
Sièges de fauteuils roulants —

Partie 9:

**Lignes directrices pour l'utilisation
d'un système de mappage de pression**

Wheelchair seating —

Part 9: Clinical interface pressure mapping guidelines for seating
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 16840-9:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e785d074-69ff-4419-9109-c9ed406f87c1/iso-tr-16840-9-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 16840-9:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e785d074-69ff-4419-9109-c9ed406f87c1/iso-tr-16840-9-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

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
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Définitions et glossaire	1
2.1 Étalonnage.....	1
2.2 Coefficient de variation (CV).....	1
2.3 Conformité.....	2
2.4 Zone de contact.....	2
2.5 Fluage.....	2
2.6 Indice de dispersion (ID).....	2
2.7 Enveloppement.....	2
2.8 Matière contaminée.....	2
2.9 Erreur d'hystérésis.....	3
2.10 Immersion.....	3
2.11 Pression, contraintes et forces.....	3
2.11.1 Déformation axiale (ϵ).....	4
2.11.2 Force perpendiculaire (FP).....	4
2.11.3 Pression (p).....	4
2.11.4 Force de cisaillement (FC).....	5
2.11.5 Contrainte de cisaillement (τ).....	6
2.11.6 Déformation de cisaillement (γ).....	6
2.11.7 Force de friction.....	6
2.12 Saturation du capteur.....	6
3 Applications	6
3.1 Comparaison des coussins.....	7
3.2 Réglage du fauteuil roulant.....	7
3.3 Informations données au patient/soignant.....	7
3.4 Activité dynamique.....	8
3.5 Intérêt dans les activités de la vie quotidienne.....	8
4 Protocole d'essai en milieu clinique	8
4.1 Prévention de l'infection.....	8
4.1.1 Lavage des mains.....	9
4.1.2 Prévention de l'infection croisée.....	9
4.1.3 Protection du tapis.....	9
4.2 Réglage.....	9
4.2.1 Réglage du tapis.....	9
4.2.2 Préparation du protocole d'essai.....	9
4.2.3 Préparation du fichier patient.....	9
4.2.4 Conformité.....	9
4.2.5 Contrôle de l'orientation du tapis.....	10
4.2.6 Contrôle de la position du tapis.....	10
4.2.7 Lissage du tapis dans le coussin.....	10
4.2.8 Acclimatation des coussins d'essai.....	10
4.3 Transfert et positionnement du patient.....	10
4.3.1 Planches de transfert.....	10
4.3.2 Retrait des éléments inutiles.....	10
4.3.3 Contrôles post-transfert.....	11
4.3.4 Cohérence entre les essais.....	11
4.3.5 Durée d'enfoncement.....	11
4.4 Présentation du mappage de pression au patient.....	11
4.4.1 Position de l'écran.....	11
4.5 Acquisition de données.....	11
4.5.1 Identification de la position des proéminences osseuses.....	11

4.5.2	Enregistrement d'une ou de plusieurs images.....	12
4.5.3	Répétition du processus.....	12
4.5.4	Contrôle des images.....	12
4.5.5	Validation des images.....	12
5	Documentation.....	12
5.1	Protocole de nommage des fichiers.....	13
5.2	Emplacement des fichiers.....	13
5.3	Prise de notes immédiate.....	13
5.4	Rapport d'essai.....	13
5.5	Photo-documentation.....	13
5.6	Sauvegarde des données.....	14
6	Interprétation.....	14
6.1	Une image inattendue.....	14
6.2	Une image imparfaite.....	14
6.3	Une image n'indiquant rien d'anormal.....	14
6.4	Images IPM et mesures métriques.....	15
6.4.1	Isobare (2D)/image de contour.....	15
6.4.2	Vue 3D/Carte de surface.....	15
6.4.3	Centre de pression (CdP).....	16
6.4.4	Gradient.....	16
6.4.5	Asymétrie.....	17
6.4.6	Interpolation.....	17
6.4.7	Lissage.....	17
7	Limites.....	18
7.1	Prévision des blessures par pression.....	18
7.2	Microclimat.....	18
7.3	Vêtements.....	18
7.4	Répétabilité et valeurs relatives.....	19
7.5	Influence de la posture.....	19
7.6	Fréquence d'échantillonnage.....	19
	Bibliographie.....	20

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO/TR 16840-9:2015

<http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e785d074-69ff-4419-9109->

[9ed406f87c1/iso-tr-16840-9-2015](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e785d074-69ff-4419-9109-9ed406f87c1/iso-tr-16840-9-2015)

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://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c785d074-691f-4419-9109-c9ed406f87c1/iso-tr-16840-9-2015).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 173, *Appareils et accessoires fonctionnels pour les personnes handicapées*, sous-comité SC 1, *Fauteuils roulants*.

