

Documentation technique 2.032 du bpa

# Liste d'exigences: revêtements de sol



Auteur:  
Markus Buchser

Berne, 2012



# Revêtements de sol: liste d'exigences

Manuel: «Risque de glissade dans les locaux publics et privés»

Auteur:  
Markus Buchser

Berne, 2012



# Auteur



## **Markus Buchser**

Conseiller Habitat / Loisirs / Produits, bpa, [m.buchser@bpa.ch](mailto:m.buchser@bpa.ch)

Dessinateur en bâtiment, contremaître; actif depuis 1978 dans la construction d'installations sportives, dont 13 ans comme contremaître dans une entreprise de construction de places de sport puis comme chef de chantier dans un service des espaces verts. Depuis 1991, conseiller au bpa pour les questions de sécurité. Principaux domaines d'activité: installations sportives, bains publics, installations de loisirs, revêtements de sol. Membre du comité directeur d'IAKS Suisse (section suisse de l'Association internationale équipements de sport et de loisirs).

# Impressum

Editeur	bpa – Bureau de prévention des accidents Case postale 8236 CH-3001 Berne Tél. +41 31 390 22 22 Fax +41 31 390 22 30 info@bpa.ch www.bpa.ch Commande sur <a href="http://shop.bpa.ch">http://shop.bpa.ch</a>
Auteur	Markus Buchser, conseiller Habitat / Loisirs / Produits, bpa
Rédaction	Jörg Thoma, ingénieur TH, responsable Conseil / Délégués à la sécurité / Sécurité des produits, vice-directeur, bpa
Equipe du projet	Manfred Engel, architecte HES, responsable Habitat / Loisirs / Produits, bpa Tanja Hofer-Grünig, collaboratrice administrative Habitat / Loisirs, bpa Section Publication / Langues, bpa
Impression, tirage	Ast & Fischer AG, PreMedia und Druck, Seftigenstrasse 310, 3084 Wabern 1/2012/1700 Imprimé sur papier FSC
© bpa 2012	Tous droits réservés; reproduction (photocopie, p. ex.), enregistrement et diffusion autorisés avec mention de la source (cf. proposition).
Proposition d'indication de la source	Buchser M. <i>Revêtements de sol: liste d'exigences – Manuel: «Risque de glissade dans les locaux publics et privés»</i> . Berne: bpa – Bureau de prévention des accidents; 2012. Documentation technique 2.032 du bpa. ISBN 978-3-908192-60-2 (Print) ISBN 978-3-908192-61-9 (PDF)

Traduit de l'allemand. En cas de divergences, la version allemande fait foi.

Pour une meilleure lisibilité, seule la forme masculine est employée dans le présent rapport, étant entendu qu'elle comprend aussi les femmes.

Nous vous remercions de votre compréhension.

# Sommaire

<b>I.</b>	<b>Introduction</b>	<b>7</b>
	1. Pourquoi cette liste d'exigences?	7
	2. A qui s'adresse-t-elle?	7
	3. Choix de revêtements de sol appropriés	7
	4. Nettoyage, protection et entretien	8
	5. Mesures supplémentaires	8
	6. Documentation complémentaire	8
<b>II.</b>	<b>Documents de base</b>	<b>9</b>
	1. Normes	9
	2. Publications	9
	3. Bases légales	9
<b>III.</b>	<b>Champ d'application</b>	<b>10</b>
	1. Domaine professionnel	10
	2. Domaine non professionnel	10
<b>IV.</b>	<b>Méthodes d'essai et classes antidérapantes</b>	<b>11</b>
	1. Méthodes d'essai	11
	2. Appareil de mesure fixe	11
	3. Plan incliné	13
	4. Comparaison des classes antidérapantes	13
	5. Mesures sur le terrain	14
	6. Volume alvéolaire	14
	7. Perspectives	14
<b>V.</b>	<b>Extrait de règlement R°9729 du bpa</b>	<b>15</b>
	1. Revêtements de sol pour le secteur chaussures	15
	2. Revêtements de sol pour le secteur pieds nus	15
<b>VI.</b>	<b>Instructions de mesure: appareil de mesure FSC 2000 print</b>	<b>16</b>
<b>VII.</b>	<b>Comparaison des méthodes d'essai</b>	<b>18</b>

