
Norme internationale



6939

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Textiles — Fils sur enroulements — Détermination de la résistance de rupture d'un fil — Méthode de l'échevette

Textiles — Yarns from packages — Method of test for breaking strength of yarn — Skein method

Première édition — 1982-12-15

CDU 677.061 : 677.017.42

Réf. n° : ISO 6939-1982 (F)

Descripteurs : textile, fil textile, essai, essai physique, essai de traction, détermination, résistance à la traction, préparation de spécimen d'essai, matériel d'essai.

Prix basé sur 5 pages

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 6939 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 38, *Textiles*, et a été soumise aux comités membres en septembre 1981.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée:

Afrique du Sud, Rép. d'	Ghana	Sri Lanka
Belgique	Irlande	Suède
Canada	Israël	Tanzanie
Chine	Japon	Tchécoslovaquie
Corée, Rép. de	Norvège	Turquie
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	URSS
Espagne	Portugal	USA
Finlande	Roumanie	Yougoslavie
France	Royaume-Uni	

Les comités membres de pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques:

Australie
Inde
Italie

Textiles — Fils sur enroulements — Détermination de la résistance de rupture d'un fil — Méthode de l'échevette

0 Introduction

0.1 La méthode de l'échevette pour déterminer la résistance d'un fil a été élaborée très tôt dans l'histoire des essais textiles. Dans les dernières décennies, la méthode sur échevette a été supplantée dans une large mesure par la méthode sur fil individuel, en particulier depuis le développement des appareillages automatiques de mesurage de résistance des fils individuels. Cependant, l'essai sur échevette continue à être largement utilisé dans certains pays pour certains types de fils.

0.2 Cette méthode n'est pas destinée à remplacer, pour le mesurage de la résistance de rupture, la méthode sur fil individuel spécifiée dans l'ISO 2062. Elle constitue une méthode supplémentaire pour le mesurage de la résistance du fil, vu que la méthode sur fil individuel est coûteuse, longue à mettre en œuvre et relativement difficile à contrôler avec précision dans les conditions industrielles. Il est particulièrement important, lors de la réception de fil comme matière première, de déterminer rapidement sa résistance. Cette méthode constitue un moyen d'obtenir des mesures comparatives de résistance du fil, qui peut être très utile aux unités produisant du fil ou des étoffes.

0.3 Cette méthode n'est pas recommandée comme méthode de référence. La méthode sur échevette est essentiellement comparative lorsque les mesurages sont effectués sur des fils similaires. Elle est utile dans les programmes de contrôle dans lesquels les fils produits à partir des mêmes fibres, dans des conditions identiques, sont essayés périodiquement et il est important que les conditions d'essai soient aussi semblables que possible.

0.4 Les résultats d'essais entre laboratoires ont montré qu'il existe une corrélation entre la ténacité d'un fil mesurée par la méthode de l'échevette et la ténacité mesurée par la méthode du fil individuel. Il faut noter que la ténacité d'un fil mesurée sur échevette est toujours inférieure à celle obtenue par la méthode du fil individuel. La résistance moyenne sur échevette dépend non seulement de la résistance des fils individuels, mais aussi de l'allongement de rupture, du coefficient de variation de l'allongement de rupture, du module initial de chaque fil et de la cohésion fil à fil.

0.5 Les détails d'une méthode d'échantillonnage sont donnés dans l'annexe.

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de la résistance de rupture d'un fil par la méthode de l'échevette.

Elle est applicable aux fils, filés et retors en toute fibre ou mélange de fibres obtenu par tout système de filature.

Elle n'est pas recommandée pour essayer les fils continus, pour les fils de verre, pour des structures plus complexes telles que câbles ou cordes, pour des fils qui s'allongent de plus de 5 % lorsque la tension à laquelle ils sont soumis augmente de 0,5 à 1,0 cN par une unité de masse linéique exprimée en tex. Elle n'est pas applicable aux fils dont le diamètre est trop important pour permettre la préparation d'un écheveau en deux couches égales.

