvette (m)
Verre textile	Tt < 25	500
	25 ≤ Tt < 45	200
	45 ≤ Tt < 280	100
	280 ≤ Tt < 650	50
	650 ≤ Tt < 2 000	10
	2 000 ≤ Tt	5
Carbone	Tt < 50	Longueur telle que la masse soit ≥ 0,25 g
	50 ≤ Tt < 125	5
	125 ≤ Tt < 250	2
	250 ≤ Tt	1
Aramide	—	Longueur telle que la masse soit comprise entre 3 g et 10 g

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2c5665c-07b2-498a-afaa-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2c5665c-07b2-498a-afaa-3c4d41b22375/iso-1889-1997)

La spécification du fil ou le demandeur de l'essai peut stipuler que la détermination doit être effectuée sur un nombre supérieur (prescrit) d'éprouvettes prélevées généralement de façon adjacente sur l'unité élémentaire ou l'échantillon pour laboratoire.

Par ailleurs, il peut aussi être stipulé que cette détermination doit être répétée à différents endroits de l'unité élémentaire ou l'échantillon pour laboratoire.

7 Conditionnement et atmosphère d'essai

Dans le cas où l'essai est réalisé sur éprouvettes désensimées, le conditionnement n'est pas nécessaire. Dans le cas contraire, il faut veiller à ce que les unités élémentaires ou échantillons pour laboratoire à contrôler soient à une température définie dans l'ISO 291 avant de réaliser l'essai.

L'essai proprement dit doit être effectué dans une atmosphère normale telle que définie dans l'ISO 291.

Pour les fils d'aramide, l'atmosphère à 20 °C ± 2 °C et (65 ± 5) % d'humidité relative doit être utilisée.

2) L'unité élémentaire (telle que définie dans l'ISO 1886:1990, *Fibres de renfort — Méthodes d'échantillonnage pour le contrôle de réception de lots*) est la plus petite entité normalement commercialisable d'un produit donné.

3) Un échantillon pour laboratoire est une partie de l'unité élémentaire dans laquelle la ou les éprouvettes seront sélectionnées pour l'essai. Un échantillon pour laboratoire est prélevé lorsqu'il n'est pas réalisable d'apporter l'unité élémentaire dans le laboratoire d'essais.

8 Mode opératoire

NOTE — Dans la désignation d'un fil, la masse linéique est généralement celle du fil désensimé anhydre. Cependant, la masse linéique peut être donnée avec ou sans ensimage. Il est donc important de vérifier sur quelle base la spécification du fil concerné a été établie et ensuite de bien définir à l'opérateur le mode opératoire à utiliser.

D'autre part, les fils de verre et de carbone contiennent un très faible taux d'humidité. Si ce taux ne dépasse pas 0,2 % déterminé conformément à l'ISO 3344, l'essai peut être effectué sur le fil ensimé non séché préalablement.

8.1 Opérations préliminaires

À l'aide du dévidoir (ou de l'équipement décrit en 5.1.1), prélever l'éprouvette compte tenu des indications de l'article 6, dans une zone du fil visiblement non abîmée. Pour un fil se présentant sous forme d'enroulement, il est conseillé d'éliminer les enroulements extérieurs qui pourraient être détériorés.

Ensuite, enlever l'éprouvette du dévidoir, puis la replier sur elle-même afin qu'elle puisse se placer sans difficulté sur la balance (5.1.4) ou dans le vase à peser (5.1.6).

8.2 Essai sur éprouvette désensimée

Si le support d'éprouvettes (5.1.2) ou le vase à peser est utilisé pour la pesée, le stabiliser en le portant à la température utilisée pour le désensimage ou le séchage de l'éprouvette désensimée. Laisser refroidir le support ou le vase dans le dessiccateur (5.1.7) jusqu'à température ambiante. Procéder ensuite conformément à 8.2.1, 8.2.2 ou 8.2.3 selon la nature du fil en essai.

8.2.1 Fils de verre textile

Poser l'éprouvette à plat sur le support, puis placer l'ensemble dans le four à moufle (5.2.1) réglé à $625\text{ °C} \pm 20\text{ °C}$.

Calciner durant (20^{+10}_0) min en veillant à ce que l'éprouvette ne touche pas le moufle.

Laisser refroidir l'éprouvette dans le dessiccateur.

Peser l'éprouvette à 1 mg près.