L'ISO/TR 16840 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Sièges de fauteuils roulants*:

- *Partie 1: Vocabulaire, convention des axes de référence et mesures des segments corporels, des surfaces de posture et du siège*
- *Partie 2: Détermination des caractéristiques physiques et mécaniques des dispositifs de répartition de pression — Coussins d'assise*
- *Partie 3: Détermination des efforts statiques, d'impact et cycliques pour les dispositifs de maintien de la posture*
- *Partie 4: Systèmes d'assise dans les véhicules à moteurs*
- *Partie 6: Simulation d'utilisation et détermination des changements de propriétés — Coussins de sièges*
- *Partie 10: Résistance à l'inflammation des coussins de sièges et de dossiers non intégrés — Exigences et méthodes d'essai*
- *Partie 11: Détermination des caractéristiques de dissipation de la transpiration des coussins de siège destinés à préserver l'intégrité des tissus [Spécification technique]*
- *Partie 12: Appareillage et méthode d'essai de l'enveloppement du coussin [Spécification technique]*

Introduction

L'objectif du présent Rapport technique est de fournir des informations permettant de déterminer le rôle du système de mappage de pression (IPM) dans une évaluation clinique d'un individu et de son système d'assise, pour mettre en évidence le résultat et sensibiliser aux limites.

L'IPM est de plus en plus utilisé en milieu clinique pour aider les médecins à évaluer les systèmes d'assise individuels de leurs patients. Pour optimiser l'utilisation d'un IMP, il faut bien connaître les concepts de base de la répartition de la pression (voir [l'Article 2](#)), être capable de définir et d'appliquer un protocole d'utilisation de l'IPM adapté (voir [l'Article 4](#)), être capable de préparer une documentation pertinente de l'IPM (voir [l'Article 5](#)) et savoir interpréter les données collectées (voir [l'Article 6](#)).

Le but d'une session d'essai de l'IPM peut être différent selon qu'il s'agisse d'un milieu clinique ou d'un milieu de réadaptation. Dans certains cas, il peut être utilisé comme un outil de comparaison du comportement des différents coussins de répartition de pression ou posturaux. Il peut également être utilisé pour aider le médecin à trouver la meilleure adéquation entre coussin et patient. Plusieurs applications envisageables sont indiquées dans [l'Article 3](#). Quelle que soit l'application, le principal objectif sous-tendant l'utilisation d'un IPM doit être clair dès le départ.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TR 16840-9:2015](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e785d074-69ff-4419-9109-c9ed406f87c1/iso-tr-16840-9-2015>

Sièges de fauteuils roulants —

Partie 9:

Lignes directrices pour l'utilisation d'un système de mappage de pression

1 Domaine d'application

Le présent Rapport technique a été élaboré pour guider les utilisateurs dans la réalisation des tâches qui sont directement impliquées dans l'utilisation clinique d'un système de mappage de pression (IPM) ou qui sont en synergie avec son utilisation dans le cadre d'une évaluation complète des sièges de fauteuils roulants.

Il ne concerne pas d'autres aspects du processus d'évaluation clinique (par exemple, prise en compte des antécédents médicaux) ni le processus de prescription ou de traitement qui peut découler d'une évaluation. Ces lignes directrices ne sont pas destinées à remplacer le raisonnement et le jugement cliniques dans le cadre d'une évaluation complète.

Le présent Rapport technique fait référence à l'état de l'art des expériences d'IPM dans une situation assise. La plupart des principes concernés sont transposables à des évaluations de l'ensemble du corps (dans un lit) ou des pieds, par exemple.

2 Définitions et glossaire ISO/TR 16840-9:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e785d074-69ff-4419-9109-c9ed406f87c1/iso-tr-16840-9-2015>

2.1 Étalonnage

L'étalonnage est un processus au cours duquel le tapis de détection est soumis à des forces connues. Les réponses du capteur sont contrôlées et modélisées dans le logiciel.