<b>VIII. Exigences</b>	<b>19</b>
1. Remarques sur la planification	19
1.1 Classe antidérapante R <sup>9</sup>	19
1.2 Zones mouillées foulées pieds nus	19
1.3 Zones couvertes et non couvertes	19
1.4 Coursives, escaliers extérieurs	20
1.5 Conseils pour le choix	20
1.6 Recommandation pour les zones publiques	20
2. Exigences secteur chaussures	21
3. Exigences secteur pieds nus	24
<b>IX. Groupe de travail</b>	<b>25</b>
<b>Documentations techniques du bpa</b>	<b>26</b>



# I. Introduction

## 1. Pourquoi cette liste d'exigences?

Les accidents en trébuchant, glissant ou chutant marquent profondément l'accidentalité. Un grand nombre d'entre eux se produisent par glissade lors de la marche. En Suisse, on dénombre chaque année quelque 300 000 accidents consécutifs à une chute (chutes de plain-pied, d'une certaine hauteur ou dans des escaliers) pour le seul secteur de l'habitat et des loisirs. Leurs causes sont notamment à chercher dans la résistance insuffisante au glissement du revêtement de sol ou dans des facteurs humains tels que l'inattention, la commodité, la mauvaise appréciation du risque et les habitudes. Au vu de l'ampleur du problème, il est important de bien choisir les revêtements de sol et de bien les nettoyer en utilisant des produits adéquats. Les revêtements de sol antidérapants sont donc indispensables à une prévention des accidents efficace.

La liste d'exigences est une aide pour choisir le revêtement de sol approprié en fonction de l'usage et du lieu de l'utilisation.

## 2. A qui s'adresse-t-elle?

Cette documentation s'adresse aux planificateurs, architectes, délégués bpa à la sécurité dans les communes, spécialistes SST, gérances immobilières, maîtres d'ouvrage, administrateurs de bâtiments, représentants de l'industrie des revêtements de sol, spécialistes des installations sportives et autres milieux intéressés appelés à s'occuper du caractère antidérapant des revêtements de sol. Elle a pour objectif d'exclure autant que possible les accidents imputables à des revêtements de sol glissants.

## 3. Choix de revêtements de sol appropriés

Lors de la construction, de la transformation ou de l'assainissement de locaux et installations, il convient de se pencher sur le problème du revêtement de sol approprié dès la phase de planification. Il est important de connaître les exigences auxquelles le futur local devra répondre. On vérifiera notamment que le revêtement est suffisamment antidérapant pour l'usage prévu et qu'il n'y a pas de risque de trébucher. On s'assurera également que la résistance mécanique, la résistance aux influences physiques et chimiques ainsi que l'adhérence du revêtement à son support correspondent aux sollicitations attendues. La phase de planification doit aussi tenir compte du futur nettoyage du revêtement, de son entretien et des réparations. Un sol endommagé accroît le risque de trébucher, entrave les transports et présente des inconvénients hygiéniques.

#### **4. Nettoyage, protection et entretien**

Les revêtements de sol sont non seulement les surfaces les plus vastes à nettoyer, mais ce sont aussi celles qui sont le plus sollicitées en termes d'usage et de nettoyage. Le revêtement de sol choisi doit être antidérapant et résister aux sollicitations prévisibles, tant physiques que chimiques.

Une planification habile et la prise en compte des travaux d'entretien lors de la phase d'exploitation permettent de faire des économies substantielles en termes d'entretien. On évite ainsi que les mesures de nettoyage et d'entretien nécessaires soient négligées dans une logique économique. Les partis pris lors de la planification déterminent pour des années si l'hygiène, la propreté et la sécurité souhaitées peuvent être obtenues par des moyens raisonnables.

