
Géosynthétiques — Essai de traction des bandes larges

Geosynthetics — Wide-width tensile test

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10319:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1540-de59-46e1-b7c7-ffb032c2d0bc/iso-10319-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1540-de59-46e1-b7c7-ffb032c2d0bc/iso-10319-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10319:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afla1540-de59-46e1-b7c7-ffb032c2d0bc/iso-10319-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées 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 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	4
5 Appareillage et réactifs	5
6 Éprouvettes d'essai	6
6.1 Nombre d'éprouvettes d'essai.....	6
6.2 Préparation des éprouvettes d'essai.....	6
6.3 Dimensions.....	6
6.3.1 Géotextiles nontissés, géotextiles maillés, géofilets, géomatelas, géosynthétiques bentonitiques, composites de drainage et autres produits.....	6
6.3.2 Géotextiles tissés.....	6
6.3.3 Géogrilles uniaxiales.....	6
6.3.4 Géogrilles biaxiales ou quadriaxiales.....	7
6.3.5 Géogrilles triaxiales.....	7
6.3.6 Produit apparenté à un géotextile métallique.....	7
6.3.7 Essai sur éprouvette humide.....	10
7 Atmosphère de conditionnement	11
7.1 Généralités.....	11
7.2 Conditionnement (pour les essais à l'état humide).....	11
8 Mode opératoire d'essai	11
8.1 Réglage de la machine.....	11
8.2 Mise en place de l'éprouvette d'essai entre les mors.....	11
8.3 Mise en place de l'extensomètre.....	12
8.4 Mesurage des propriétés mécaniques en traction.....	12
8.5 Mesurage de la déformation.....	12
9 Calculs	13
9.1 Résistance à la traction.....	13
9.2 Déformation à la force maximale.....	13
9.3 Déformation à la résistance à la traction nominale.....	13
9.4 Raideur sécante.....	14
10 Rapport d'essai	14

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://www.iso.org/standards/information).

L'ISO 10319 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 221, *Produits géosynthétiques*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 10319:2008), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Géosynthétiques — Essai de traction des bandes larges

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit une méthode d'essai de référence pour la détermination des propriétés mécaniques en traction des géosynthétiques (à base de polymère, de verre et de métal) à l'aide d'une bande de grande largeur. La présente Norme internationale est applicable à la plupart des géosynthétiques, notamment les géotextiles tissés, les géotextiles nontissés, les géocomposites, les géotextiles maillés, les géomatelas et les produits métalliques. Elle s'applique également aux géogrilles et aux géosynthétiques à structure ouverte similaires, mais il peut s'avérer nécessaire de modifier les dimensions de l'éprouvette. Elle est applicable aux produits métalliques, en particulier aux maillages d'acier à double torsade. Cet essai n'est pas applicable aux géomembranes polymériques ou bitumineuses alors qu'il est applicable aux géosynthétiques bentonitiques.

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'essai de traction qui couvre le mesurage des caractéristiques de force et de déformation et comprend les modes opératoires de calcul de la raideur sécante, de la force maximale par unité de largeur et de la déformation à la force maximale. Des points singuliers sont également indiqués sur la courbe de force/déformation.

La présente Norme internationale fournit également des modes opératoires de mesure des propriétés mécaniques en traction d'éprouvettes conditionnées et d'éprouvettes humides.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 554, *Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essai — Spécifications.*

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

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

ISO 9862, *Géosynthétiques — Échantillonnage et préparation des éprouvettes.*

ISO 10318:2005, *Géosynthétiques — Termes et définitions.*

ISO 10321, *Géosynthétiques — Essai de traction des joints/coutures par la méthode de la bande large.*

EN 10223-3, *Fils et produits tréfilés en acier pour clôtures et grillages — Partie 3: produits en grillage à mailles hexagonales en acier pour applications en génie civil.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 10318 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

longueur nominale entre repères

distance initiale, normalement 60 mm (30 mm de part et d'autre du centre symétrique de l'éprouvette), entre deux points de référence situés sur l'éprouvette, parallèlement à la force appliquée

**3.2
élongation à la pré-tension**

augmentation mesurée de la longueur entre repères correspondant à une force appliquée égale à 1 % de la force maximale

Note 1 à l'article: L'élongation à la pré-tension est mentionnée SA sur la [Figure 1](#).

