

NORME
INTERNATIONALE

ISO
10319

Première édition
1993-04-15

**Géotextiles — Essai de traction
des bandes larges**

iTeh STANDARD PREVIEW

Geotextiles — Wide-width tensile test
(standards.iteh.ai)

ISO 10319:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34f0e572-9590-4eb6-a627-7d40284022d8/iso-10319-1993>



Numéro de référence
ISO 10319:1993(F)

Avant-propos

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

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 10319 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 38, *Textiles*, sous-comité SC 21, *Geotextiles*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34f0e572-9590-4eb6-a627-7d40284022d8/iso-10319-1993>

© ISO 1993

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

Version française tirée en 1996

Imprimé en Suisse

Géotextiles — Essai de traction des bandes larges

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode d'essai pour la détermination des propriétés mécaniques en traction de géotextiles et de produits apparentés à l'aide d'une bande large. La méthode est applicable à la plupart des géotextiles, incluant les tissés, les non-tissés, les tissus en nappe, les tricots et les feutres. La méthode est également applicable aux géogrilles, mais il peut éventuellement s'avérer nécessaire de modifier les dimensions de l'éprouvette.

Cette méthode couvre le mesurage des caractéristiques de force et d'allongement et comprend les modes de calcul de la raideur sécante, de la force maximale par unité de largeur et de la déformation à la force maximale. Mention est faite également des points singuliers sur la courbe force/déformation.

Des modes opératoires pour le mesurage des propriétés mécaniques en traction d'éprouvettes conditionnées et d'éprouvettes mouillées y figurent également.

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 de cette norme, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur cette Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 554:1976, *Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essais* — *Spécifications*.

ISO 3301:1975, *Interprétation statistique de données — Comparaison de deux moyennes dans le cas d'observations appariées*.

ISO 3696:1987, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai*.

ISO 7500-1:1986, *Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction*.

ISO 9862:1990, *Géotextiles — Échantillonnage et préparation des éprouvettes*.

3 Définitions

3.1 longueur nominale entre repères

(1) Pour le mesurage avec un extensomètre, distance initiale entre les deux points de référence, normalement 60 mm (30 mm de chaque côté du centre de symétrie de l'échantillon).

(2) Pour le mesurage par déplacement des mâchoires, distance initiale entre les mâchoires, normalement 100 mm.

3.2 extension de prétension: Augmentation de longueur entre repères mesurée, exprimée en millimètres, pour une force appliquée correspondant à 1 % de la force maximale, (voir SA sur la figure 1).

3.3 longueur réelle entre repères: Longueur nominale entre repères plus l'extension de prétension.

3.4 force maximale: Force de traction maximale, exprimée en kilonewtons, obtenue au cours d'un essai (voir point D sur la figure 1).

3.5 déformation: Accroissement de la longueur réelle entre repères d'une éprouvette au cours d'un essai, exprimé en pourcentage de la longueur réelle entre repères.

3.6 déformation à la force maximale: Déformation, exprimée en pourcentage, accusée par une éprouvette sous la force maximale.

3.7 raideur sécante: Rapport de variation de la force par unité de largeur à une valeur de déformation donnée, exprimé en kilonewtons par mètre. Par exemple, au point B sur la figure 1, raideur sécante = BC/CA.

3.8 résistance à la traction: Résistance maximale par unité de largeur, exprimée en kilonewtons par mètre, observée pendant un essai dans lequel l'éprouvette est étirée jusqu'à rupture.

3.9 vitesse de déformation: Pourcentage d'accroissement 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 du niveau de prétension.

4 Principe

Une éprouvette est tenue sur toute sa largeur entre les mâchoires d'une machine d'essai de traction, travaillant à vitesse de déformation donnée et appliquant une force longitudinale sur l'éprouvette jusqu'à la rupture de celle-ci. Les caractéristiques de traction de l'éprouvette sont calculées à partir de lectures faites sur les échelles, cadrans de la machine, à l'aide de diagrammes d'enregistrement autographiques ou grâce à un ordinateur relié à la machine. La vitesse de déformation est fixée à $(20 \pm 5) \%$ par minute, pour tous géotextiles et produits apparentés.

