
**Géosynthétiques — Détermination des
caractéristiques de frottement —**

**Partie 2:
Essai sur plan incliné**

*Geosynthetics — Determination of friction characteristics —
Part 2: Inclined plane test*
(standards.iteh.ai)

ISO 12957-2:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f1070f8a-f6b3-40dc-bc55-ef03c151b011/iso-12957-2-2005>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 12957-2:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f1070f8a-f6b3-40dc-bc55-ef03c151b011/iso-12957-2-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f1070f8a-f6b3-40dc-bc55-ef03c151b011/iso-12957-2-2005>

© ISO 2005

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'ISO à l'adresse ci-après ou du 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

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

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.

L'ISO 12957-2 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 221, *Produits géosynthétiques*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Tout au long du texte du présent document, lire «... la présente Norme européenne ...» avec le sens de «... la présente Norme internationale...»

L'ISO 12957 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Géosynthétiques — Détermination des caractéristiques de frottement*:

- *Partie 1: Essai de cisaillement direct*
- *Partie 2: Essai sur plan incliné*

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions.....	1
4 Principe.....	1
5 Éprouvettes d'essai	2
6 Conditionnement	2
7 Appareillage	2
8 Mode opératoire.....	6
9 Calculs	7
10 Rapport d'essai.....	9

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 12957-2:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f1070f8a-f6b3-40dc-bc55-ef03c151b011/iso-12957-2-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f1070f8a-f6b3-40dc-bc55-ef03c151b011/iso-12957-2-2005>

Avant-propos

Le présent document (EN ISO 12957-2:2005) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 189 "Géotextiles et produits apparentés" dont le secrétariat est tenu par l'IBN, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 221 "Produits géosynthétiques".

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en août 2005, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en août 2005.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette norme européenne en application: Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Pologne, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 12957-2:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f1070f8a-f6b3-40dc-bc55-ef03c151b011/iso-12957-2-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f1070f8a-f6b3-40dc-bc55-ef03c151b011/iso-12957-2-2005>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 12957-2:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f1070f8a-f6b3-40dc-bc55-ef03c151b011/iso-12957-2-2005>

1 Domaine d'application

Le présent document décrit une méthode de détermination des caractéristiques en frottement des géosynthétiques (géotextiles et produits apparentés, géomembranes et produits apparentés), en contact avec divers sols, sous contrainte normale faible, en utilisant un appareillage à plan incliné.

Cette méthode d'essai est avant tout un essai de performance qui doit être conduit en utilisant les sols spécifiques du site mais peut également être utilisée en tant qu'essai de caractérisation avec un sable normalisé.

Les résultats obtenus pour les géogrilles essayées avec un support rigide ne sont pas réalistes car dépendant du frottement du support.

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 6344-2, *Abrasifs appliqués - Granulométrie - Partie 2 : Détermination de la distribution granulométrique des macrograins P 12 à P 220*.

ISO 9862, *Géotextiles - Échantillonnage et préparation des éprouvettes*.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

contrainte normale ($\sigma_{n,o}$)

force normale (N) divisée par la surface de l'éprouvette, en kilopascals

$\sigma_{n,o}$ indique la contrainte normale avec la table en position horizontale ; $\sigma_{n,calc}$ indique la contrainte calculée au moment du glissement avec l'angle de glissement (β).

3.2

angle de frottement (ϕ_{gp})

angle de frottement entre le géosynthétique et le sol, en degrés, défini comme étant la moyenne des valeurs enregistrées lors de l'essai

3.3

angle de glissement (β)

angle, en degrés, pour lequel le déplacement de la boîte atteint 50 mm

4 Principe

L'angle de frottement du complexe sol/géosynthétique est déterminé en mesurant l'angle auquel une boîte remplie de sol (avec possibilité de charges additionnelles) glisse, lorsque la base qui supporte le géosynthétique est inclinée à une vitesse constante.

NOTE Des variantes par rapport à l'essai décrit dans le présent document, peuvent être utilisées pour mesurer les caractéristiques en frottement des géosynthétiques dans des conditions non normalisées, par exemple :

- a) une deuxième couche de géosynthétique peut être fixée sur la partie supérieure de la boîte pour mesurer le frottement d'un géosynthétique sur une géomembrane ;
- b) des valeurs de contrainte normale différentes de celles de la norme peuvent être appliquées pour simuler les conditions réelles du site.

5 Éprouvettes d'essai

5.1 Échantillonnage

Prélever les éprouvettes conformément à l'ISO 9862.

5.2 Nombre et dimensions des éprouvettes

Découper trois éprouvettes dans l'échantillon pour essai, pour chaque direction. Les dimensions des éprouvettes doivent être compatibles avec celles de l'appareillage utilisé.

Si les deux surfaces de l'échantillon ne sont pas identiques, les deux faces doivent être soumises à l'essai, trois éprouvettes devant être essayées pour chaque surface.