L'utilisation, le nettoyage, la protection, l'entretien, la rénovation ou le remplacement d'un revêtement de sol modifient sa structure de surface et ses propriétés antidérapantes, ce qui a une influence sur les conditions d'entretien d'un bâtiment. Il s'agit de contrôler et d'adapter en permanence les systèmes de nettoyage et d'entretien, la fréquence des nettoyages ainsi que leurs résultats.

#### **5. Mesures supplémentaires**

Les accidents liés à des glissades ne peuvent uniquement être évités par des revêtements de sol antidérapants. Il faut aussi tenir compte des points suivants:

- mesures de construction et d'organisation qui garantissent la protection des voies de circulation contre l'eau et la poussière dans la mesure du possible
- évacuation efficace des eaux (p. ex., grâce à une déclivité suffisante ou un système d'évacuation approprié)
- éviter les paliers dans les douches
- déversoirs et rigoles d'écoulement à fleur

#### **6. Documentation complémentaire**

Il a été impossible d'indiquer tous les types de bâtiments et toutes les applications dans la présente documentation. Le plus important est d'obtenir une protection optimale. Pour cette raison, il faut analyser les risques dans chaque cas particulier et mettre en œuvre les mesures appropriées. La documentation technique<sup>2.027</sup> «Revêtements de sol: conseils pour la planification, l'exécution et la maintenance de revêtements de sol antidérapants» du bpa répond à toutes les questions que l'on peut se poser en relation avec la sécurité des revêtements de sol.

## II. Documents de base

Les documents de base suivants ont été utilisés pour la réalisation de la présente liste d'exigences.

### 1. Normes

- DIN 51130: 2004 *Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren – Schiefe Ebene*
- DIN 51097: 1992 *Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Nassbelastete Barfussbereiche – Begehungsverfahren – Schiefe Ebene*
- DIN 51131: 2008 *Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Verfahren zur Messung des Gleitreibungskoeffizienten*
- bfu-Prüfreglement R 9729 zur Erlangung des bfu Sicherheitszeichens für «Bodenbeläge mit erhöhter Gleitfestigkeit», Berne: bpa – Bureau de prévention des accidents; 2009

### 2. Publications

- Buchser M. *Revêtements de sol – Conseils pour la planification, l'exécution et la maintenance de revêtements de sol antidérapants*, Berne: bpa – Bureau de prévention des accidents; 2011, documentation technique 2.027 du bpa
- BGR 181 *Fussböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr*, 2003, [www.arbeitssicherheit.de](http://www.arbeitssicherheit.de)

- GUV-I 8527 *Bodenbeläge für nassbelastete Barfussbereiche*, Bundesverband der Unfallkassen; 2007, [www.unfallkassen.de](http://www.unfallkassen.de)
- Bohn F. *Altersgerechte Wohnbauten – Planungsrichtlinien*, Zürich: Schweizerische Fachstelle für behindertengerechtes Bauen; 2010, [www.hindernisfrei-bauen.ch](http://www.hindernisfrei-bauen.ch)

### 3. Bases légales

- Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (2. Kapitel: Besondere Anforderungen der Gesundheitsvorsorge, 1. Abschnitt: Gebäude und Räume, Art. 14 Böden)
- Code des obligations (CO)
- Code civil suisse (CC)

# III. Champ d'application

## 1. Domaine professionnel

Toutes les entreprises soumises à la loi sur le travail doivent prendre des mesures particulières en ce qui concerne les sols à des fins de prévention sanitaire et de prévention des accidents. Ces mesures sont précisées à l'art. 14 «Sols» du commentaire de l'ordonnance 3 relative à la loi sur le travail.

Les tests des propriétés antidérapantes et la classification des revêtements de sol se basent sur:

- l'essai avec le plan incliné selon les normes DIN 51130 «Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr» et DIN 51097 «Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Nassbelastete Barfussbereiche».
- les mesures sur machine effectuées par l'Empa (St-Gall) selon le règlement d'expertise R 9729 «Revêtements de sol antidérapants» du bpa.

