



AGENCE DES NORMES ET DE LA QUALITÉ®  
STANDARDS AND QUALITY AGENCY®

[www.anor.cm](http://www.anor.cm)

# PROJET DE NORME CAMEROUNAISE

## PNC 6455 : 2024, ISO 9073-3 :2023 - SCT 31.1

2024

### NON TISSES — METHODES D'ESSAI — PARTIE 3 : DETERMINATION DE LA RESISTANCE A LA TRACTION ET DE L'ALLONGEMENT A LA RUPTURE PAR LA METHODE SUR BANDE

ICS N° 59.080.30

PROJET DE NORME CAMEROUNAISE

ENQUETE PUBLIQUE N° : 16

*Durée de l'enquête Du 24/04/2024 Au 22/06 /2024*

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées.

*Edition et diffusion par l'Agence des Normes et de la Qualité*

*B.P.: 14966 Yaoundé – CAMEROUN – Tél: 699 791 787/Fax.: (237) 222 22 64 96*

*E-mail : [enquetepublique@anor.cm](mailto:enquetepublique@anor.cm) – [www.anor.cm/enquetes-publiques](http://www.anor.cm/enquetes-publiques)*

**ANOR®**

---

---

**Nontissés — Méthodes d'essai —**

**Partie 3:**

**Détermination de la résistance à  
la traction et de l'allongement à la  
rupture par la méthode sur bande**

*Nonwovens — Test methods —*

*Part 3: Determination of tensile strength and elongation at break  
using the strip method*





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

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b>	<b>iv</b>
<b>1 Domaine d'application</b>	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b>	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b>	<b>2</b>
<b>4 Principe</b>	<b>4</b>
<b>5 Réactifs et matériaux</b>	<b>5</b>
<b>6 Appareillage</b>	<b>5</b>
6.1 Machine d'essai de traction (CRE ou CRL)	5
6.2 Pincés et faces des mâchoires	6
6.3 Récipient	6
<b>7 Conditionnement</b>	<b>6</b>
<b>8 Échantillonnage</b>	<b>6</b>
8.1 Généralités	6
8.2 Échantillon de laboratoire	7
8.3 Éprouvettes d'essai	7
<b>9 Préparation des éprouvettes</b>	<b>7</b>
9.1 Généralités	7
9.2 Dimensions	8
9.3 Éprouvettes d'essai mouillées	8
<b>10 Préparation, étalonnage et vérification de l'appareillage</b>	<b>8</b>
10.1 Machine d'essai de traction	8
10.2 Dispositif de serrage	9
10.3 Vérification de l'ensemble du système de fonctionnement de l'appareillage	9
<b>11 Mode opératoire</b>	<b>9</b>
11.1 Longueur d'essai	9
11.2 Vitesse d'extension	10
11.3 Montage des éprouvettes d'essai	10
11.4 Essai	10
11.5 Glissement	10
11.6 Rupture dans les mâchoires	11
<b>12 Calcul</b>	<b>11</b>
12.1 Force de rupture	11
12.2 Mesure de l'allongement apparent	11
12.3 Pour chaque situation d'essai	11
<b>13 Expression des résultats</b>	<b>11</b>
<b>14 Fidélité</b>	<b>12</b>
<b>15 Rapport d'essai</b>	<b>12</b>
<b>Annexe A (informative) Causes possibles de faible niveau de fidélité lors des essais de traction sur bande</b>	<b>13</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>14</b>

## 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](http://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](http://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](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité 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 9073-3:1989) qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- le titre a été modifié, «*Textiles — Méthodes d'essai pour nontissés — Partie 3: Détermination de la résistance à la traction et de l'allongement*» a été remplacé par «*Nontissés — Méthodes d'essai — Partie 3: Détermination de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture par la méthode sur bande*»;
- l'Article obligatoire Termes et définitions ([Article 3](#)) a été ajouté et la numérotation des articles suivants a été modifiée en conséquence;
- le paragraphe [8.2](#) a été révisé.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 9073 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](http://www.iso.org/fr/members.html).

# Nontissés — Méthodes d'essai —

## Partie 3:

# Détermination de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture par la méthode sur bande

**AVERTISSEMENT DE SÉCURITÉ** — Le présent document n'a pas pour objet de traiter toutes les questions de sécurité qui sont, le cas échéant, liées à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur du présent document d'établir, avant de l'utiliser, des pratiques d'hygiène et de sécurité appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires. Il est attendu que la personne qui effectue cet essai soit parfaitement formée à toutes les spécificités du mode opératoire.

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai pour la détermination de la force de rupture et de l'allongement des nontissés après conditionnement ou à l'état humide, par la méthode sur bande. Cette méthode d'essai décrit deux modes opératoires, nommés option A (épaisseur de l'éprouvette d'essai: 25 mm) et option B (épaisseur de l'éprouvette d'essai: 50 mm).