En prenant toutes les précautions nécessaires quant à la circonférence de l'échevette à la tension de dévidage, les échevettes rompues durant l'essai peuvent servir à la détermination de la masse linéique du fil.

2 Références

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

ISO 2060, *Textiles — Fils sur enroulements — Détermination de la masse linéique (masse par unité de longueur) — Méthode de l'écheveau.*

ISO 2062, *Textiles — Fils sur enroulements — Méthode de détermination de la force de rupture et de l'allongement de rupture du fil individuel — (Appareils à vitesse constante d'accroissement de force, d'allongement ou de déplacement de la pince de traction).*

3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

3.1 résistance de rupture: Force maximale observée durant un essai lors duquel l'éprouvette est étirée jusqu'à la rupture.

3.2 écheveau: Longueur continue de fil sous forme d'enroulement souple, de grande circonférence par rapport à son épaisseur.

3.3 échevette d'essai: Petit écheveau de longueur de fil spécifiée, utilisé dans la présente Norme internationale pour la détermination de la masse linéique ou de la résistance de rupture, ou des deux. Elle est également appelée «échevette de mesure» ou «éprouvette».

3.4 ténacité: Rapport de la résistance de rupture à la masse linéique avant étirage, généralement exprimée en centinewtons par tex.

3.5 ténacité de rupture sur échevette: Force de traction maximale développée lors d'un essai sur échevette avant rupture, exprimée en force par unité de masse linéique du fil, par exemple en centinewtons par tex.

4 Principe

Rupture d'une échevette d'essai sur un appareil d'essai de traction et relevé de la résistance de rupture.

Si la masse linéique du fil est requise pour le calcul de la ténacité de rupture sur échevette, l'échevette rompue peut être pesée et la masse linéique du fil calculée conformément à la méthode de détermination de la masse linéique spécifiée dans l'ISO 2060.

5 Appareillage

5.1 Dévidoir, manuel ou mécanique, ayant un périmètre de 1 m. Le dévidoir doit permettre, par un mouvement transversal, de renvider le fil en spires uniformément sur le dévidoir, sans dépasser deux couches, et doit être muni d'un indicateur de la longueur enroulée. Un avertisseur sonore ou un dispositif de coupure automatique intervenant au nombre de tours prévu est souhaitable. Si la masse linéique du fil doit être établie sur la même échevette, se référer à l'ISO 2060 pour des spécifications complémentaires du dévidoir.

NOTE — Des dévidoirs d'un périmètre différent de 1 m peuvent être utilisés par accord réciproque et, dans ce cas, cela doit être indiqué dans le procès-verbal d'essai.

5.2 Supports d'enroulements: broches verticales pour bobines ou cônes (qui font généralement partie intégrante du dévidoir); arbres sur lesquels les tubes ou les bobines à joues peuvent tourner librement; forts supports pour les ensouples.

5.3 Appareil d'essai de traction, à vitesse constante de déplacement de la pince de traction ou à vitesse constante d'allongement, de capacité suffisante pour rompre l'échevette d'essai et soit opérant par déplacement uniforme de la pince mobile de traction à une vitesse de 300 ± 10 mm/min, soit opérant à une vitesse telle que la rupture de l'échevette soit atteinte en une durée moyenne de 20 ± 3 s à partir de l'application de la charge sur l'échevette. Le choix doit être décidé avec l'accord de toutes les parties et spécifié dans le procès-verbal d'essai. La charge indiquée doit être d'une précision de

$\pm 1,0$ % dans l'échelle utilisée pour les essais. Si un dispositif d'enregistrement de la charge est utilisé, sa vitesse maximale de défilement de la plume doit être au moins du double de la vitesse d'augmentation de la charge sur l'éprouvette, à la plus forte pente de la courbe. L'appareil doit être équipé de broches de 25 à 32 mm de diamètre et de longueur, montées de manière qu'une broche au moins puisse tourner librement sur son axe. La distance entre les broches doit être suffisante pour placer les échevettes sur les broches en une bande large et plate.