## 2. Domaine non professionnel

Le bpa recommande d'appliquer ces mesures aussi dans le domaine non professionnel. La présente liste d'exigences décrit les exigences minimales relatives aux revêtements de sol et concerne en premier lieu le domaine non professionnel, qui comprend l'habitat privé et les bâtiments accessibles au public, dont l'hôtellerie et la restauration, les écoles et le secteur pieds nus des bains publics.

Dans le domaine privé, des revêtements de sol antidérapants sont dans l'intérêt des utilisateurs.

## IV. Méthodes d'essai et classes antidérapantes

### 1. Méthodes d'essai

Il est extrêmement difficile de simuler la démarche humaine et ses conditions-cadre. Aussi n'existe-t-il à ce jour aucune méthode d'essai unanimement reconnue. Les spécialistes se sont néanmoins accordés sur différentes méthodes d'essai dont les résultats se rapprochent des expériences pratiques et qui sont appliquées dans le cadre des normes. La description des méthodes d'essai normées qui suit se limite à leurs principaux critères, faute de place. Les détails figurent dans le règlement d'expertise et les normes correspondantes.

### 2. Appareil de mesure fixe

En Suisse, les propriétés antidérapantes des revêtements de sol sont déterminées en laboratoire sur un appareil de mesure fixe (dispositif d'essai Wuppertal pour sols et chaussures BST 2000) selon le règlement d'expertise R 9729 «Revêtements de sol antidérapants» du bpa. Le revêtement de sol à tester, fixé sur un plan d'essai, se déplace sous un pied artificiel muni d'un agent de frottement (chaussure standard ou substitut de peau). Tous les essais sont réalisés avec un revêtement de sol entièrement mouillé, en utilisant le glycérol et l'eau avec agent mouillant comme lubrifiants. Les forces de frottement qui s'exercent sont mesurées à l'aide d'un capteur de forces puis enregistrées par ordinateur, ce qui permet de calculer des coefficients de frottement de glissement. Inconvénient de la méthode: elle n'est pas applicable à des revêtements de sol déjà posés.

Les revêtements de sol sont affectés aux classes GS 1 à GS 4 pour le secteur chaussures et GB 1 à GB 3 pour le secteur pieds nus, ceux classés GS 4 respectivement GB 3 présentant les meilleures propriétés antidérapantes (Illustration 2, p. 12).

**Illustration 1**  
Dispositif d'essai pour sols et chaussures BST 2000,  
Empa (St-Gall)



**Illustration 2**  
**Evaluation selon le règlement du bpa**

Coefficient de frottement de glissement $\mu$	Secteur chaussures selon bpa/EMPA	Secteur pieds nus selon bpa/EMPA
> 0.60	GS 4	GB 3
> 0.45 – 0.60	GS 3	GB 2
> 0.30 – 0.45	GS 2	GB 1
> 0.20 – 0.30	GS 1	

**Illustration 3**  
**Evaluation selon les normes DIN 51130 et 51097**

Angle d'inclinaison $\alpha$	Locaux et zones de travail	Secteur pieds nus	Angle d'inclinaison $\alpha$
> 35°	R 13	C	> 24°
> 27° – 35°	R 12		
> 19° – 27°	R 11		
> 10° – 19°	R 10	B	> 18° – 24°
> 6° – 10°	R 9	A	> 12° – 18°

### 3. Plan incliné

En Allemagne, les propriétés antidérapantes des revêtements de sol sont généralement déterminées selon les normes DIN 51130 et 51097 en faisant évoluer un expérimentateur sur une rampe à inclinaison variable (plan incliné). Des personnes munies de chaussures de sécurité et entraînées à cet effet avancent et reculent en station verticale sur le revêtement à tester. Le plan, initialement horizontal, est incliné jusqu'à l'angle où la personne devient si incertaine qu'elle n'est plus en mesure de poursuivre son déplacement (angle d'acceptance). Avant les essais, un agent lubrifiant (huile de moteur pour les locaux de travail et eau avec agent mouillant pour les secteurs pieds nus) est appliqué uniformément sur le revêtement à tester. Cette méthode a les inconvénients suivants:

- Elle n'est pas applicable à des revêtements de sol déjà posés.
- Le pas naturellement horizontal de l'être humain n'est pas reproduit proprement du fait de l'inclinaison de la rampe.