Le présent document spécifie des méthodes utilisant des appareils d'essai de traction à vitesse constante d'allongement (CRE) de l'éprouvette. À titre d'information, les appareils à gradient de force constant (GFC) sont couverts dans l'ISO 2062:2009, Annexe A, étant donné que ces instruments sont toujours utilisés et que leur utilisation peut faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

ISO 186, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne*

ISO 2859-1, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs — Partie 1: Procédures d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)*

ISO 3696, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*

ISO 3951-1, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par mesures — Partie 1: Spécification pour les plans d'échantillonnage simples indexés d'après un niveau de qualité acceptable (NQA) pour un contrôle lot par lot pour une caractéristique qualité unique et un NQA unique*

ISO 7500-1, *Matériaux métalliques — Étalonnage et vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Étalonnage et vérification du système de mesure de force*

ISO 10012, *Systèmes de management de la mesure — Exigences pour les processus et les équipements de mesure*

### 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 force de rupture

*force maximale* (3.2) exercée sur un matériau jusqu'à rupture

#### 3.2 force maximale

force apparaissant dans une *éprouvette d'essai* (3.11) au moment où elle se rompt pendant un essai de traction conduit dans les conditions spécifiées

#### 3.3 force à la rupture

force enregistrée au point de rupture d'une *éprouvette d'essai* (3.1) pendant un essai de traction

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

#### 3.4 machine d'essai de traction à vitesse constante d'allongement

**machine d'essai de traction à CRE** (acronyme issu de l'anglais *constant-rate-of-extension*)

machine d'essai de traction équipée d'une pince qui reste fixe et d'une autre qui se déplace à vitesse constante tout au long de l'essai, l'ensemble du système d'essai ne présentant pratiquement aucune déviation

#### 3.5 machine d'essai de traction à vitesse constante de charge

**machine d'essai de traction à CRL** (acronyme issu de l'anglais *constant-rate-of-load*)

machine d'essai sur laquelle la vitesse d'accroissement de la charge exercée sur l'éprouvette est uniforme dans le temps, après les trois premières secondes

#### 3.6 allongement

rapport de l'*extension* (3.9) d'une *éprouvette d'essai* (3.11) sur sa *longueur initiale* (3.15)

Note 1 à l'article: L'allongement est exprimé en pourcentage.

#### 3.7 allongement à la force maximale

*allongement* (3.6) d'une *éprouvette d'essai* (3.11) produit par la *force maximale* (3.2)

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

#### 3.8 allongement à la rupture

*allongement* (3.6) d'une *éprouvette d'essai* (3.11) correspondant à la *force à la rupture* (3.3)

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

#### 3.9 extension

accroissement de la longueur de l'*éprouvette d'essai* (3.11) produit par une force, d'étirage, en l'occurrence

**3.10****échantillon**

produit ou partie de produit prélevé dans un lot de production destiné à être soumis à essai, identifiable et traçable jusqu'à son origine

**3.11****éprouvette d'essai**

partie spécifique de l'*échantillon* ([3.10](#)) identifié qui est soumise à l'essai; parfois, plusieurs éprouvettes prélevées en différents emplacements dans un même échantillon sont soumises à l'essai

**3.12****essai sur bande**

essai de traction lors duquel toute la largeur de l'*éprouvette d'essai* ([3.11](#)) est maintenue par les mâchoires de la machine d'essai

**3.13****résistance à la traction**

résistance d'un matériau à la rupture par traction

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

Note 2 à l'article: La résistance à la traction s'exprime, de préférence, en newtons.

**3.14****longueur d'essai**

distance entre les deux points utiles de serrage d'un dispositif d'essai

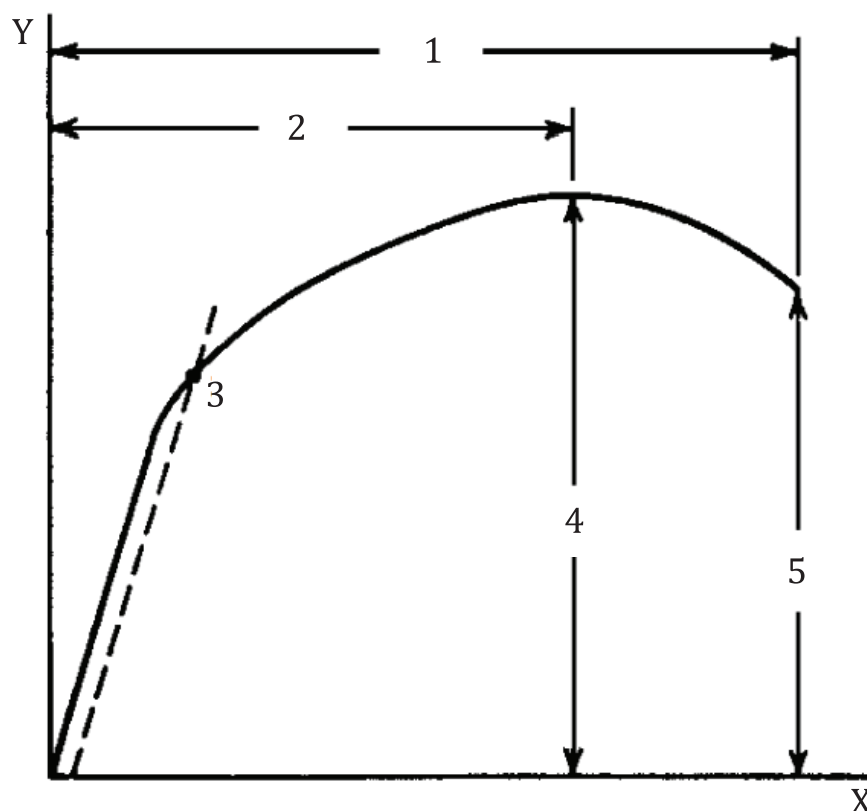
Note 1 à l'article: Les points (ou lignes) utiles de serrage des mâchoires peuvent être vérifiés en immobilisant une éprouvette d'essai par l'application d'une prétension définie, avec une feuille de papier carbone, de façon à obtenir un schéma de serrage sur l'éprouvette d'essai et/ou les faces des mâchoires.