5.4 Porte-échevette ou râtelier, avec des doigts ou des barres parallèles suffisamment écartés pour maintenir les échevettes étendues sur toute leur longueur, sans tendre le fil et sans permettre la formation de boucles qui provoqueraient des enchevêtrements.

6 Atmosphères de préconditionnement, de conditionnement et d'essai

Les atmosphères pour le conditionnement préalable, le conditionnement et l'essai doivent être celles définies dans l'ISO 139.

7 Échantillonnage

7.1 Prélever les échantillons de l'une des manières suivantes:

- selon les directives données dans les spécifications du matériau si elles existent;
- selon les méthodes approuvées par l'ISO pour les produits textiles, si les spécifications du matériau ne donnent pas de directives concernant l'échantillonnage;
- selon la méthode donnée dans l'annexe si ni a) ni b) ne sont applicables.

7.2 Prélever l'échantillon global de façon qu'il soit représentatif du lot essayé. Prélever l'échantillon de laboratoire à partir de l'échantillon global, de façon représentative.

7.3 Préparer un écheveau-échantillon pour laboratoire à partir de chaque enroulement-échantillon pour laboratoire, en utilisant la plus faible tension possible. Ces écheveaux doivent être suffisamment longs pour permettre d'effectuer tous les essais nécessaires.

7.3.1 Dans le cas de fils en bobines, cops, cônes ou enroulements similaires où le fil est normalement dévidé à la défilée, tirer le fil par l'extrémité de l'enroulement à une fréquence de rotation du dévidoir comprise entre 100 et 300 min⁻¹.

7.3.2 Dans le cas de fils sur bobines à joues ou autres enroulements normalement dévidés à la déroulée, placer les enroulements de façon à ce qu'ils puissent tourner librement, et tirer le fil sur le côté de l'enroulement à une fréquence de rotation du dévidoir de 20 à 30 min⁻¹.

7.3.3 Si plusieurs fils sont enroulés sur un même enroulement, tirer chacun d'eux à travers un guide propre et préparer un écheveau à partir de chacun d'eux.

7.3.4 Si le fil est livré en échevettes, le monter sur un dévidoir parapluie et enrôler à une fréquence de rotation du dévidoir de 20 à 30 min⁻¹.

7.3.5 Quand le fil est monté sur ensouple, préparer les échevettes de la manière suivante:

Disposer l'ensouple contenant le fil à essayer sur deux supports assez hauts pour que les joues de l'ensouple soient dégagées du sol. Fixer une manivelle à une extrémité de l'arbre de l'ensouple. Placer le dévidoir à une distance convenable de l'ensouple et dans une position telle que le fil soit tiré latéralement, sans que l'angle qu'il forme avec l'axe de l'ensouple dépasse 20°. Attacher le nombre d'extrémités voulues au dévidoir. Faire tourner lentement l'ensouple par un opérateur pour dérouler le fil, pendant qu'un second opérateur tourne le dévidoir assez vite pour récupérer le fil au fur et à mesure qu'il est délivré par l'ensouple.

NOTE — La méthode de détermination de la force de rupture sur fil individuel décrite dans l'ISO 2062 semble être plus appropriée et plus facile à mettre en œuvre pour les fils montés sur ensouples.

7.4 Conditionner les écheveaux-échantillons de laboratoire de la manière suivante:

7.4.1 Si la masse linéique doit être déterminée, effectuer un conditionnement préalable des écheveaux-échantillons en les exposant, durant au moins 4 h, au mouvement naturel de l'air dans l'atmosphère spéciale pour le conditionnement préalable.

7.4.2 Après conditionnement préalable, ou pour les fils dont on ne désire pas mesurer la masse linéique, amener les échevettes à l'état d'équilibre hygrométrique pour essai, en les exposant à l'atmosphère normale pour essai appropriée durant 24 h ou jusqu'à ce que des expositions successives d'au moins 30 min ne provoquent pas de variation progressive en masse de plus de 0,1 %.