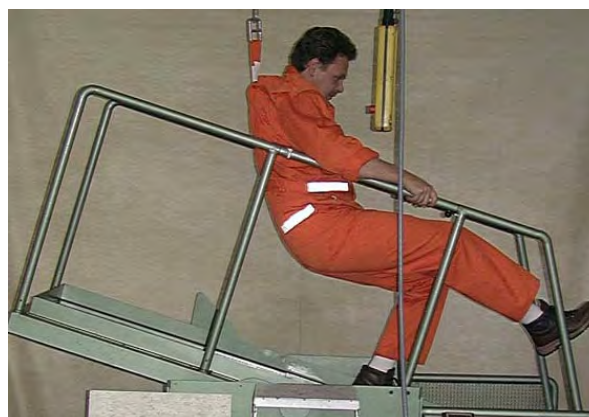
Les revêtements de sol sont affectés aux classes R 9 à R 13 pour les locaux et zones de travail présentant un risque de glissade, et aux classes A, B, C pour les zones mouillées foulées pieds nus. Ceux classés R 13 respectivement C présentent les meilleures propriétés antidérapantes (Illustration 3, p. 12).

L'angle d'acceptance mesuré sur la rampe ne doit pas être comparé à la déclivité d'un revêtement de sol.

### 4. Comparaison des classes antidérapantes

Les résultats des méthodes d'essai (appareil de mesure fixe et plan incliné) ne sont pas directement comparables, car les mesures sont fondamentalement différentes: l'appareil de mesure fixe mesure le frottement de glissement (coefficient de frottement de glissement) et le plan incliné le frottement d'adhérence (angle d'acceptance du plan incliné). Pour le plan incliné, les expérimentateurs portent des chaussures de sécurité, tandis que quatre chaussures standard avec des semelles différentes sont utilisées pour les appareils de mesure fixes. De plus, les deux méthodes diffèrent de par le lubrifiant: pour le plan incliné, on utilise de l'huile de moteur pour les locaux / zones de travail, alors que pour la mesure au moyen d'un appareil, on recourt au glycérol et à l'eau avec agent mouillant. Aussi, le coefficient de frottement de glissement ne peut pas être utilisé pour l'affectation à une classe R ou A, B, C. Les deux systèmes restent applicables jusqu'à ce qu'une norme européenne avec une méthode de mesure des propriétés antidérapantes reconnue dans toute l'Europe voie le jour.

**Illustration 4**  
**Plan incliné**



## 5. Mesures sur le terrain

Pour pouvoir prendre des mesures de prévention adéquates, il est souvent indispensable de déterminer les propriétés antidérapantes des revêtements de sol sur place. Ces dernières années, différents appareils mobiles de mesure de la résistance au glissement ont été mis au point. Les essais sont uniquement réalisés avec des lubrifiants, car les revêtements de sol secs présentent majoritairement de bonnes propriétés antidérapantes. Des mesures comparatives ont montré que les résultats diffèrent parfois des mesures en laboratoire réalisées avec le dispositif de mesure fixe de l'Empa (St-Gall). En cas de mesures comparatives, les valeurs obtenues en laboratoire sont toujours déterminantes.

En Suisse, l'appareil le plus répandu est le FSC 2000 print, qui permet de déterminer les coefficients de frottement entre des semelles de chaussures et un revêtement de sol. Cet appareil motorisé avance en tractant le patin de mesure sur la surface à tester. La force d'appui sur le patin est constante (24 N). Celui-ci se déplace vers l'arrière contre un ressort. Le déplacement est mesuré et analysé. L'appareil mesure le coefficient de frottement (une grandeur physique) et l'affiche.