**3.15****longueur initiale**

longueur d'une *éprouvette d'essai* ([3.11](#)), sous une prétension spécifiée, entre les deux points utiles de serrage au début de certains essais

Note 1 à l'article: Voir aussi [3.15](#).





#### Légende

- X déformation conventionnelle
- Y contrainte moyenne
- 1 déformation à la rupture
- 2 déformation uniforme
- 3 limite élastique
- 4 résistance à la traction
- 5 contrainte à la rupture

**Figure 1 — Exemple de courbe force/allongement**

## 4 Principe

Une éprouvette d'essai de dimensions spécifiées est étirée à une vitesse constante jusqu'à ce qu'elle se rompe. La force maximale et l'allongement à la force maximale et, si nécessaire, la force à la rupture ainsi que l'allongement à la rupture sont enregistrés. Les valeurs de force de rupture et d'allongement de l'éprouvette d'essai sont obtenues à partir des lectures faites sur les échelles et cadrans de la machine d'essai, sur les diagrammes d'enregistrements graphiques, ou à partir d'une interface informatique.

Il n'est pas recommandé de comparer les résultats obtenus sur des machines d'essai de traction ayant des principes de fonctionnement différents. Lorsque l'on utilise différents types de machines pour effectuer des essais comparatifs, le recours à une durée constante jusqu'à la rupture à  $(20 \pm 3)$  secondes près est un moyen reconnu pour obtenir des résultats. Il n'en reste pas moins que les résultats peuvent tout de même différer les uns des autres de manière significative. Pour la présente méthode, il est préférable d'utiliser la machine d'essai de traction à vitesse constante d'allongement.

## 5 Réactifs et matériaux

**5.1 Eau de qualité 3**, conforme à l'ISO 3696 pour mouiller les éprouvettes d'essai.

**5.2 Agent mouillant non ionique.**

**5.3 Papier buvard**, deux feuilles sont nécessaires pour l'essai sur éprouvettes d'essai mouillées.

## 6 Appareillage

### 6.1 Machine d'essai de traction (CRE ou CRL)

Le mécanisme des deux types d'appareils d'essai de traction (CRE et CRL) est différent (voir ASTM D76) et leurs résultats ne sont pas comparables. Dans l'ISO 1421 et la série ISO 13934, la machine à CRE est la seule prise en compte.

S'il est nécessaire de décrire des machines à CRE, ces méthodes alternatives sont décrites à titre d'information dans l'ISO 2062:2009, Annexe A.

Le système de confirmation métrologique de la machine d'essai de traction doit être conforme à l'ISO 10012.

La machine à vitesse constante d'allongement (machine à CRE) doit avoir les caractéristiques générales indiquées de [6.1.1](#) à [6.1.6](#).

**6.1.1** La machine d'essai de traction doit être équipée de dispositifs d'indication ou d'enregistrement de la force appliquée à l'éprouvette d'essai pour l'étirer jusqu'à la rupture ainsi que l'extension correspondante de l'éprouvette d'essai. Dans les conditions d'utilisation, l'exactitude de mesure de l'appareil doit être de classe 1 selon l'ISO 7500-1. L'erreur d'indication ou d'enregistrement de la force maximale en n'importe quel point de la plage d'utilisation de la machine d'essai ne doit pas dépasser  $\pm 1$  %, et l'erreur d'indication ou d'enregistrement de la séparation des mâchoires ne doit pas dépasser  $\pm 1$  mm.

**6.1.2** S'il est nécessaire d'utiliser une machine d'essai de traction de classe 2 conformément à l'ISO 7500-1, cela doit être indiqué dans le rapport d'essai.

**6.1.3** Si l'enregistrement de la force et de l'allongement est obtenu à l'aide de cartes d'acquisition de données et d'un logiciel, la fréquence de collecte des données doit être d'au moins huit par seconde.

**6.1.4** La machine doit être capable de fonctionner à des vitesses constantes d'allongement de 100 mm/min et 300 mm/min, avec une exactitude de  $\pm 10$  %.