**3.3
longueur réelle entre repères**

L_0
longueur nominale entre repères ([3.1](#)) en millimètres plus l'élongation à la pré-tension ([3.2](#)) en millimètres

**3.4
force maximale**

F_{\max}
force maximale de traction obtenue au cours d'un essai

Note 1 à l'article: La force maximale est exprimée en kilonewtons (kN).

**3.5
déformation**

ε
augmentation de la longueur réelle ([3.3](#)) d'une éprouvette au cours d'un essai divisée par la longueur réelle entre repères.

Note 1 à l'article: La déformation est exprimée en pourcentage de la longueur réelle entre repères.

**3.6
déformation à la force maximale** (standards.iteh.ai)

ε_{\max}
déformation ([3.5](#)) subie par l'éprouvette sous la force maximale

Note 1 à l'article: La déformation à la force maximale est exprimée en pourcentage.

**3.7
déformation à la résistance nominale**

ε_{nom}
déformation à la résistance garantie telle que définie par le fabricant

**3.8
raideur sécante**

J
rapport de la force par unité de largeur à une valeur de déformation donnée

Note 1 à l'article: La raideur sécante est exprimée en kilonewtons par mètre (kN/m).

**3.9
résistance à la traction**

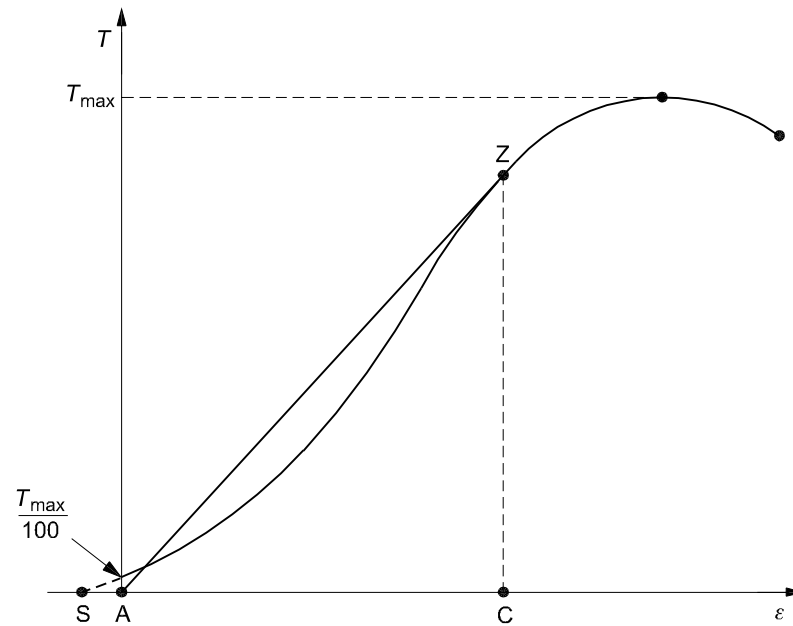
T_{\max}
résistance maximale par unité de largeur observée pendant un essai au cours duquel l'éprouvette est étirée jusqu'à la rupture

Note 1 à l'article: La résistance à la traction est exprimée en kilonewtons par mètre (kN/m).

**3.10
vitesse de déformation**

pourcentage d'augmentation de la longueur réelle entre repères à la force maximale, divisé par la durée de l'essai, c'est-à-dire le temps nécessaire pour atteindre la force maximale à partir de la pré-tension

Note 1 à l'article: La vitesse de déformation est exprimée en pourcentage par minute.