NOTE Un enregistrement des réponses (appelé fichier d'étalonnage) est conservé et, dès que les capteurs obtiennent une réponse similaire, le résultat est associé aux forces déjà connues. Dans la plupart des cas, ceci est effectué en plaçant le tapis dans une chambre sur mesure équipée d'un dispositif gonflable. Le dispositif est gonflé et la pression dans le dispositif est mesurée. Il est censé être uniformément pressurisé sur le tapis.

L'étalonnage permet au logiciel de s'adapter aux changements en fonction du temps (fluage) ou de la pression (hystérésis) présentés par les capteurs.

Procéder à un nouvel étalonnage du tapis dès lors que les mesures ne semblent pas fiables, après une utilisation excessive ou aux intervalles recommandés par le fabricant. Consigner les utilisations du tapis et la date du dernier étalonnage. Il convient de conserver les anciens fichiers d'étalonnage (qui peuvent être chargés à des fins de comparaison pour déterminer une dérive au cours d'une période).

2.2 Coefficient de variation (CV)

Le CV est exprimé en pourcentage:

$$\text{Coefficient de variation} = \frac{\text{Écart - type}}{\text{Moyenne}} \quad (1)$$

NOTE Il s'agit de l'une des mesures statistiques utilisées pour évaluer l'uniformité de la répartition de la pression sur une surface de maintien. Plus le CV est faible, plus la variabilité dans l'ensemble de données est basse.

2.3 Conformité

La conformité est la capacité du tapis IPM à s'adapter à des formes irrégulières sans casser.

2.4 Zone de contact

La zone de contact est la zone sous charge.

NOTE 1 La zone de contact est établie par approximation en calculant le nombre total de capteurs sous charge.

NOTE 2 La zone de contact est représentative de l'objectif de répartition du poids corporel sur une zone aussi grande que possible. Compte tenu de l'équation de pression (pression = force/surface) établissant que plus la surface est importante, plus la pression est faible, sous réserve d'une charge constante^[8], il est recommandé que le seuil minimal à utiliser soit de 5 mmHg pour éviter toute inclusion de valeurs fluctuantes non nulles et pour réduire le plus possible l'effet de bruit.

2.5 Fluage

Il existe trois différentes manifestations de fluage à prendre en compte: fluage du capteur, fluage du coussin et fluage du tissu. Le fluage du capteur, inhérent dans la majeure partie des technologies basées sur les capteurs IPM, est la tendance qu'ont les capteurs à présenter des mesures (sorties) fluctuantes en fonction du temps, sous réserve d'une charge (entrée) constante.

NOTE La plupart des systèmes IPM pour lesquels il s'agit d'un facteur sont équipés d'une correction logicielle intégrée du fluage du capteur. Le fluage est normalement uniquement corrigé pendant que le tapis prend les mesures. L'arrêt et le démarrage des mesures peuvent interférer avec les corrections du fluage.

2.6 Indice de dispersion (ID) (standards.iteh.ai)

L'ID est défini comme étant la somme de la pression répartie sur la tubérosité ischiatique (TI) et la région sacro-coccygienne, divisée par la somme des mesures de pression des capteurs sous charge sur tout le tapis de détection, exprimée en pourcentage.

$$\text{Indice de dispersion} = \frac{\Sigma A}{(\Sigma A + \Sigma B)} \quad (2)$$

où

A correspond aux pressions de la TI et de la région sacro-coccygienne;

B correspond aux pressions en dehors de la TI et de la région sacro-coccygienne.

NOTE L'ID représente la concentration de pression dans les régions à haut risque par rapport aux régions à faible risque et peut être un indicateur de la capacité de la surface de maintien à répartir les pressions. L'ID est également une mesure métrique ayant une bonne fiabilité démontrée par Sprigle et al. (2003)^[7]. Drummond et al. (1985)^[4] ont découvert que les pressions étaient « inacceptables » dès lors que plus de 55 % de la pression se situait au niveau des régions de la TI/du sacrum. L'ID, lorsqu'il est comparé à la zone de contact pure, peut être une mesure métrique plus utile lorsque des comparaisons relatives sont effectuées entre plusieurs coussins. Une répartition de pression efficace peut être obtenue soit par enveloppement soit par délestage de charge des régions à haut risque. Si un coussin effectue un délestage de charge et l'autre un enveloppement, l'ID peut offrir une meilleure méthode de comparaison de ce qui est comparable que la zone de contact seule.

2.7 Enveloppement

L'enveloppement est la capacité d'une surface de maintien à s'adapter, de façon à s'ajuster ou se mouler autour de la forme irrégulière du corps.