La plupart des géotextiles peuvent être soumis à l'essai à l'aide de cette méthode. Cependant, il se peut qu'il soit nécessaire de modifier légèrement les techniques employées pour certains géotextiles particuliers, par exemple des géotextiles résistants, ou des géotextiles réalisés en fibre de verre, afin de les empêcher de glisser dans les mâchoires ou d'être endommagés par les mâchoires.

La principale différence entre cette méthode et d'autres 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 géotextiles ayant tendance à subir une striction sous charge dans la zone de mesure. Une plus grande largeur diminue l'effet de striction de ces textiles et fournit une relation plus proche du comportement escompté pour les textiles in situ de même qu'une méthode de comparaison normalisée pour les géotextiles.

L'essai de base pour tous types de géotextiles et de géogrilles utilise des éprouvettes de 200 mm de lar-

geur et de 100 mm de longueur (se reporter à 6.3.3 pour les détails sur la préparation d'éprouvette de géogrilles). Lorsqu'on a besoin de renseignements sur les déformations, les mesurages d'extension se feront alors à l'aide d'un extensomètre qui suivra 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 (à une distance de 30 mm de chaque côté du centre de symétrie de l'éprouvette). Cette distance peut être modifiée pour les géogrilles afin d'inclure un nombre entier de nœuds (voir 6.3.3).

Le mesurage de déformation de l'éprouvette est réalisé au moyen d'un extensomètre. Comme autre alternative, cette déformation peut être mesurée par le déplacement des mâchoires si un étalonnage préalable montre qu'aucune différence significative n'est obtenue entre les déplacements des mâchoires et les résultats de l'extensomètre. La différence significative est déterminée par un test de Student à un niveau de 95 % tel que défini dans l'ISO 3301. Dans ce cas, la distance nominale entre points de référence est la distance entre mâchoires fixée à 100 mm.

5 Appareillage et réactifs

5.1 Machine de traction (à vitesse de déformation constante), conformément à l'ISO 7500-1, où la vitesse de déformation de l'éprouvette est constante dans le temps et où les mâchoires sont suffisamment larges pour tenir l'éprouvette sur toute sa largeur et équipés de moyens appropriés pour limiter le glissement ou l'endommagement.

NOTE 1 Il convient d'utiliser des mâchoires de compression pour la plupart des matériaux, mais lorsque l'utilisation de telles mâchoires donne lieu à un nombre excessif de cassures au droit des mâchoires, ou de glissements, des mâchoires à cabestan peuvent être utilisées.

Il est essentiel de choisir des surfaces de mâchoires qui limitent le glissement de l'éprouvette, surtout dans le cas des géotextiles résistants. La figure 2 montre quelques exemples de surfaces de mâchoires qui se sont révélées satisfaisantes.

5.2 extensomètre, à même de mesurer la distance entre deux points de référence sur l'éprouvette sans qu'il y ait endommagement de l'éprouvette ou glissement, en veillant à ce que la mesure représente le déplacement réel des points de référence. Les appareils mécaniques, optiques, à infrarouge ou électriques figurent parmi les exemples d'extensomètres.

La précision de l'allongement doit être équivalente à celle spécifiée dans l'ISO 7500-1. Si une irrégularité quelconque de la courbe force/déformation liée à l'extensomètre est constatée, le résultat correspondant

doit être rejeté et une autre éprouvette doit être soumise à l'essai.

5.3 Eau distillée, pour éprouvettes mouillées uniquement (voir ISO 3696).

5.4 Agent mouillant non ionique, pour éprouvettes mouillées uniquement.

6 Éprouvettes

6.1 Nombre

Découper un minimum de cinq éprouvettes d'essai à la fois dans le sens production et dans le sens travers.