Légende

T force par unité de largeur, en kN/m

ε déformation, en %

AC déformation pour une raideur sécante

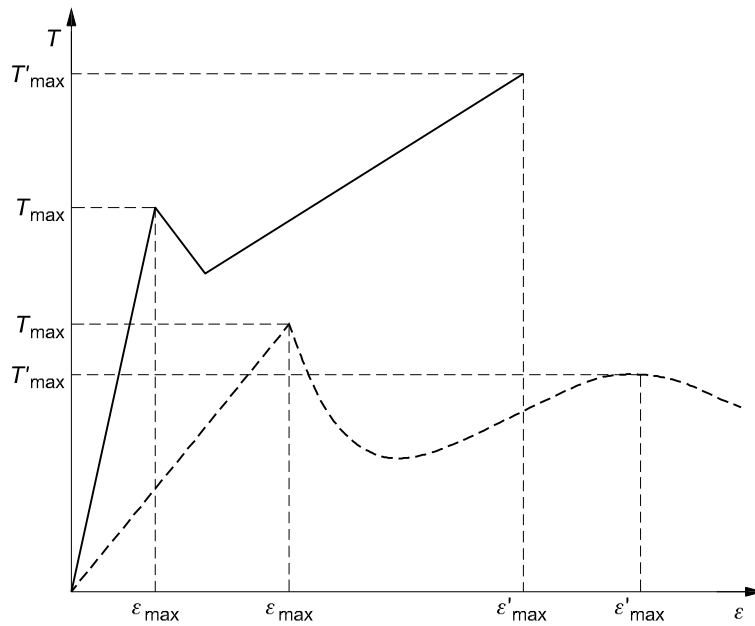
AZ raideur sécante

SA élongation à la pré-tension

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 1 — Courbe type de la force par unité de largeur/déformation

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afl1540-de59-46e1-b7c7-ffb032c2d0bc/iso-10319-2015>



Légende

T_{max} résistance à la traction (kN/m)

ϵ_{max} déformation, en %

T'_{max} résistance à la traction (kN/m) au second pic

ϵ'_{max} raideur sécante

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 2 — Courbes types de la force par unité de largeur/déformation de deux géocomposites, valeurs pics secondaires indiquées par «'», par exemple T'_{max} , ϵ'_{max}

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afl1540-de59-46e1-b7c7-ffb032c2d0bc/iso-10319-2015>

4 Principe

Une éprouvette d'essai est maintenue sur toute sa largeur entre les mors ou les mâchoires (voir la Figure 3) d'une machine d'essai de traction fonctionnant à vitesse constante et appliquant une force longitudinale sur l'éprouvette jusqu'à la rupture de celle-ci. Les propriétés mécaniques en traction de l'éprouvette d'essai sont calculées à partir des lectures faites sur les échelles, cadrans de la machine, à l'aide de diagrammes d'enregistrement graphiques ou grâce à un ordinateur relié à la machine. Une vitesse d'essai constante est sélectionnée de manière à obtenir une vitesse de déformation de $(20 \pm 5) \%$ /min de la longueur entre repères de l'éprouvette, sauf pour les produits qui présentent une faible déformation, c'est-à-dire inférieure à 5 %. Pour ces produits, par exemple le verre, la vitesse est réduite de sorte que l'éprouvette se rompe au bout de (30 ± 5) s.

La principale différence entre cette méthode et d'autres méthodes employées pour le mesurage des propriétés mécaniques en traction des textiles est la largeur de l'éprouvette. Dans cette méthode, la largeur de l'éprouvette est plus grande que sa longueur, certains géosynthétiques ayant tendance à subir un rétrécissement (striction) sous charge dans la zone entre repères de mesure. Une plus grande largeur diminue l'effet de striction de ces textiles et fournit une relation plus proche du comportement escompté des textiles *in situ*, de même qu'une méthode de comparaison normalisée des géosynthétiques.