6 Conditionnement

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Conditionner les éprouvettes et conduire les essais dans l'atmosphère d'essai normalisée, définie dans l'ISO 554, à savoir avec une humidité relative de $(65 \pm 2)\%$ et à une température de $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, jusqu'à ce que la variation de masse entre plusieurs lectures successives, effectuées au moins toutes les deux heures, ne dépasse pas 0,25 % de la masse des éprouvettes.

NOTE Le conditionnement et/ou les essais à une humidité relative spécifiée, peuvent ne pas être effectués s'il peut être démontré que cette omission n'influe pas sur les résultats.

7 Appareillage

7.1 Généralités

Deux types d'appareillages sont possibles, l'un avec la boîte supérieure montée sur roulettes, l'autre sans support de la boîte. Une représentation graphique d'appareillage approprié est donnée sur les Figures 1, 2, 3 et 4. Les Figures 1 et 2 représentent un appareillage muni d'un support rigide pour le géosynthétique. La Figure 3 illustre un appareillage dans lequel le géosynthétique est soutenu par la boîte inférieure remplie avec du sol. La Figure 4 indique les dimensions minimales de la boîte supérieure coulissante qui doit être utilisée avec les deux méthodes.

7.2 Appareillage à base rigide (voir Figures 1 et 2)

7.2.1 Base rigide

L'appareillage à plan incliné doit être constitué d'une plaque lisse et rigide dont une extrémité est dotée d'une charnière. Il doit être équipé d'un mécanisme permettant de relever doucement le plan, à une vitesse de $(3 \pm 0,5)$ degrés par minute. L'appareillage à plan incliné doit être horizontal dans toutes les directions au début de chaque essai et équipé de niveaux à bulle permettant de contrôler l'inclinaison avant chaque essai.

Le mécanisme utilisé pour relever le plan incliné doit comporter un interrupteur automatique qui arrêtera automatiquement le mouvement ascendant de la table au moment où le déplacement de la boîte remplie de sol dépasse 50 mm.

L'appareillage à plan incliné doit être muni d'un système de mesurage des angles permettant de mesurer avec une précision de $\pm 0,5$ degrés l'angle formé par le plan incliné avec l'horizontale.

Le géosynthétique doit être fixé à l'appareillage à plan incliné pour limiter tout déplacement relatif du géosynthétique par rapport au plan.

NOTE Ceci peut être obtenu par les techniques suivantes :

- couture ou collage ;
- support rugueux à coefficient de frottement élevé ;
- ancrage en dehors de la surface de contact.

Pour les géogrilles et géotextiles à structures ouvertes, le support utilisé doit être du sol ou une toile émeri P 100 conforme à l'ISO 6344-2 (dans le cas d'essais sur support rigide).

7.2.2 Boîte supérieure remplie de sol (voir Figure 4)

La boîte supérieure doit être de construction rigide avec les dimensions intérieures minimales suivantes:

- longueur : 300 mm ;
- largeur : 300 mm ;
- profondeur : hauteur de sol $H_s > 7 \times D'_{\max} > 50$ mm ;

où

H_s est la hauteur de sol dans la boîte, en millimètres ;

D'_{\max} est la taille maximale des particules du sol utilisé lors de l'essai, en millimètres.

Lors d'essais sur géogrilles, les dimensions minimales de l'appareil doivent être telles que au moins deux barres entières et trois éléments longitudinaux soient compris dans la surface de la boîte.

En outre, il doit être possible de loger dans la boîte supérieure, les poids utilisés pour appliquer la charge normale au sol. La droite d'action de la force normale doit passer par le centre de gravité de la boîte supérieure lorsque l'appareillage est incliné, par exemple au moyen de cales ou de parois inclinables. La valeur normale doit être fixée à un angle de 27 degrés.

NOTE D'autres valeurs angulaires peuvent être utilisées pour les géosynthétiques dont l'angle de glissement β se situe nettement en dehors de la plage allant de 20 degrés à 35 degrés.

La boîte supérieure peut être équipée de roulettes reposant sur des rails n'empiétant pas sur l'éprouvette de géosynthétique. Dans ce cas l'intérieur de la boîte supérieure doit être en acier lisse ou être revêtu d'un matériau à faible coefficient de frottement pour réduire le frottement entre le sol et les côtés de la boîte.

Dans le cas où la boîte supérieure n'est pas munie de roulettes, des cales doivent être utilisées pour assurer un espace entre le géosynthétique et la boîte ; les cales sont retirées avant d'incliner l'appareil. Lorsque des cales sont utilisées le frottement entre le sol et la boîte supérieure doit être suffisant pour empêcher tout affaissement de cette dernière sur l'éprouvette lors de l'essai.

L'espace vide existant entre la base de la boîte supérieure et le géosynthétique doit être ajustable ou fixé de telle sorte que la boîte supérieure ne repose pas sur l'éprouvette. L'espace vide doit être compris entre 0,5 mm et 1,5 mm afin de réduire au minimum les pertes de sol en cours d'essai.