**6.1.5** La machine doit être capable de régler la longueur d'essai à 75 mm à 200 mm, à  $\pm 1$  mm près.

**6.1.6** Le dispositif de serrage de la machine doit être placé de façon que l'axe passant par le centre des deux mâchoires soit dans l'alignement du sens de traction, que les bords extérieurs des mâchoires soient perpendiculaires au sens de traction et que leurs faces de serrage soient dans le même plan.

Les mâchoires doivent pouvoir maintenir l'éprouvette d'essai sans la laisser glisser et doivent être conçues de façon à ne pas la couper ou la fragiliser d'une manière ou d'une autre.

Les faces des mâchoires doivent être lisses et plates mais, si même avec garnissage l'éprouvette d'essai ne peut pas être maintenue de façon satisfaisante par des mâchoires à faces plates, des mâchoires avec des faces de serrage gravées ou striées peuvent être utilisées pour empêcher le glissement. Les autres

matériaux auxiliaires à utiliser avec des pinces plates ou striées pour améliorer la tenue de l'éprouvette comprennent le papier, le cuir, le plastique ou le caoutchouc.

Pour tous les essais sur bande, chaque face de mâchoire doit mesurer, dans le sens de la largeur, au moins 10 mm de plus que l'éprouvette d'essai soumise à essai, et au moins 25 mm de plus dans la direction d'application de la force.

NOTE 1 Différentes surfaces de face de mâchoire peuvent conduire à des résultats différents d'allongement.

NOTE 2 Si les ruptures dans les mâchoires ou le glissement ne peuvent être empêchés avec des pinces plates, des pinces à cabestan se sont souvent révélées satisfaisantes. La mesure de l'extension peut être effectuée à l'aide d'un extensiomètre qui suit le mouvement de deux points de référence sur l'éprouvette d'essai.

## 6.2 Pinces et faces des mâchoires

Chaque face de mâchoire doit être lisse et plane, avec une surface métallique ou en tout autre matériau agréé. Ces faces doivent être parallèles et leurs centres doivent se superposer dans la même pince et par rapport à la mâchoire correspondante de l'autre pince.

Pour tous les essais sur bande, chaque face de mâchoire doit mesurer, dans le sens de la largeur, au moins 10 mm de plus que l'éprouvette soumise à essai, et au moins 25 mm de plus dans la direction d'application de la force.

## 6.3 Récipient

Dans lequel les éprouvettes d'essai peuvent être immergées dans de l'eau avant de procéder à l'essai au mouillé.

## 7 Conditionnement

Les atmosphères de préconditionnement, de conditionnement et d'essai doivent être celles spécifiées dans l'ISO 139. L'équilibre est considéré comme atteint lorsque l'augmentation de masse de l'éprouvette observée lors de pesées successives effectuées à des intervalles d'au moins 2 heures, ne dépasse pas 0,25 % de la masse de l'éprouvette.

Il est recommandé de conditionner les échantillons pendant au moins 24 h, à l'état relaxé.

NOTE Alors qu'un conditionnement pendant une durée fixe ne peut être accepté dans les cas de litige, il peut être suffisant, lors des essais de routine, d'exposer le matériau à l'atmosphère normale convenant à l'essai des textiles pendant une durée raisonnable, avant que les éprouvettes ne soient soumises à essai.

## 8 Échantillonnage

### 8.1 Généralités

Effectuer l'échantillonnage conformément à l'ISO 186. Veiller à ce que les surfaces de prélèvement soient exemptes de défauts visibles et de plis.

Si cela est précisé dans les spécifications du client, prélever un échantillon aléatoire suivant les indications. Si aucune exigence n'est indiquée, l'ISO 2859-1 ou l'ISO 3951-1 doit être utilisée. En tant que tels, ces plans d'échantillonnage ne sont pas valides par défaut. Un accord entre l'acheteur et le fournisseur impose de tenir compte de la stabilité du procédé, du risque fournisseur, du risque client, du niveau de qualité acceptable, et les coûts doivent également être établis.

En général, si la caractéristique-essai peut être considérée comme obéissant à une loi normale, les règles d'échantillonnage pour les contrôles par mesures nécessitent moins d'échantillons. Cependant, il se peut qu'un nombre limité d'échantillons ne reflète pas cette distribution normale et que le pourcentage de défectueux estimé soit, en conséquence, surestimé ou sous-estimé. Dans ce cas, comme pour les données attributs, il convient d'utiliser les règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.

En l'absence d'exigence relative à l'effectif d'échantillon, le [Tableau 1](#) et le [Tableau 2](#) ci-dessous peuvent être utilisés. Des règles de modification du contrôle sont requises pour maintenir la protection du NQA.