7.5 Le nombre d'éprouvettes à essayer doit être déterminé comme suit:

7.5.1 Essayer une échevette par enroulement de fil. En l'absence d'autres spécifications ou d'un autre accord, choisir un nombre d'enroulements de fil donnant une précision de la moyenne de 4 % à un niveau de probabilité de 90 % (voir la note). Calculer le nombre d'éprouvettes à l'aide de l'équation

$$n = 0,17 v^2$$

où

n est le nombre d'éprouvettes;

v est le coefficient de variation des résultats des essais individuels, déterminé à partir d'essais antérieurs sur un matériau similaire.

NOTE — Avec une probabilité de 90 % que la vraie moyenne du lot corresponde à ± 4 % de la moyenne de l'essai, il y a 5 % de probabilité pour qu'elle soit supérieure et 5 % pour qu'elle soit inférieure. Donc, il y a 95 % de probabilité pour que la vraie moyenne ne soit pas inférieure de plus de 4 % à la moyenne des résultats de l'essai.

7.5.2 Si v n'est pas connu, essayer 10 échevettes de fils de filature type coton ou type laine peignée, et 20 échevettes de fils de filature type laine cardée. Ces nombres d'essais sont basés sur $v = 7,5$ % dans le cas de fils de filature type coton ou type laine peignée, et $v = 11,0$ % dans le cas de fils de filature type laine cardée. Ces valeurs de v sont quelque peu supérieures à celles habituellement trouvées dans la pratique. La connaissance de v réellement applicable permet donc de faire moins d'essais qu'il n'est prescrit dans ce paragraphe.

7.5.3 Dévider au moins deux échevettes pour ajuster la durée de rupture, si cette dernière procédure est choisie.

8 Préparation des échevettes d'essai

8.1 Monter chaque écheveau-échantillon conditionné sur un dispositif permettant sa rotation aisée.

8.2 Préparer les échevettes d'essai de la manière suivante:

8.2.1 Tirer chaque extrémité de fil à travers un guide distinct et le fixer au dévidoir. Tourner le dévidoir à une fréquence de rotation uniforme comprise entre 100 et 300 min⁻¹ en maintenant une tension suffisante pour répartir uniformément le fil sur le dévidoir.

NOTE — Une fréquence maximale de rotation de 200 min⁻¹ et une tension de 0,05 g/tex ou 0,1 g/tex sont considérées comme correctes.

Quand le nombre de tours nécessaire est enrôlé, lier les extrémités de fil ensemble par un nœud qui ne glisse pas. Pour faciliter la séparation des échevettes sur le râtelier, une boucle lâche peut être faite transversalement autour de l'échevette et les extrémités peuvent être nouées encore une fois. Si la ténacité de rupture de l'échevette doit être calculée, la méthode du dévidage doit être en accord avec celle de l'ISO 2060.

8.2.2 Enrouler 100 tours sur un dévidoir de 1 m de périmètre.

9 Mode opératoire

9.1 Effectuer tous les essais dans l'atmosphère normale d'essai.

9.2 Si la méthode à durée d'essai de rupture constante est utilisée, choisir la vitesse de l'appareil d'essai de manière que la charge de rupture moyenne (ou le minimum spécifié) soit atteinte en 20 ± 3 s. Rompre préalablement une ou plusieurs échevettes et, si nécessaire, ajuster la vitesse pour que la durée d'essai de rupture se situe dans les limites spécifiées. Si le nombre d'échevettes restant après réglage de la vitesse est insuffisant, préparer assez d'éprouvettes supplémentaires pour respecter les données de 7.5 et les conditionner avant l'essai.

Si l'essai à vitesse constante est effectué, régler l'appareil d'essai de manière que la mâchoire mobile se déplace à la vitesse de 300 ± 10 mm/min.

9.3 Transférer séparément chaque échevette sur l'appareil d'essai, sans la tordre et sans la laisser s'affaisser. Monter l'échevette de telle manière qu'elle soit étendue comme un ruban plat sur les broches mentionnées en 5.3. Rompre l'échevette et enregistrer la résistance de rupture à 1 N près si elle est inférieure à 500 N, ou à 5 N près si elle est supérieure ou égale à 500 N. Enregistrer le temps de rupture, si nécessaire.