6.2 Sélection

Sélectionner les éprouvettes conformément à l'ISO 9862.

6.3 Dimensions

6.3.1 Préparer chaque éprouvette pour obtenir une largeur de $200 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ (à l'exclusion des franges s'il y a lieu, voir 6.3.2) et une longueur suffisante pour assurer 100 mm entre mâchoires, la longueur étant désignée parallèle au sens dans lequel la force de traction est mesurée. Si nécessaire et pour le contrôle du glissement, tracer deux lignes sur toute la largeur de l'éprouvette, perpendiculaires à la longueur et distantes de 100 mm [sauf dans le cas de mâchoires à cabestan — voir figure 2 c)].

6.3.2 Pour les géotextiles tissés, découper chaque éprouvette à une largeur d'environ 220 mm, puis enlever un nombre égal de fils de chaque côté afin d'obtenir la largeur nominale d'éprouvette de 200 mm. Cela aide à maintenir l'intégrité de l'éprouvette au cours de l'essai.

NOTE 2 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 Pour les géogrilles, l'éprouvette doit avoir au moins 200 mm de largeur et être suffisamment longue pour garantir une longueur minimale de 100 mm. L'éprouvette d'essai doit posséder au moins une rangée de nœuds ou de points de croisement à l'exclusion des nœuds ou des points de croisement tenus

dans les mâchoires (voir figure 3) et, pour les produits dont le motif est inférieur à 75 mm, au moins cinq éléments de traction complets dans le sens de la largeur. Les produits où le motif transversal est supérieur ou égal à 75 mm doivent contenir au moins deux éléments de traction complets dans le sens de la largeur.

Si l'essai est utilisé comme essai de référence pour l'essai de traction pour joints/coutures (voir ISO 10321 1)), la largeur de l'éprouvette doit être au minimum de 200 mm et contenir au moins cinq éléments de traction complets.

Les points de référence pour l'extensomètre doivent être marqués sur une rangée centrale d'éléments de traction soumis à l'essai, et doivent être distants d'au moins 60 mm. Les points de référence doivent être marqués au point central d'une «barre» et séparés par au moins un nœud ou point de croisement. Si nécessaire, afin d'obtenir la séparation minimale de 60 mm, les deux points de référence peuvent être séparés par plus d'une rangée de nœuds ou de points de croisement. Dans ce cas, la condition requise pour le marquage des points de référence à mi-barre doit être maintenue et la longueur entre repères sera alors un nombre entier de motifs de la grille. Mesurer la longueur entre repères avec une précision de $\pm 3 \text{ mm}$.

6.3.4 Pour les tricots, les géocomposites ou d'autres géotextiles, lors de la préparation de l'éprouvette, la découpe avec un couteau ou des ciseaux peut affecter la structure du textile. Dans ce cas, une coupure thermique peut être réalisée et doit être mentionnée dans le rapport d'essai (article 10).

6.3.5 Lorsque la force maximale est exigée à la fois à l'état mouillé et à l'état sec, découper chaque éprouvette d'essai à une longueur au moins deux fois égale à celle généralement exigée. Numéroter chaque éprouvette, puis la découper dans le sens de la longueur en deux moitiés, l'une servant à la détermination de la force maximale à l'état sec, et l'autre à la détermination de la force maximale à l'état mouillé; chaque partie doit porter le numéro de l'éprouvette. Ainsi, chaque couple de rupture est effectué sur une éprouvette comportant les mêmes fils.

Pour les géotextiles qui rétrécissent de manière excessive lorsqu'ils sont mouillés, la résistance à la traction est déterminée à partir de la force maximale à l'état mouillé et de la largeur initiale mesurée avec une précision de $\pm 1 \text{ mm}$, après conditionnement, mais avant mouillage (voir article 7).

1) ISO 10321:1992, *Géotextiles — Essai de traction pour joints/coutures par la méthode de la bande large*.