**Tableau 1 — Contrôles par attributs (1.0 NQA, Niveau de contrôle général II)**

Nombre d'unités dans le lot - inclusivement	Nombre d'unités y compris l'échantillon du lot
1 à 150	13
151 à 280	32
281 à 500	50
501 à 1 200	80

**Tableau 2 — Contrôles par mesures (méthode «s», Niveau de contrôle général II)**

Nombre d'unités dans le lot - inclusivement	Nombre d'unités y compris l'échantillon du lot
1 à 15	3
16 à 25	4
26 à 50	6
51 à 90	9
91 à 150	13
151 à 280	18
281 à 500	25
501 à 1 200	35

Une spécification adéquate ou tout autre accord entre l'acheteur et le fournisseur impose de tenir compte de la variabilité entre les bobines de matériau et entre les éprouvettes. Un plan d'échantillonnage caractérisé par un risque fournisseur et un risque consommateur significatifs doit être fourni. Le plan doit justifier le niveau de qualité prévu.

## 8.2 Échantillon de laboratoire

Dans chaque bobine ou partie de matériau prélevée dans l'échantillon de lot, découper au moins un échantillon de laboratoire sur la pleine largeur de l'étoffe et de 1 m dans le sens production.

NOTE Les résultats obtenus sur de petits échantillons manuels peuvent être considérés comme seulement représentatifs de l'échantillon en question; ils ne peuvent pas être supposés représentatifs de la partie de matériau dans laquelle l'échantillon manuel ou le coupon d'échantillon a été prélevé.

## 8.3 Éprouvettes d'essai

Dans chaque échantillon de laboratoire, prélever cinq éprouvettes dans le sens machine et cinq autres dans le sens travers.

# 9 Préparation des éprouvettes

## 9.1 Généralités

Prélever deux jeux d'éprouvettes d'essai dans chaque échantillon de laboratoire, un jeu dans le sens machine et l'autre dans le sens travers.

Chaque jeu doit comprendre au moins cinq éprouvettes d'essai; toutefois, si un plus haut degré de précision est exigé, un plus grand nombre d'éprouvettes d'essai doit être soumis à essai. Aucune éprouvette d'essai ne doit être découpée à moins de 150 mm des bords de l'échantillon de laboratoire. Les éprouvettes d'essai doivent être prélevées en diagonale.

Les éprouvettes d'essai étroites de matériau de largeur inférieure ou égale à 50 mm sont soumises à essai sur toute leur largeur et leurs dimensions sont notées dans le rapport d'essai.

NOTE La longueur de l'éprouvette d'essai dépend du type de pinces utilisées. Il convient que l'éprouvette d'essai soit assez longue pour que ses deux extrémités dépassent des pinces d'au moins 10 mm.

## 9.2 Dimensions

**9.2.1** Option A, la largeur de l'éprouvette d'essai doit être de  $(25 \pm 1)$  mm et sa longueur doit être suffisante pour permettre une longueur d'essai de 75 mm et la longueur doit être parallèle à la direction de l'essai et au sens d'application de la force (voir NOTE en [9.1](#)).

**9.2.2** Option B, la largeur de l'éprouvette d'essai doit être de  $(50 \pm 0,5)$  mm sa longueur doit être suffisante pour permettre une longueur d'essai de 200 mm. (Un découpage de l'éprouvette à 275 mm facilite son positionnement dans les mâchoires). La longueur doit être parallèle au sens qui est requis par la force de rupture (voir NOTE en [9.1](#)).

## 9.3 Éprouvettes d'essai mouillées

**9.3.1** Lorsque la force maximale au mouillé d'une étoffe est requise en plus de la force maximale à sec, découper des bandes de largeur appropriée et dont la longueur fait le double au moins de celle de l'essai à sec. Chaque extrémité de chacune des bandes doit être numérotée, puis chaque éprouvette d'essai doit être divisée en deux dans le sens transversal, une partie pour déterminer la force maximale à sec et l'autre pour la force maximale au mouillé. Cette opération permet de s'assurer que chaque paire d'éprouvettes d'essai ayant le même numéro contient le même sens. Pour les étoffes pour lesquelles les essais passés permettent de déduire ou de savoir qu'il se produira un retrait excessif lorsqu'elles sont mouillées, la longueur des éprouvettes d'essai pour la détermination de la force maximale au mouillé doit être supérieure à celle des éprouvettes d'essai utilisées pour les essais de force maximale à sec.

**9.3.2** Pour les essais au mouillé, laisser tremper l'éprouvette d'essai pendant une période de 1 h dans une eau de qualité 3 conformément à l'ISO 3696 à une température de  $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ . Pour mouiller complètement une éprouvette d'essai, il eut être nécessaire d'ajouter une solution ne contenant pas plus de 1 g/l d'agent mouillant non ionique dans l'eau.

NOTE Dans les régions tropicales, il est possible d'appliquer une température en conformité avec l'ISO 139.

## 10 Préparation, étalonnage et vérification de l'appareillage

### 10.1 Machine d'essai de traction

Préparer la machine d'essai conformément aux instructions du fabricant et suivant les conditions indiquées de [10.1.1](#) à [10.1.3](#) (voir [Annexe A](#)).

**10.1.1** Régler la distance entre les pinces (longueur d'essai), selon l'option utilisée. Pour l'option A, régler la distance à  $(75 \pm 1)$  mm. Pour l'option B, la régler à  $(200 \pm 1)$  mm (voir [9.2](#)).