Le déplacement de la boîte supérieure doit être mesuré pendant l'essai avec une précision de $\pm 0,05$ mm. Les relevés du déplacement doivent être effectués à des intervalles ne dépassant pas 30 s.

7.3 Appareillage dont la boîte inférieure est remplie de sol (Figure 3)

7.3.1 Boîte inférieure remplie de sol

La boîte inférieure doit être rigide avec les dimensions minimales suivantes :

- longueur : 400 mm ;
- largeur : 325 mm ;
- profondeur : $H_s > 7 \times D_{\max} > 50$ mm ;

où

H_s est la hauteur de sol dans la boîte, en millimètres ;

D_{\max} est la taille maximale des particules du sol utilisé lors de l'essai, en millimètres.

L'appareillage à plan incliné doit être muni d'un système de mesurage des angles permettant de mesurer l'angle formé par la boîte inférieure remplie de sol avec l'horizontale avec une précision de $\pm 0,5$ degrés.

7.3.2 Boîte supérieure remplie de sol (voir Figure 4)

La boîte supérieure doit être rigide avec les dimensions intérieures minimales suivantes :

- longueur : 300 mm ;
- largeur : 300 mm ;
- profondeur : $H_s > 7 \times D_{\max} > 50$ mm ;

où

H_s est la hauteur de sol dans la boîte, en millimètres ;

D_{\max} est la taille maximale des particules du sol utilisé lors de l'essai, en millimètres.

Lors d'essais sur géogrilles les dimensions minimales de l'appareil doivent être telles que au moins deux barres complètes et trois éléments longitudinaux soient compris dans la surface de la boîte.

En outre, il doit être possible de loger dans la boîte supérieure, les poids utilisés pour appliquer la charge normale au sol. La droite d'action de la force normale doit passer par le centre de gravité de la boîte supérieure lorsque l'appareillage est incliné, (par exemple au moyen de cales ou de parois inclinables). La valeur normale doit être fixée à un angle de 27 degrés.

NOTE D'autres valeurs angulaires peuvent être utilisées pour les géosynthétiques dont l'angle de glissement (β) se situe nettement en dehors de la plage allant de 20 degrés à 35 degrés.

La boîte supérieure peut être équipée de roulettes reposant sur des rails n'empiétant pas sur l'éprouvette de géosynthétique ; dans ce cas l'intérieur de la boîte supérieure doit être en acier lisse ou être revêtu d'un matériau à faible coefficient de frottement pour réduire le frottement entre le sol et les côtés de la boîte.

Dans le cas où la boîte n'est pas équipée de roulettes des cales doivent être prévues pour assurer un espace entre le géosynthétique et la boîte supérieure ; les cales sont retirées avant d'incliner l'appareillage. En cas d'utilisation de cales, le frottement entre le sol et la boîte supérieure doit être suffisant pour empêcher cette dernière de s'affaisser sur l'éprouvette pendant l'essai.

L'espace vide existant entre la base de la boîte supérieure et le géosynthétique doit être ajustable ou fixé de telle sorte que la boîte supérieure ne repose pas sur l'éprouvette. L'espace vide doit être compris entre 0,5 mm et 1,5 mm afin de réduire au minimum les pertes de sol en cours d'essai.

Le déplacement de la boîte supérieure doit être mesuré pendant l'essai avec une précision de $\pm 0,05$ mm. Les relevés du déplacement doivent être effectués à des intervalles ne dépassant pas 30 s.

7.4 Application de la force normale (valable pour les deux méthodes)

La force normale peut être appliquée au moyen de toute méthode permettant d'obtenir une répartition régulière de la force normale, sur toute la surface de l'éprouvette.

NOTE Une plaque rigide en acier recouvrant l'ensemble de la surface, ou une membrane souple remplie de fluide, constituent des solutions acceptables pour obtenir une répartition régulière de la pression.

Si la boîte supérieure n'est pas montée sur roulettes, son poids et celui du sol doivent être inclus dans le calcul de la contrainte normale. On doit s'assurer que la boîte n'est jamais en contact avec la base.

La force normale appliquée doit être telle que la contrainte normale soit de $(5 \pm 0,1)$ kPa.

La contrainte normale doit être mesurée avec une précision de ± 2 %.

7.5 Sol

Le sol utilisé pour remplir l'appareillage doit être prélevé sur le site ou être choisi par les parties impliquées. La préparation ainsi que le compactage du sol doivent faire l'objet d'un accord avant le début des essais.

Lorsque l'essai doit être réalisé en utilisant un sable normalisé, le sable doit être un sable siliceux naturel, roulé de préférence, avec une teneur en silice d'au moins 98 %. La teneur en eau, déterminée comme étant la perte de masse après 2 h de séchage à 105 °C, doit être inférieure à 0,2 %, exprimée en pourcentage de la masse de matière sèche. (voir également le Tableau 1).