7 Atmosphère de conditionnement

7.1 Les éprouvettes doivent être conditionnées, et l'essai doit être effectué dans l'une des atmosphères normalisées définies dans l'ISO 554. Les éprouvettes peuvent être considérées comme étant conditionnées lorsque le changement de masse de l'éprouvette lors de pesées consécutives effectuées à des intervalles d'un minimum de 2 h ne dépasse pas 0,25 % de la masse de l'éprouvette.

NOTE 3 Le conditionnement et/ou l'essai à une humidité relative spécifique peut être omis, s'il peut être démontré que les résultats ne sont pas affectés.

7.2 Les éprouvettes à soumettre à l'essai au mouillé doivent être immergées dans l'eau, et maintenues à une température de $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ [ou $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, ou $(27 \pm 2)^\circ\text{C}$]. Le temps d'immersion doit être suffisamment long pour mouiller complètement les éprouvettes: ceci est obtenu lorsque aucun changement significatif de la force ou de la déformation maximale n'est mesuré suite à une période d'immersion plus longue; en tout état de cause celle-ci doit être de 24 h minimum. Afin d'obtenir un mouillage complet, il peut s'avérer nécessaire d'ajouter au plus 0,05 % d'agent mouillant neutre non ionique (5.4) à l'eau.

8 Mode opératoire

8.1 Initialisation de la machine

Lors du mesurage de la déformation à partir du déplacement des mâchoires, régler la distance entre les mâchoires au début de l'essai pour avoir une longueur de $100 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$, sauf pour les géogrilles et les géotextiles montés sur des mâchoires à cabestan. Sélectionner la plage de forces de la machine d'essai de manière que la rupture ait lieu entre 30 % et 90 % de la pleine échelle de force. Régler la machine de manière à avoir une vitesse de déformation de $20 \% \pm 5 \%$ par minute de la longueur entre repères. Soumettre à l'essai les éprouvettes préalablement conditionnées dans une atmosphère spécifiée dans l'article 7. Pour les éprouvettes essayées au mouillé, effectuer l'essai dans les 3 min qui suivent leur retrait de l'eau.

Lors de l'utilisation de mâchoires à cabestan, la distance entre les centres des cabestans au début de chaque essai doit garder la valeur la plus faible possible. L'utilisation de mâchoires à cabestan doit être mentionnée dans le rapport d'essai.

8.2 Mise en place de l'éprouvette d'essai dans les mâchoires

Monter l'éprouvette d'essai au centre des mâchoires. Veiller à ce que la longueur de l'éprouvette, respecti-

vement dans les essais sens production et sens travers, soit parallèle au sens d'application de la force de traction. Si nécessaire, réaliser la mise en place grâce aux deux lignes préalablement tracées à une distance de 100 mm l'une de l'autre sur toute la largeur de l'éprouvette (voir 6.3.1), en les plaçant aussi près que possible des bords intérieurs des mâchoires.

8.3 Mise en place de l'extensomètre

Placer les points de référence sur l'éprouvette à 60 mm l'un de l'autre (à 30 mm de chaque côté du centre de symétrie de l'éprouvette) et fixer l'extensomètre sans endommager l'éprouvette. S'assurer qu'il n'y a pas de glissement des points au cours de l'essai.

8.4 Mesurage des propriétés mécaniques en traction

Mettre en marche la machine de traction et poursuivre l'essai jusqu'à rupture de l'éprouvette. Arrêter la machine, enregistrer et consigner la force maximale avec une précision de 0,2 % de la pleine échelle, ainsi que la déformation avec une précision à la première décimale; remettre la machine à la position initiale.

La décision de rejet d'une rupture doit s'appuyer sur l'observation de l'éprouvette au cours de l'essai, sur la variabilité inhérente du géotextile et sur la disposition stipulée en 5.2. En l'absence d'autres critères pour le rejet d'une rupture aux mâchoires, on considérera que toute rupture se produisant à moins de 5 mm des mâchoires et donnant lieu à une valeur inférieure à 50 % de la moyenne de toutes les autres ruptures, doit être rejetée. Aucune autre rupture ne doit être rejetée à moins que l'essai ne soit reconnu comme défectueux.