Avantage des appareils de mesure mobiles: ils rendent possibles les mesures sur des revêtements de sol déjà posés et permettent de mettre en évidence de façon simple l'altération des propriétés antidérapantes. Le coefficient de frottement est en outre la seule valeur normative à déterminer pour les propriétés antidérapantes des revêtements de sol en exploitation, qui peuvent être mesurées en laboratoire ou sur place.

## 6. Volume alvéolaire

Dans les locaux où des substances lubrifiantes se déposent sur le sol, une surface plane antidérapante ne suffit plus à elle seule. Un volume supplémentaire en forme d'alvéoles doit être créé sous la surface de marche. De tels sols sont soumis à la classification<sup>°V</sup>, qui indique le volume alvéolaire minimal nécessaire sur une surface donnée en  $\text{cm}^3/\text{dm}^2$ . Elle s'échelonne entre V 4 ( $4 \text{ cm}^3$  par  $\text{dm}^2$ ) et V 10 ( $10 \text{ cm}^3$  par  $\text{dm}^2$ ). Le calcul du volume alvéolaire est mesuré selon le principe défini dans la norme DIN 51130. D'autres précisions figurent dans la documentation technique 2.027 «Revêtements de sol» du bpa.

## 7. Perspectives

Depuis quelques années, on tente d'élaborer une norme européenne pour mesurer les propriétés antidérapantes des revêtements de sol, mais le fait que de nombreuses méthodes d'essai se soient établies complique le processus.

**Illustration 5**  
Mesure sur le terrain avec un appareil mobile





## V. Extrait de règlement R°9729 du bpa

En collaboration avec la Suva et l'EMPA à St-Gall, le bpa a élaboré un règlement d'expertise qui contient les exigences et critères d'expertise relatifs à la résistance au glissement des revêtements de sol. Le règlement définit les exigences auxquelles doivent satisfaire les revêtements de sol en matière de résistance au glissement afin d'obtenir le label de sécurité du bpa. Ils sont classés en deux catégories, selon leur usage: revêtements de sol prévus pour être empruntés avec des chaussures et revêtements de sol prévus pour être empruntés pieds nus.

### 1. Revêtements de sol pour le secteur chaussures

Pour classer les propriétés antidérapantes d'un revêtement de sol foulé avec des chaussures, les valeurs moyennes des coefficients de frottement de glissement des essais réalisés avec des chaussures standard et, comme lubrifiants, de l'eau additionnée de 0,5 % d'agent mouillant ou de 91 % de glycérol sont déterminantes. Les valeurs minimales

qui figurent dans le Tableau 1 doivent être atteintes.

### 2. Revêtements de sol pour le secteur pieds nus

Pour classer les propriétés antidérapantes d'un revêtement de sol foulé pieds nus, les valeurs moyennes des coefficients de frottement de glissement des essais réalisés avec des chaussures standard ou des substituts de peau (Lorica, silicone) et, comme lubrifiant, de l'eau additionnée de 0,5 % d'agent mouillant (sulfate laurique de sodium) sont déterminantes. Les valeurs minimales qui figurent dans le Tableau 2 doivent être atteintes. La répartition découle des valeurs moyennes des coefficients de frottement de glissement des essais réalisés avec des chaussures standard.

**Tableau 1**  
Valeurs limites du coefficient de frottement de glissement pour le secteur chaussures

Valeurs limites		Classification
Eau avec agent mouillant	Glycérol 91%	Schéma bpa/Empa
$0,20 \leq \mu < 0,29$	$\mu \geq 0,15$	GS1
$0,30 \leq \mu < 0,44$	$\mu \geq 0,15$	GS2
$0,45 \leq \mu < 0,59$	$\mu \geq 0,15$	GS3
$\mu \geq 0,60$	$\mu \geq 0,15$	GS4

Les revêtements de sol ayant des coefficients de frottement de glissement  $\mu < 0,20$  pour de l'eau avec 0,5% d'agent mouillant ou  $\mu < 0,15$  pour de l'eau avec 91% de glycérol ne sont pas classés.