Si des informations sur les déformations sont requises, des mesurages d'élongation sont effectués à l'aide d'un extensomètre qui suit le déplacement de deux points de référence sur l'éprouvette. Ces points de référence sont situés sur l'axe de symétrie de l'éprouvette, cet axe étant parallèle à la direction de l'effort appliqué, et se trouvent à 60 mm l'un de l'autre (30 mm de part et d'autre du centre de symétrie de l'éprouvette). Cette distance peut être modifiée pour certains types de géogrilles afin d'inclure au moins une rangée de nœuds.

5 Appareillage et réactifs

5.1 Machine d'essai de traction (vitesse de déformation constante), conforme à l'ISO 7500-1, classe 2 ou supérieure, sur laquelle la vitesse d'augmentation de la longueur de l'éprouvette est constante dans le temps et dont les mors ou les mâchoires sont suffisamment larges pour maintenir l'éprouvette sur toute sa largeur et dotés de moyens appropriés pour limiter le glissement ou l'endommagement. Il convient qu'au moins une mâchoire soit supportée par une articulation libre ou un joint universel pour compenser la répartition inégale de la force sur l'éprouvette.

Il convient d'utiliser des mors de compression pour la plupart des matériaux mais, lorsque l'utilisation de tels mors entraîne un nombre excessif de ruptures au droit des mors ou de glissements, des mors à cabestan peuvent être utilisés.

Il est indispensable de choisir des surfaces de mors qui limitent le glissement de l'éprouvette, surtout dans le cas des géosynthétiques résistants. La [Figure 3](#) montre quelques exemples de surfaces de mors qui se sont révélées satisfaisantes.

5.2 Extensomètre, capable de mesurer la distance entre deux points de référence sur l'éprouvette, sans détérioration ni glissement de cette dernière, en veillant à ce que le mesurage représente le déplacement réel des points de référence.

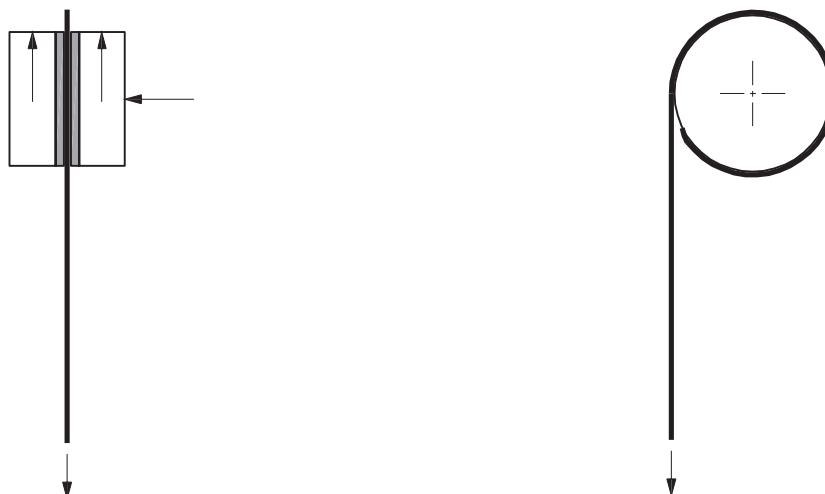
EXEMPLE Les appareils mécaniques, optiques, à infrarouge ou d'autres types d'appareils, tous avec une sortie électrique.

L'extensomètre doit avoir une erreur maximale admissible de $\pm 2\%$ de la lecture. Si une irrégularité quelconque de la courbe de force/déformation liée à l'extensomètre est constatée, le résultat correspondant doit être rejeté et une autre éprouvette doit être soumise à essai.