2.8 Matière contaminée

La matière contaminée est constituée d'objets ou de substances inanimé(e)s (vêtement, meuble ou savon par exemple) capables de transmettre des organismes infectieux d'un individu à l'autre.

2.9 Erreur d'hystérésis

L'erreur d'hystérésis est la différence entre deux mesures de grandeur identique lorsque la mesure est effectuée depuis des directions opposées.

NOTE 1 L'hystérésis se manifeste généralement elle-même dans les applications IPM sous forme de différence d'une mesure de pression donnée, selon que cette pression a été atteinte par augmentation depuis une pression inférieure ou par diminution depuis une pression supérieure.

NOTE 2 L'hystérésis est un phénomène naturel se produisant dans tous les types de dispositifs électriques, magnétiques et mécaniques. Une boucle d'hystérésis est généralement utilisée pour caractériser l'hystérésis. Si un capteur est maintenu à une pression constante, une valeur d'une grandeur électrique correspond à cette pression. On devrait s'attendre à ce que, si cette pression appliquée augmente ou diminue, la valeur de la grandeur électrique correspondante augmente ou diminue en fonction de la pression appliquée. L'hystérésis du capteur est un effet dynamique selon lequel la valeur de sortie du capteur est « en retard » par rapport à la pression appliquée correspondante alors que la pression appliquée augmente ou diminue (par exemple, pour une pression croissante, la pression affichée sera inférieure à la pression appliquée au niveau du capteur et inversement).

NOTE 3 L'hystérésis peut être réduite de deux façons: en choisissant un matériau de capteur qui présente une hystérésis intrinsèquement moins importante ou en compensant l'hystérésis par un algorithme d'étalonnage dans le logiciel.

2.10 Immersion

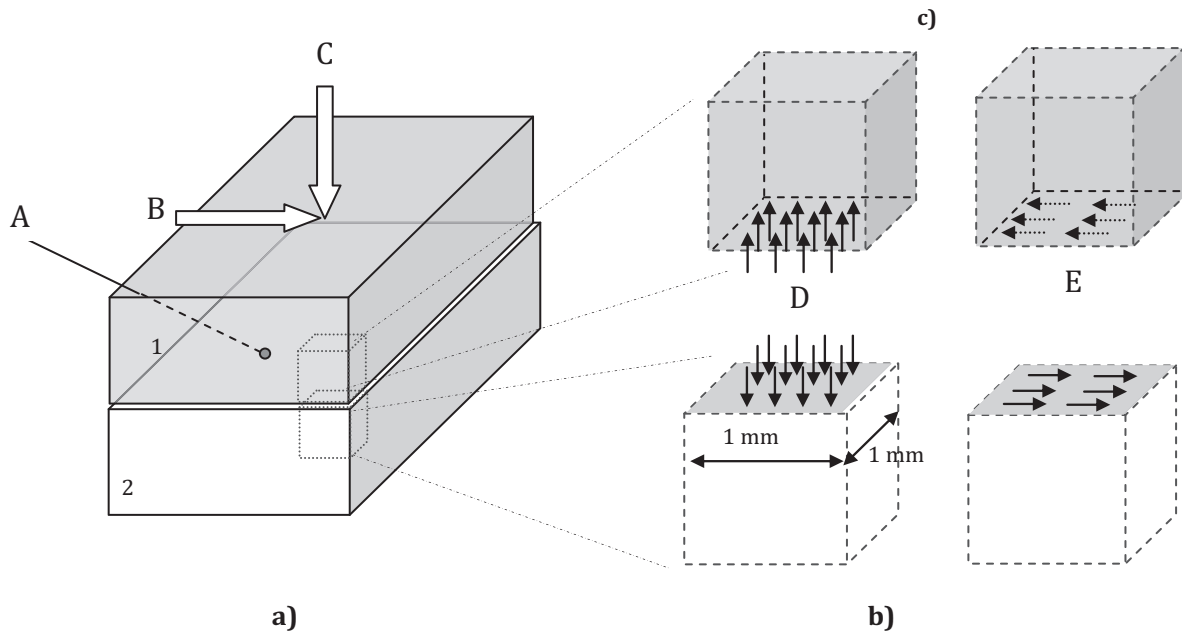
L'immersion est la profondeur de pénétration dans une surface de maintien, mesurée dans le plan vertical.

NOTE 1 Elle définit la profondeur d'enfoncement du corps dans le coussin.