NOTE — S'il est fait usage d'un appareil d'essai avec enregistreur automatique, la résistance de rupture et la durée d'essai de rupture doivent être lues ou calculées à partir du diagramme.

9.4 Si la ténacité de rupture sur échevette doit être calculée, déterminer la masse, en gramme, de chaque échevette rompue. Calculer la masse linéique et tex en multipliant la masse moyenne par 10.

NOTE — L'ISO 2060 donne des informations complémentaires sur le calcul de la masse linéique.

10 Calcul et expression des résultats

10.1 Calculer la durée d'essai de rupture moyenne, si la méthode à durée constante d'essai a été utilisée. Si elle n'est pas située dans les limites prescrites, rejeter les résultats. Répéter les opérations décrites aux chapitres 7 et 8, après avoir ajusté la vitesse de l'appareil d'essai de façon que les résultats se situent dans les limites prescrites.

10.2 Calculer la résistance de rupture moyenne sur l'échevette à partir des valeurs mesurées.

10.3 Si la ténacité de rupture sur échevette est requise, multiplier la masse linéique par 200 pour obtenir la masse linéique de l'échevette. Diviser la force de rupture de l'échevette par sa masse linéique pour obtenir la ténacité de rupture sur échevette et exprimer le résultat en centinewtons par tex, de préférence.

11 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) la référence de la présente Norme internationale;
- b) le mode opératoire choisi: vitesse de la pince 300 mm ou durée d'essai de rupture;
- c) la résistance de rupture moyenne par échevette;
- d) le temps moyen de rupture, si un essai à durée constante de rupture de 20 s a été effectué;
- e) la ténacité de rupture sur échevette, si elle a été demandée;
- f) la masse linéique moyenne, si elle a été demandée;
- g) tout détail opératoire non conforme au mode opératoire spécifié.

Annexe

Méthode d'échantillonnage

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

A.1 Partage en lots

S'il y a lieu de croire que le fil à essayer n'est pas homogène, le partager en lots d'essai comme indiqué ci-après, et échantillonner et essayer chaque lot séparément.

A.1.1 Considérer comme un « lot » toute partie qui diffère du reste par des spécifications ou des caractéristiques physiques, ou qui est étiquetée ou désignée par le fournisseur comme un lot séparé. Si les numéros de colis ne sont pas consécutifs, traiter comme des lots séparés les groupes entre lesquels il y a un intervalle de 25 % du nombre de colis. Si des parties d'une commande importante sont reçues à différentes dates ou sont transportées par plus d'un camion ou d'un wagon, échantillonner et essayer chaque partie comme un lot séparé.

A.1.2 Le but de cette procédure est d'éviter d'introduire des fils de qualités distinctes dans un même lot d'essai. Ceci concourt également à garantir l'acceptation du fil présentant les spécifications convenables et le rejet de matériau inférieur au seuil fixé qui, autrement, pourrait être accepté par le fait du calcul d'une moyenne en incorporant un fil de qualité supérieure.

A.2 Échantillon global

A.2.1 Prendre le nombre de colis, cartons ou autres unités d'après les spécifications ci-contre :

Nombre de colis

dans le lot	dans l'échantillon global
1	1
2 à 4	2
5 à 9	3
10 à 19	4
20 et plus	5

A.2.2 Prélever les colis de manière à avoir une distribution aléatoire, par numéro de colis ou autrement, en prenant dans le lot entier et en veillant à ne pas prélever de colis endommagés ou ayant pris l'humidité au cours du transport.

A.3 Échantillon de laboratoire

Prélever dans l'échantillon global le nombre d'enroulements de fil nécessaire pour l'échantillon de laboratoire, en prenant autant que possible le même nombre d'enroulements dans chaque colis. Prélever des enroulements au hasard dans les couches supérieures, médianes et inférieures dans chaque colis, et au milieu et sur les côtés des couches.