NOTE 4 Il est difficile de déterminer précisément la raison de la rupture de certaines éprouvettes à proximité des mâchoires. Si la rupture est provoquée par l'endommagement de l'éprouvette par les mâchoires, les résultats doivent être rejetés. Si, par contre, elle est due à la 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 la mise en traction. Dans ces cas, une rupture à proximité des mâchoires est inévitable et il convient de l'accepter comme caractéristique de la méthode d'essai particulière.

Des procédures particulières sont exigées pour la préparation d'éprouvettes réalisées à partir de matériaux spécifiques (par exemple fibres de verre, fibres de carbone) afin de minimiser l'endommagement dans les mâchoires. Si une éprouvette glisse dans les mâchoires ou si plus d'un quart des éprouvette se rompt à moins de 5 mm du bord de la mâchoire, alors

- a) les mâchoires peuvent être rembourrées;

- b) l'éprouvette peut être revêtue au contact de la mâchoire; ou
- c) la surface de la mâchoire peut être modifiée.

S'il est procédé à l'une des modifications précitées, indiquer la méthode employée dans le rapport d'essai.

8.5 Mesurage de la déformation

Mesurer l'allongement de la longueur entre repères de l'éprouvette pour chaque force spécifiée à l'aide d'un appareil enregistreur approprié.

9 Calculs

9.1 Résistance à la traction

Calculer la résistance à la traction α_f , exprimée en kilonewtons par mètre, directement à partir des informations obtenues sur la machine de traction, à l'aide de l'équation (1).

$$\alpha_f = F_f c \quad \dots (1)$$

où

F_f est la force maximale observée, en kilonewtons;

c est obtenu à l'aide de l'équation (2) ou de l'équation (3), selon le cas.

Pour non-tissés ou tissés « fermés » ou matériaux similaires

$$c = 1/B \quad \dots (2)$$

où B est la largeur nominale, en mètres, de l'éprouvette.

Pour tissés ouverts, mailles, grilles ou matériaux similaires

$$c = N_m/N_s \quad \dots (3)$$

où

N_m est le nombre minimal d'éléments de traction dans une largeur de 1 m du produit soumis à l'essai;

N_s est le nombre d'éléments de traction dans la largeur de l'éprouvette.

9.2 Déformation à la force maximale

Enregistrer la déformation, en pour cent, à la force maximale (voir figure 1).

9.3 Raideur sécante

Pour calculer la raideur sécante J_{sec} , exprimée en kilonewtons par mètre, à une déformation spécifiée, déterminer la force pour cette déformation spécifiée (point B sur la figure 1) et appliquer l'équation (4).

$$J_{sec} = \frac{F_c \times 100}{\epsilon} \quad \dots (4)$$

où

F est la force, en kilonewtons, déterminée à la déformation ϵ ;

ϵ est la déformation spécifiée, en pour cent;

c est obtenu à l'aide de l'équation (2) ou de l'équation (3), selon le cas.

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- la référence à la présente Norme internationale;
- tous les renseignements nécessaires à l'identification de l'échantillon soumis à l'essai;
- la résistance moyenne à la traction à la fois dans le sens de production et dans le sens travers et, si nécessaire, les valeurs individuelles exprimées comme indiqué dans l'article 9;
- le cas échéant, la déformation moyenne à la force maximale à la fois dans les sens production et travers et, si nécessaire, les valeurs individuelles exprimées comme indiqué dans l'article 9;
- la raideur sécante moyenne correspondant au moins aux pourcentages de déformation suivants: 2 %, 5 % et 10 %, et, si nécessaire, les valeurs individuelles;
- l'écart-type ou le coefficient de variation des caractéristiques déterminées;
- l'état des éprouvettes, c'est-à-dire à l'état sec ou au mouillé;
- le nombre d'éprouvettes soumises à l'essai dans chaque sens;
- la marque et le modèle de la machine de traction;
- le type de mâchoires, y compris les dimensions des mâchoires et le type de face des mâchoires utilisées, le type de système de mesure de la déformation et la distance initiale entre mâchoires;

- k) une courbe force/déformation type indiquant les points de rupture, si nécessaire;
- l) les détails opératoires s'écartant du mode opératoire spécifié;
- m) la vitesse de déformation, en pour cent par minute, notée à 1 %/min près;
- n) l'atmosphère normale utilisée.