NOTE 2 Il est important d'effectuer l'immersion sans aplatir la surface.

2.11 Pression, contraintes et forces

En cas de position assise, les tissus de la personne et la surface de maintien sur laquelle est assise la personne subissent des déformations potentielles dues aux effets des contraintes et forces perpendiculaires et horizontales récapitulées sur la [Figure 1](#).



Légende

- A zone de contact
- B force de cisaillement
- C force perpendiculaire
- D pression
- E contrainte de cisaillement

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 1 — Forces et contraintes agissant entre deux objets: a) forces agissant sur l'objet 1 et transmises à l'objet 2, b) contrainte de pression et de cisaillement agissant sur la surface supérieure d'un volume unitaire de l'objet 2 au niveau de la zone de contact 1-2, c) contrainte de pression et de cisaillement agissant sur la surface inférieure d'un volume unitaire de l'objet 1 au niveau de la zone de contact 1-2

2.11.1 Déformation axiale (ε)

La déformation axiale (changement relatif des dimensions) est due à l'action de la contrainte dans la direction de la contrainte (voir la [Figure 2](#)).

NOTE La déformation axiale n'a pas de dimension.

2.11.2 Force perpendiculaire (FP)

La force perpendiculaire est une force qui se produit à angle droit (90°) par rapport à la surface d'un élément.

NOTE La FP est mesurée en newtons (N).

2.11.3 Pression (p)

La pression est la force perpendiculaire (FP) divisée par l'aire de la surface de l'élément sur laquelle la force perpendiculaire est appliquée.

$$Pression [MPa] = Force normale [N] / Aire [mm^2] \tag{3}$$

NOTE 1 Les unités de pression utilisées dans la plupart des applications sont les livres par pouce carré (psi), les pascals (N/m²) ou les millimètres de mercure (mmHg).

NOTE 2 Conversions d'unités

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

$$1 \text{ kPa} = 1\,000 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ MPa} = 1\,000 \text{ kPa}$$

$$1 \text{ mmHg} = 133,322 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ psi} = 6\,894,757 \text{ Pa}$$

NOTE 3 Une image IPM est une représentation visuelle des pressions normales entre deux zones de contact de deux corps (généralement déformables) telles que la surface supérieure d'une protection de coussin et le matériau recouvrant le dos d'une personne.

2.11.3.1 Pression moyenne

La pression moyenne est définie comme étant la valeur moyenne de la pression enregistrée par un groupe de capteurs dont l'emplacement et la disposition autour d'un repère significatif sont prédéfinis.

NOTE 1 Les groupes de capteurs prédéfinis peuvent être appelés zones ou masques de contrôle. Dans les cas extrêmes, la pression moyenne globale peut être calculée sur la zone de contact.

NOTE 2 La pression moyenne globale dans l'ensemble du coussin n'est pas cliniquement pertinente car elle est une mesure métrique trop générale pour différencier les coussins.

2.11.3.2 Pression de crête

La pression de crête est la valeur maximale des pressions enregistrées par les capteurs dans le tapis.

NOTE 1 D'un point de vue général, il peut y avoir une seule pression de crête absolue ainsi que plusieurs pressions de crête relatives.

NOTE 2 Si des données sont collectées au fil du temps, il y aura également une pression de crête maximale sur un intervalle de temps donné.

NOTE 3 L'emplacement de la pression de crête sur une image peut changer au fil du temps en cas d'enregistrement dynamique.

2.11.3.3 Indice de pression de crête (IPC)

L'IPC est la valeur de pression moyenne calculée sur une surface de 10 cm² (c'est-à-dire la zone de contact approximative d'une tubérosité ischiatique) au niveau des valeurs de pression de crête maximales enregistrées.

NOTE 1 Un gradient élevé entre les capteurs de crête et les capteurs adjacents indique un mauvais enveloppement de la proéminence osseuse.

NOTE 2 D'un point de vue historique, des pressions de crête individuelles ont été utilisées pour classer les coussins. Sprigle et al. (2003)^[Z] ont étudié des mesures métriques fiables pour l'IPM et ont découvert que des mesures de crêtes individuelles n'étaient pas répétables. Les chercheurs ont donc recommandé l'utilisation d'un indice de pression de crête.

2.11.4 Force de cisaillement (FC)

La force de cisaillement se produit parallèlement à la surface d'un élément.

NOTE La FC est mesurée en newtons (N).