5.3 Eau distillée, pour les éprouvettes humides uniquement, de qualité 3 conformément à l'ISO 3696.

5.4 Tensioactif non ionique, pour les éprouvettes humides uniquement.

Le tensioactif utilisé doit être un poly(oxyéthylène glycol) alkyl éther d'usage général ayant une concentration de 0,05 % en volume.



a) frottement par pression latérale circulaire (hydraulique ou mécanique) b) cabestan ou pinces rouleaux de friction sur tube

Figure 3 — Exemples de faces de mors pour l'essai de traction des géosynthétiques

6 Éprouvettes d'essai

6.1 Nombre d'éprouvettes d'essai

Découper un minimum de cinq éprouvettes d'essai dans les deux sens, sens production (SP) et sens travers (ST).

6.2 Préparation des éprouvettes d'essai

Préparer les éprouvettes d'essai conformément à l'ISO 9862.

6.3 Dimensions

6.3.1 Géotextiles nontissés, géotextiles maillés, géofilets, géomatelas, géosynthétiques bentonitiques, composites de drainage et autres produits

Préparer chaque éprouvette d'essai finie pour obtenir une largeur nominale de 200 mm ± 1 mm et une longueur suffisante pour garantir une distance de 100 mm entre les mors, la longueur étant déterminée et parallèle au sens d'application de la force de traction. Pour certains matériaux, l'utilisation d'un couteau ou de ciseaux peut affecter la structure. Dans ce cas, une coupure thermique ou par d'autres techniques peut être réalisée et doit être mentionnée dans le rapport d'essai (voir l'Article 10). Si nécessaire et pour contrôler tout glissement, tracer deux lignes sur toute la largeur de l'éprouvette d'essai, perpendiculaires à la longueur et distantes de 100 mm [sauf dans le cas de mors à cabestan – voir la Figure 3b].

iTeh STANDARD PREVIEW

6.3.2 Géotextiles tissés

(standards.iteh.ai)

Pour les géotextiles tissés, découper chaque éprouvette à une largeur d'environ 220 mm, puis faire des franges en retirant un nombre égal de fils de chaque côté pour obtenir la largeur nominale de l'éprouvette de 200 mm ± 1 mm.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/afl1540-de59-46e1-b7c7->

NOTE Cela aide à maintenir l'intégrité de l'éprouvette au cours de l'essai. Lorsque l'intégrité de l'éprouvette n'est pas affectée, les éprouvettes peuvent être découpées dès le début à la largeur finie.

6.3.3 Géogrilles uniaxiales

Pour les géogrilles uniaxiales, préparer chaque éprouvette pour obtenir une largeur d'au moins 200 mm et une longueur suffisante pour garantir une longueur minimale de 100 mm entre les mors. Découper toutes les barres à au moins 10 mm d'un nœud. Dans le cas où les nœuds ne sont pas séparés d'au moins 10 mm, il convient de préparer les éprouvettes à une largeur supérieure de deux nœuds à la largeur requise pour l'essai et, après serrage dans les mors, il convient de sectionner l'élément externe de chaque côté de l'éprouvette. Le résultat d'essai (résistance à la traction) doit être basé sur l'unité de largeur associée au nombre d'éléments intacts. L'éprouvette d'essai doit comporter au moins une rangée de nœuds ou d'éléments transversaux, à l'exclusion des nœuds ou des éléments transversaux tenus dans les mors (voir la Figure 4), et, pour les produits dont le motif [à savoir la distance entre le début d'une barre (élément de traction) et le début de la barre suivante] est inférieur à 75 mm, au moins quatre éléments complets de traction (barres) dans le sens de la largeur. Les produits dont le motif est supérieur à 75 mm et inférieur à 120 mm doivent comporter au moins deux éléments complets de traction dans le sens de la largeur. Pour les produits dont le motif est supérieur à 120 mm, des barres individuelles peuvent être soumises à essai.