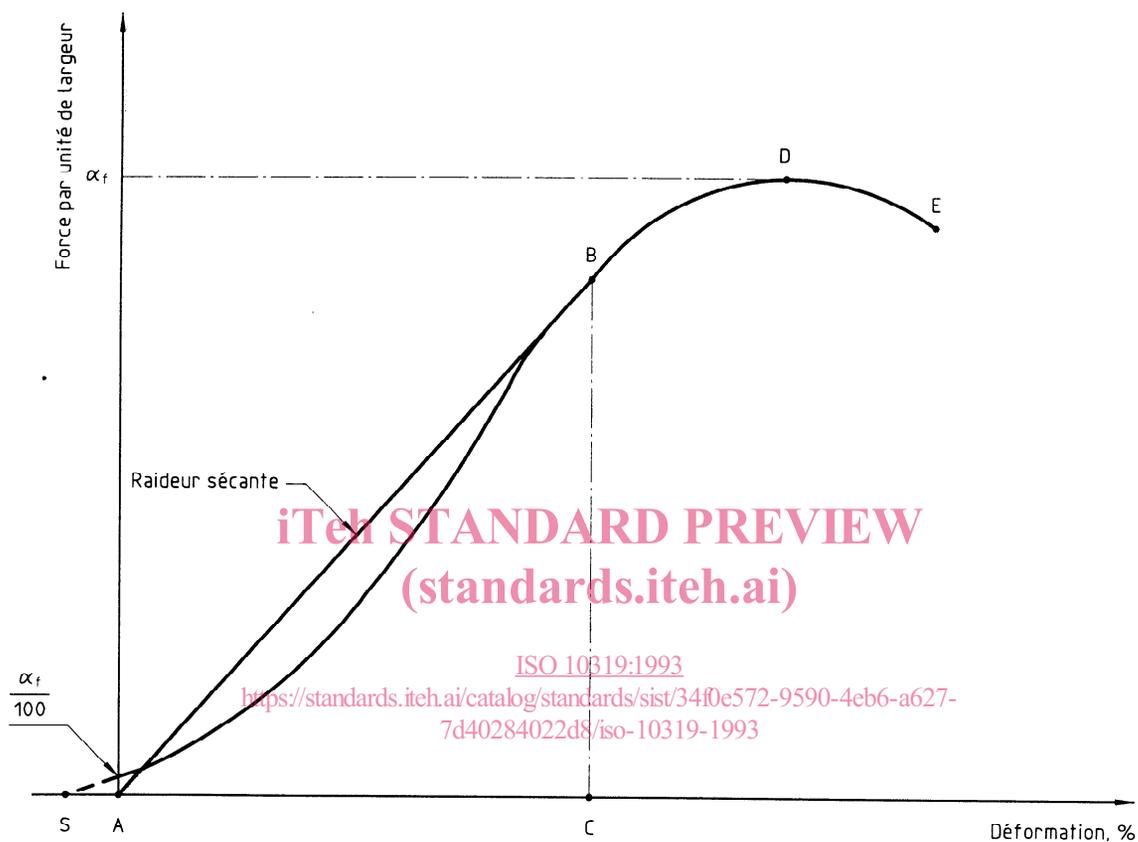
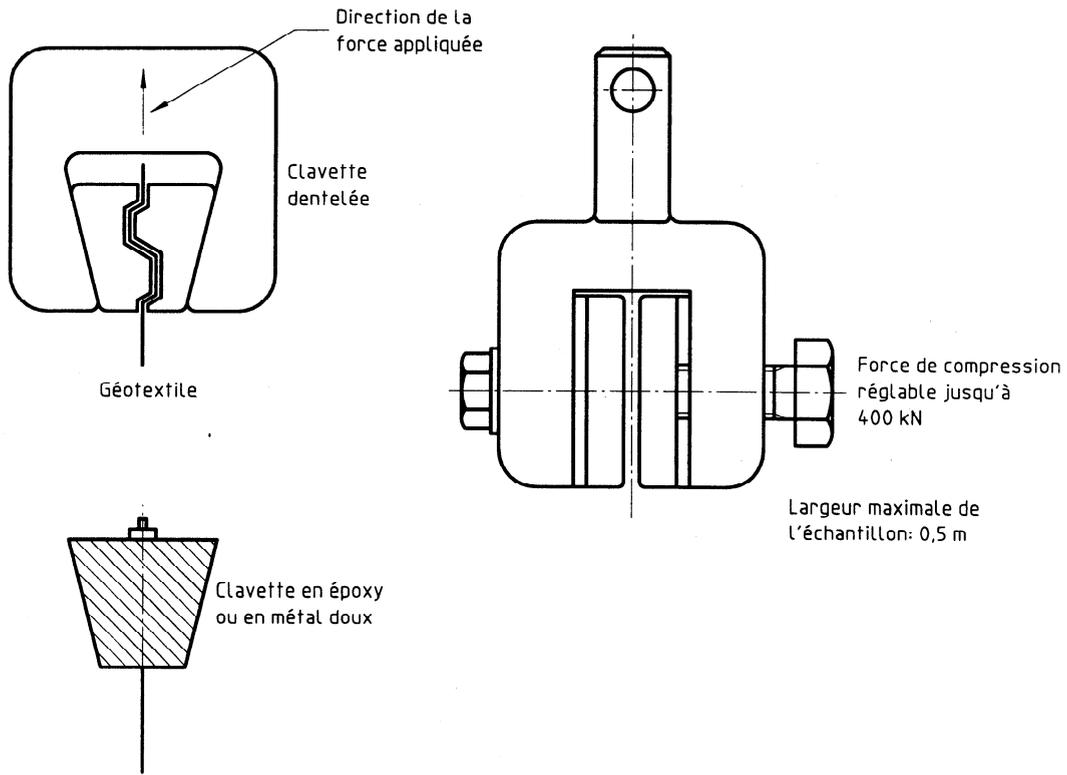