**10.1.2** Régler la plage de forces de la machine d'essai pour que la rupture se produise entre 10 % et 90 % de la pleine échelle. Étalonner ou vérifier la machine d'essai pour cette plage.

**10.1.3** Régler la vitesse constante d'allongement de la machine d'essai. Pour l'option A, régler à  $(300 \pm 10)$  mm/min. Pour l'option B, régler à 100 mm/min ( $\pm 5$  mm/min).

## 10.2 Dispositif de serrage

Contrôler la planéité et le parallélisme des surfaces de serrage des mâchoires.

NOTE La surface de contact, la surface métallique, la surface du revêtement des mâchoires, l'état de surface et l'application de la pression sont quelques-unes des sources d'irrégularités du serrage.

## 10.3 Vérification de l'ensemble du système de fonctionnement de l'appareillage

- a) Vérifier l'ensemble du système de fonctionnement (mise en charge, extension, serrage et recueil des résultats) en soumettant des éprouvettes d'un matériau type à la force de rupture et à l'allongement, et en comparant les résultats aux données historiques obtenues pour ce même matériau type. Il est recommandé d'effectuer cette vérification du système tous les jours avant utilisation, et au minimum une fois par semaine. En outre, il convient de vérifier le fonctionnement de l'ensemble du système chaque fois que l'on remplace les cellules dynamométriques ou les pinces (système de serrage).
- b) Sélectionner et préparer le matériau type dont la force de rupture et l'allongement se situent dans la plage concernée.
- c) Vérifier l'adéquation de la pression de serrage en installant une éprouvette et en repérant les jonctions «face interne de la mâchoire »- «matériau». Rompre l'éprouvette et observer l'éventuel déplacement de l'une ou l'autre ligne par rapport à la jonction, ceci indiquant un glissement. En cas de glissement avéré, ajuster la pression d'air des pinces pneumatiques ou prendre ses dispositions pour resserrer manuellement les pinces lors des essais. S'il n'est pas possible d'augmenter les valeurs de pression sans provoquer la rupture des mâchoires, il est nécessaire d'appliquer d'autres techniques visant à éliminer tout glissement, telles que l'amortissement des mâchoires ou la fixation des éprouvettes par des pattes.
- d) Soumettre à essai les éprouvettes de matériau type comme indiqué à l'[Article 11](#).
- e) Calculer la force de rupture et l'allongement, les valeurs moyennes et les écarts-types conformément à l'[Article 12](#).
- f) Comparer les résultats aux précédents. Si la moyenne se situe en dehors des tolérances établies, revérifier l'ensemble du système afin de trouver la cause de l'écart constaté.

NOTE Réglages de la machine d'essai de traction:

- Aucune précharge.
- Le cas échéant, retourner à la position de départ à la fin de l'essai.
- Les critères de rupture sont fixés pour obtenir une rupture nette des échantillons pour essai. (Par exemple, une rupture se produit lorsque la force exercée a décru jusqu'à 5 % de la force maximale ou utilise une valeur d'extension comme l'arrêt du mouvement transversal).
- Résultats: Force maximale/force de rupture (N), Allongement à la force maximale (%), [Durée jusqu'à la force maximale (s) au moment de la rupture de l'échantillon - acceptable ou non. ]

## 11 Mode opératoire

### 11.1 Longueur d'essai

Régler la longueur d'essai de la machine d'essai de traction à  $75 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  pour l'option A et à  $200 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  pour l'option B. Veiller à ce que l'éprouvette soit centrée et à ce que sa longueur soit aussi parallèle que possible au sens d'application de la force. S'assurer que la traction exercée sur l'éprouvette soit uniforme sur toute la largeur immobilisée.

Vérifier que la charge est nulle avant de monter chaque éprouvette. Installer l'éprouvette avec soin de manière à ce qu'il n'y ait pas de distension dans le matériau tout en veillant à ne pas la soumettre à une précontrainte.

NOTE La mise en place de l'éprouvette dans les mâchoires supérieure et inférieure de la machine d'essai de traction peut être une importante source d'erreur lors de l'application de cette méthode. Le mesurage de l'allongement commence à partir du moment où la courbe de la force quitte la ligne du zéro. Un montage méthodique et réalisé avec soin, des éprouvettes dans les mâchoires peut réduire quelque peu l'erreur du fait de l'opérateur. Voir [Annexe A](#).

## 11.2 Vitesse d'extension

Régler la vitesse d'extension ou d'allongement de la machine d'essai de traction à  $(300 \pm 10)$  mm/min pour l'option A et à  $(100 \pm 5)$  mm/min pour l'option B. Repérer l'éprouvette d'essai sur toute sa largeur au niveau du bord antérieur interne de chaque mâchoire pour vérifier si l'éprouvette glisse. En cas de glissement, le repère ne se trouve plus au bord de la mâchoire et les résultats relatifs à l'éprouvette d'essai en question doivent donc être rejetés.

## 11.3 Montage des éprouvettes d'essai

Veiller à ce que l'éprouvette d'essai soit centrée et à ce que sa longueur soit aussi parallèle que possible au sens d'application de la force. S'assurer que la traction exercée sur l'éprouvette d'essai soit uniforme sur toute la largeur immobilisée.