**Tableau 2**  
Valeurs limites du coefficient de frottement de glissement pour le secteur pieds nus

Valeurs limites (eau additionnée de 0,5% d'agent mouillant)		Classification
Chaussures (référence)	Substituts de peau	Schéma bpa/Empa
$0,30 \leq \mu < 0,44$	$\mu \geq 0,30$	GB1
$0,45 \leq \mu < 0,59$	$\mu \geq 0,30$	GB2
$\mu \geq 0,60$	$\mu \geq 0,30$	GB3

Les revêtements de sol ayant des coefficients de frottement de glissement  $\mu < 0,30$  ne sont pas classés.

## VI. Instructions de mesure: appareil de mesure FSC 2000 print

Les instructions de mesure décrites ci-après ont été élaborées pour les mesures humides à l'aide de l'appareil de mesure FSC 2000 print. Pour d'autres appareils, elles peuvent servir de directive.

En principe, les mesures au moyen du FSC 2000 print doivent être considérées comme des mesures d'orientation. On peut supposer que les coefficients de frottement de glissement permettent de classer le matériau de revêtement dans la classe antidérapante correspondante.

Des mesures comparatives ont montré que les résultats diffèrent parfois des mesures en laboratoire réalisées avec le dispositif de mesure fixe. Pour obtenir des résultats reproductibles, il faudrait analyser une surface appropriée du revêtement de sol avec l'appareil de mesure fixe BST 2000 conformément au règlement d'expertise R 9729 «Revêtements de sol antidérapants» du bpa. En cas de mesures comparatives, les valeurs obtenues en laboratoire sont toujours déterminantes.

Les valeurs limites du coefficient de frottement de glissement pour le secteur chaussures figurent dans le Tableau 1, p. 15 et dans le Tableau 2, p. 15 pour le secteur pieds nus.

Tableau 3 Instructions de mesure: appareil de mesure FSC 2000 print		
Préparation	Mesure à l'aide du FSC 2000 print	Evaluation
Passer des patins en plastique et en caoutchouc cinq fois dans le sens de la glisse sur un support fixe avec du papier de verre 320 (poncer légèrement) puis essuyer/nettoyer.	Mesure dans la pente du sol, longueur de la mesure 60 cm. Des mesures humides ne peuvent être réalisées en travers de la pente.	Inscrire toutes les valeurs moyennes relevées sur l'appareil (coefficients de frottement de glissement) dans le protocole de mesure. Les mesures peuvent aussi être imprimées sous forme de diagramme des mesures.
Pour le secteur pieds nus, nettoyer les patins en silicone avec de l'alcool, passer cinq fois dans le sens de la glisse sur un support fixe avec du papier de verre 1 000 (poncer légèrement) puis essuyer/nettoyer.	Effectuer 4 à 5 mesures aller et retour. La première mesure réalisée avant chaque série n'est pas inscrite dans le protocole de mesure en tant que «mesure initiale».	Se baser sur la valeur moyenne du coefficient de frottement de glissement pour interpréter les résultats.
Pour le secteur pieds nus, contrôler les patins Lorica quant à d'éventuels défauts visibles et les remplacer si nécessaire. Ne pas poncer!	Effectuer les mesures humides avec des patins en plastique et caoutchouc.	Le frottement de glissement est évalué sur la base de la valeur moyenne globale avec des patins en plastique et en caoutchouc selon le tableau 1.
Mettre l'ensemble des patins au moins 5 min dans une coupe avec du lubrifiant (mélange = eau avec 0,5 % de laurylsulfate de sodium).	Dans le secteur pieds nus, effectuer des mesures humides supplémentaires avec des patins Lorica et en silicone.	<b>Secteur pieds nus:</b> les revêtements de sol avec des valeurs moyennes du coefficient de frottement de glissement $\mu < 0,30$ ne peuvent pas figurer dans le classement.
Nettoyer le revêtement de sol avec un tissu en coton et/ou une brosse, enlever la saleté et la poussière.	Inscrire la température et l'humidité de l'air dans le protocole de mesure.	
Appliquer le lubrifiant comme une pellicule aqueuse connexe sur le revêtement de sol (env. 80 cm de long et 5 cm de large) et bien le répartir avec une petite éponge jaune imbibée.	Effectuer des mesures en plusieurs endroits du revêtement de sol à mesurer dans le sens de la longueur et de la largeur (si possible).	