Figure 1 — Courbe force/déformation type

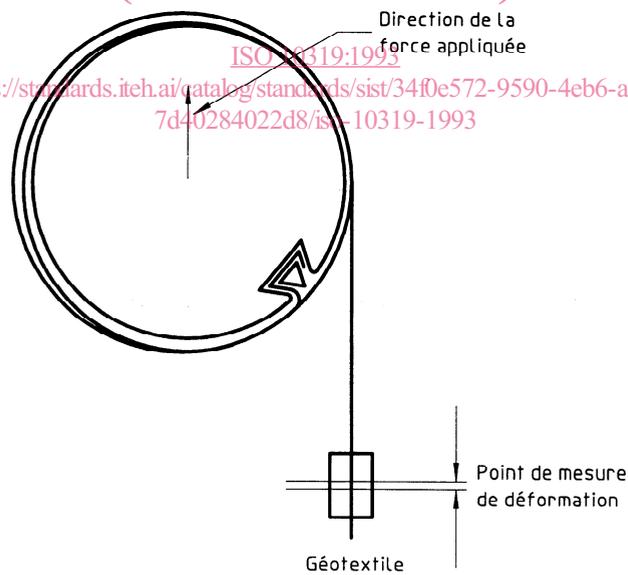


a) Serrage par clavette

b) Mors de compression

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34f0e572-9590-4eb6-a627-7d40284022d8/iso-10319-1993>



c) Cabestan