Vérifier que la charge est nulle avant de monter chaque éprouvette. Installer l'éprouvette avec soin de manière à ce qu'il n'y ait pas de jeu dans le matériau tout en veillant à ne pas la soumettre à une précontrainte.

La mise en place de l'éprouvette dans les mâchoires supérieure et inférieure de la machine d'essai de traction peut être une importante source d'erreur lors de l'application de cette méthode. Le mesurage de l'allongement commence à partir du moment où la courbe de la force quitte la ligne du zéro. Un montage méthodique et réalisé avec soin, des éprouvettes dans les mâchoires peut réduire quelque peu l'erreur du fait de l'opérateur.

NOTE Pour la plupart des machines d'essai, les résultats sont obtenus à l'aide d'une interface informatique.

## 11.4 Essai

Fixer une éprouvette d'essai au centre de l'appareil de manière que son axe longitudinal central passe par le centre des bords extérieurs des mâchoires.

Mettre en marche tout dispositif d'enregistrement de la force maximale et de l'allongement à la force maximale. Mettre la pince mobile en mouvement et étirer l'éprouvette d'essai jusqu'au point de rupture. Enregistrer

- a) la force maximale et, si nécessaire, la force à la rupture, en newtons; et
- b) l'extension en millimètres, ou l'allongement en pourcentage, à la force maximale, et, si nécessaire, à la rupture.

## 11.5 Glissement

Rejeter les résultats des essais dans lesquels l'éprouvette d'essai glisse de façon asymétrique ou de plus de 2 mm de la ligne de serrage. Il est difficile de déterminer la raison précise pour laquelle certaines éprouvettes se rompent à proximité du bord des mâchoires. Il convient de rejeter les résultats si la rupture est provoquée par l'endommagement de l'éprouvette par les mâchoires. Si, par contre, la rupture est simplement due à une répartition aléatoire de points faibles, c'est un résultat légitime. Dans certains cas, elle peut également être provoquée par une concentration de contraintes dans la zone proche des mâchoires car celles-ci empêchent l'éprouvette de se contracter dans le sens de la largeur lors de



l'application de la force. Dans ces cas, une rupture à proximité du bord de la mâchoire est inévitable et il convient de l'accepter comme caractéristique du matériau et de la méthode d'essai concernés.

### 11.6 Rupture dans les mâchoires

Noter tous les résultats des essais dans lesquels l'éprouvette se rompt à moins de 5 mm de la ligne de fixation des mâchoires et enregistrer les résultats comme rupture dans les mâchoires. Après les cinq essais, examiner les résultats obtenus. Si un des résultats de rupture dans les mâchoires est supérieur au résultat le plus bas de rupture «normale», il peut être pris en compte. Si un des résultats de rupture dans les mâchoires est inférieur au résultat le plus bas de rupture «normale», il doit être rejeté et d'autres essais doivent être effectués afin d'obtenir cinq ruptures «normales».

Si tous les résultats sont des ruptures dans les mâchoires ou s'il n'est pas possible d'obtenir cinq ruptures «normales», les résultats individuels doivent être rapportés sans coefficient de variation, ni limite de confiance.

Les résultats de rupture dans les mâchoires doivent être indiqués en tant que tels dans le rapport d'essai et l'ensemble des résultats doit faire l'objet de discussions entre les parties intéressées.

## 12 Calcul

### 12.1 Force de rupture

Pour chaque échantillon de laboratoire et pour chaque condition d'essai, calculer la moyenne de la force de rupture observée pour toutes les éprouvettes acceptables, c'est-à-dire la force maximale exercée sur l'éprouvette, telle qu'elle est affichée sur la machine d'essai.

Si nécessaire, calculer le coefficient de variation à 0,1 % près et les limites de confiance de 95 % des propriétés pertinentes soumises à essai, arrondies à la même précision que les valeurs moyennes.

### 12.2 Mesure de l'allongement apparent

Sauf si une autre force est spécifiée, mesurer l'allongement apparent des éprouvettes acceptables à la force de rupture. Mesurer l'augmentation de longueur entre le début de la courbe force-extension et un point correspondant à la force de rupture, ou à une autre force spécifiée. Calculer l'allongement apparent comme étant l'augmentation de longueur, en pourcentage, par rapport à la longueur de référence.

Si nécessaire, calculer le coefficient de variation à 0,1 % près et les limites de confiance de 95 % des propriétés pertinentes soumises à essai, arrondies à la même précision que les valeurs moyennes.

### 12.3 Pour chaque situation d'essai

Calculer l'allongement apparent moyen à la force de rupture ou toute autre force prescrite, des éprouvettes acceptables.

Il convient de faire référence à l'allongement calculé en pourcentage de la longueur de référence de l'éprouvette comme à l'allongement apparent. En effet, la longueur d'étoffe réelle entre les mâchoires est habituellement supérieure à la longueur initiale de référence. Cette différence de longueur est souvent due au glissement du matériau entre les mâchoires. Ainsi, l'allongement calculé par rapport à la longueur de référence est entaché d'une erreur qui dépend de l'ampleur du glissement.