8.2.2 Fils de carbone

8.2.2.1 Méthode par extraction (ISO 10548:1994, méthode A)

Extraire durant 2 h avec l'extracteur de Soxhlet et un solvant du type méthyléthylcétone, tétrahydrofuranne, acétone, dichlorométhane, dichloroéthane.

Sécher à $105\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ durant (90^{+10}_0) min.

Laisser refroidir l'éprouvette dans le dessiccateur.

Peser l'éprouvette à 1 mg près.

8.2.2.2 Méthode par pyrolyse (ISO 10548:1994, méthode C)

Pyrolyser dans le four à $450\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ sous courant d'azote durant (15^{+10}_0) min.

Laisser refroidir l'éprouvette dans le dessiccateur.

Peser l'éprouvette à 1 mg près.

8.2.3 Fils d'aramide

Extraire avec l'extracteur de Soxhlet et le solvant du type dichlorométhane durant 4 h.

Sécher à $105 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$ durant (30^{+10}_0) min.

Laisser refroidir l'éprouvette dans le dessiccateur.

Peser l'éprouvette à 1 mg près.

Pour toute manipulation de l'éprouvette, veiller à éviter toute perte de matière.

8.3 Essai sur éprouvette ensimée

Le mode opératoire décrit ci-après prévoit le séchage des éprouvettes de fils de carbone ou de fils de verre textile dans le cas où la spécification du fil le requiert (voir note de l'article 8). Ce séchage n'est normalement pas requis pour les fils d'aramide.

Si le taux d'humidité est inférieur à 0,2 % à l'endroit du prélèvement de l'éprouvette, procéder alors directement à la pesée de l'éprouvette telle que prélevée en 8.1.

Si, pour l'essai, un séchage de l'éprouvette doit être réalisé, placer l'éprouvette dans l'étuve (5.1.3) réglée à $105 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$ durant (60^{+10}_0) min.

Laisser ensuite refroidir l'éprouvette dans le dessiccateur jusqu'à température ambiante. Peser chaque éprouvette à 1 mg près.

Pour toute manipulation de l'éprouvette, veiller à éviter toute perte de matière.

Si le support d'éprouvettes ou le vase à peser est utilisé pour la pesée, le stabiliser à la température de l'étuve et, ensuite, le laisser refroidir dans le dessiccateur jusqu'à température ambiante. Procéder ensuite au séchage de l'éprouvette.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2c5665c-07b2-498a-afaa-26c1d4bd3223/iso-1889-1997>

9 Expression des résultats

9.1 Si la pesée a été réalisée avec le support d'éprouvette ou le vase à peser, soustraire sa masse afin d'obtenir la masse nette de l'éprouvette.

9.2 Calculer la masse linéique T_t , en grammes par kilomètre, à l'aide de l'équation

$$T_t = \frac{1\,000m}{L}$$

où

m est la masse, en grammes, de l'éprouvette;

L est la longueur, en mètres, de l'éprouvette.

Dans le cas où plusieurs éprouvettes ont été prélevées pour une détermination (voir article 6), la spécification du fil ou le demandeur de l'essai doit préciser, pour chaque détermination, comment traiter les résultats obtenus sur les différentes éprouvettes.

10 Fidélité

La fidélité de cette méthode d'essai n'est pas connue car des données interlaboratoires ne sont pas disponibles. Un programme d'essais interlaboratoires est en cours afin d'obtenir les indications nécessaires pour la prochaine révision.

11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) référence à la présente Norme internationale;
- b) tous renseignements nécessaires à l'identification du fil soumis à l'essai;
- c) longueur et nombre d'éprouvettes prélevées sur une unité élémentaire, avec indication de leur emplacement;
- d) choix concernant la méthode, c'est-à-dire:
 - 1) éprouvette désensimée,
 - 2) éprouvette ensimée anhydre,
 - 3) éprouvette ensimée telle que reçue;
- e) résultat individuel de chaque détermination et, au besoin, chaque résultat aboutissant à ce résultat individuel;
- f) tous détails opératoires non prévus dans la présente Norme internationale, ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir eu une répercussion sur les résultats;
- g) date de l'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 1889:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2c5665c-07b2-498a-afaa-26c1d4bd3223/iso-1889-1997>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1889:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2c5665c-07b2-498a-afaa-26c1d4bd3223/iso-1889-1997>