Les points de référence pour l'extensomètre doivent être marqués sur une rangée centrale d'éléments de traction soumis à essai et doivent être distants d'au moins 60 mm. Les points de référence doivent être marqués au centre de la barre et séparés par au moins un nœud ou un élément transversal. Afin d'obtenir la distance minimale de 60 mm, les deux points de référence peuvent, si nécessaire, être séparés par plusieurs rangées de nœuds ou d'éléments transversaux. Dans ce cas, l'exigence de marquage des points de référence à mi-barre doit être maintenue et la longueur entre repères doit être un nombre entier de motifs de la grille. Mesurer la longueur nominale entre repères avec une erreur maximale admissible de ± 1 mm.

6.3.4 Géogrilles biaxiales ou quadriaxiales

Pour les géogrilles biaxiales ou quadriaxiales, préparer chaque éprouvette pour obtenir une largeur d'au moins 200 mm et une longueur suffisante pour garantir une longueur minimale de 100 mm entre les mors. Découper toutes les barres (ribs) à au moins 10 mm d'un nœud. L'éprouvette d'essai doit comporter au moins une rangée de nœuds ou d'éléments transversaux, à l'exclusion des nœuds ou des éléments transversaux tenus dans les mors (voir [Figure 5](#) et [Figure 8](#)).

Pour les produits dont le motif est inférieur à 75 mm, au moins quatre éléments complets de traction (barres) dans le sens de la largeur. Les produits dont le motif est supérieur à 75 mm et inférieur à 120 mm doivent comporter au moins deux éléments complets de traction dans le sens de la largeur. Pour les produits dont le motif est supérieur à 120 mm, des barres individuelles peuvent être soumises à essai.

Les points de référence pour l'extensomètre doivent être marqués sur une rangée centrale d'éléments de traction soumis à essai et doivent être distants d'au moins 60 mm. Les points de référence doivent être marqués au centre de la barre et séparés par au moins un nœud ou un élément transversal. Afin d'obtenir la distance minimale de 60 mm, les deux points de référence peuvent, si nécessaire, être séparés par plusieurs rangées de nœuds ou d'éléments transversaux. Dans ce cas, l'exigence de marquage des points de référence à mi-barre doit être maintenue et la longueur entre repères doit être un nombre entier de motifs de la grille. Mesurer la longueur nominale entre repères avec une erreur maximale admissible de ± 1 mm.

6.3.5 Géogrilles triaxiales

Pour les géogrilles triaxiales, préparer chaque éprouvette pour obtenir une largeur d'au moins 200 mm et une longueur suffisante pour garantir une longueur minimale de 100 mm entre les mors. Découper les éprouvettes et mesurer leur largeur comme illustré à la [Figure 6](#) et à la [Figure 7](#).

Les points de référence pour l'extensomètre doivent être marqués au centre d'un nœud et doivent être séparés par au moins un nœud ou un élément transversal. Afin d'obtenir la distance minimale de 60 mm, les deux points de référence peuvent, si nécessaire, être séparés par plusieurs rangées de nœuds ou d'éléments transversaux. Dans ce cas, l'exigence de marquage des points de référence à mi-barre doit être maintenue et la longueur entre repères doit être un nombre entier de motifs de la grille. Mesurer la longueur nominale entre repères avec une erreur maximale admissible de ± 1 mm.

6.3.6 Produit apparenté à un géotextile métallique

Pour les produits métalliques la préparation des éprouvettes peut être réalisée selon les méthodes déjà définies pour les géogrilles.

Spécifiquement, pour essayer les produits en maille d'acier à double torsade ou hexagonale, il convient d'essayer l'échantillon conformément à l'ISO 10223-3, sauf que la déformation doit être mesurée avec un extensomètre.

Les points de référence pour l'extensomètre doivent être marqués au point central de la double torsade et doivent être séparés d'au moins 60. Mesurer la longueur nominale entre repères avec une erreur maximale admissible de ± 1 mm (voir la [Figure 9](#)).

Les résultats obtenus dans ces essais peuvent ne pas être directement comparables à ceux obtenus conformément à l'ISO 10319.