Si nécessaire, calculer le coefficient de variation à 0,1 % près et les limites de confiance de 95 % des propriétés pertinentes soumises à essai, arrondies à la même précision que les valeurs moyennes.

## 13 Expression des résultats

Pour exprimer les résultats d'essai, les arrondir au nombre entier le plus proche.



## 14 Fidélité

La fidélité de cette méthode n'est pas disponible au moment de la publication.

## 15 Rapport d'essai

En plus de la fidélité des résultats d'essai, le rapport doit inclure les informations suivantes:

- a) une référence au présent document, à savoir ISO 9073-3:2023;
- b) le numéro du mode opératoire d'essai, l'identification complète de tous les matériaux soumis à essai et la méthode d'échantillonnage;
- c) le nom et l'adresse du laboratoire qui effectue les essais;
- d) la marque et le modèle de la machine d'essai;
- e) la date de l'essai;
- f) les conditions d'essai au laboratoire, y compris l'atmosphère de conditionnement utilisée;
- g) le nombre d'éprouvettes d'essai et le nombre d'essais rejetés, assorti de la motivation des rejets;
- h) pour les données traitées informatiquement, identifier le logiciel utilisé et la version;
- i) tout écart par rapport au mode opératoire d'essai normalisé;
- j) lorsqu'il a été calculé, l'écart-type ou le coefficient de variation;
- k) si nécessaire, le coefficient de variation et les limites de confiance à 95 % de la force correspondante, et de l'allongement correspondant, en pourcentage;
- l) tout phénomène inhabituel observé au cours de l'essai;
- m) le temps moyen requis jusqu'à la rupture, si applicable, pour toutes les éprouvettes donnant des ruptures acceptables;
- n) le type de machine d'essai de traction utilisé;
- o) les dimensions des faces de mâchoires utilisées;
- p) les plages de mesure de la cellule dynamométrique utilisée pour effectuer l'essai;
- q) la force moyenne à la rupture (sens travers et/ou sens machine), en newtons pour chaque condition d'essai;
- r) l'allongement moyen à la rupture (sens travers et/ou sens machine), en pourcentage pour chaque condition d'essai;
- s) la force maximale pouvant être obtenue dans la plage utilisée lors des essais;
- t) les types de modifications apportés aux mâchoires, si nécessaire.
- u) l'état des éprouvettes d'essai (conditionnées ou mouillées);
- v) le nom et la signature lisibles de la personne qui a réalisé les essais.

Les valeurs SI sont considérées comme le système de mesure officiel normalisé à utiliser pour le présent mode opératoire normalisé. Si d'autres systèmes de mesure sont utilisés à la place des unités SI, les résultats obtenus doivent être rapportés de manière indépendante. Les systèmes de mesure ne doivent, en aucune façon, être combinés mais doivent au contraire être considérés et consignés séparément.

## **Annexe A** **(informative)**

### **Causes possibles de faible niveau de fidélité lors des essais de traction sur bande**

**A.1** Ci-après suivent quelques exemples de causes de faible niveau de fidélité constaté à partir des essais interlaboratoires et/ou intralaboratoires.

**A.1.1** L'utilisation de différentes marques et de différents modèles de machines d'essai de traction, l'ancienneté et le modèle de la machine pouvant être une source d'hétérogénéité.

**A.1.2** L'utilisation de différentes plages de mesure des cellules dynamométriques pour soumettre à essai des éprouvettes similaires.

**A.1.3** L'utilisation de logiciels différents pour calculer les résultats d'essai.

**A.1.4** L'utilisation de différentes conditions d'essai dans les laboratoires.

**A.1.5** L'utilisation de durées de préconditionnement différentes pour les échantillons pour essai.

**A.1.6** L'utilisation d'une précontrainte ou non.

**A.2** Ci-après suivent quelques exemples de sources d'erreur du fait de l'opérateur.

**A.2.1** Omission de la re-vérification du zéro après le remplacement de la cellule dynamométrique, ou la modification d'autres conditions de fonctionnement de la machine.

**A.2.2** Non-respect de la fréquence d'étalonnage adéquate des machines et de toutes les cellules dynamométriques.

**A.2.3** Manque de formation adéquate, suivi lacunaire des formations et insuffisance des contrôles périodiques des compétences.

## Bibliographie

- [1] ISO 1421, *Supports textiles revêtus de caoutchouc ou de plastique — Détermination de la force de rupture et de l'allongement à la rupture*
- [2] ISO 2062:2009, *Textiles — Fils sur enroulements — Détermination de la force de rupture et de l'allongement à la rupture des fils individuels à l'aide d'un appareil d'essai à vitesse constante d'allongement*
- [3] ISO 13934, *Textiles — Propriétés des étoffes en traction*
- [4] ASTM D76, *Tensile Textiles Test Machine*
- [5] NWSP 001.0, *Standard Terminology Relating to the Nonwoven Industry, EDANA's and INDA's Standard Procedures*