**Illustration 6**  
Exemple d'un protocole de mesure

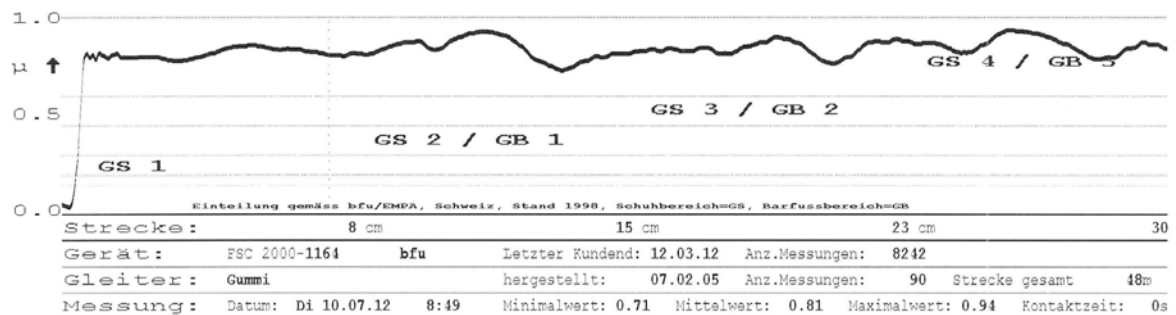
Messsstelle	Gleiter	*)	Messungen										*)	Mittelwerte		
			M1 →	M2 ←	M3 →	M4 ←	M5 →	M6 ←	M7 →	M8 ←	M9 →	M10 ←				
<b>Feinsteinzeugplatten</b> (20 x 20 cm)	K		0.57	0.55	0.58	0.51	0.57	0.52	0.57	0.52						0.55
	G		0.65	0.62	0.66	0.61	0.64	0.58	0.61	0.57						0.62
													GS 3	GB 2	←	0.58
<i>Hautersatzmaterialien</i>	L		0.45	0.44	0.45	0.43	0.44	0.42	0.43	0.43				↑		0.44
	S		0.28	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26				↑		0.27
														↑	←	0.35
<b>Feinsteinzeugplatten</b> (30 x 60 cm)	K		0.53	0.61	0.55	0.64	0.57	0.60	0.55	0.61						0.58
	G		0.77	0.70	0.74	0.70	0.73	0.69	0.72	0.69						0.72
													kann nicht klassiert werden		0.65	
<i>Hautersatzmaterialien</i>	L		0.39	0.39	0.38	0.37	0.38	0.37	0.37	0.35				↓		0.38
	S		0.21	0.21	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18				↓		0.19
														↓	→	0.28

K = Kunststoff-Gleiter / G = Gummi-Gleiter / L = Lorica-Gleiter / Silikon = Silikon-Gleiter / Leder = Leder-Gleiter

Temperatur: 28°C  
 Luftfeuchtigkeit: 60%  
 Messstelle:  
 Objekt: **Musterplatten** Ort: Datum:

Gesamtmittelwert:

**Illustration 7**  
Exemple d'un diagramme des mesures



## VII. Comparaison des méthodes d'essai

**Tableau 4**  
Comparaison des méthodes d'essai

Méthode d'essai	Evaluation selon bpa / Suva / Empa / Uni Wuppertal	Evaluation selon BGIA et SFV
Comment mesure-t-on?	Mesure sur machine en laboratoire	Essai déambulatoire par un expérimentateur
Avec quel appareil?	Dispositif d'essai pour sols et chaussures BST 2000	Rampe inclinable
Que mesure-t-on?	Frottement de glissement	Angle d'acceptance (inclinaison)
Domaine de validité?	Tous les domaines d'application	Tous les domaines d'application

**Tableau 5**  
Comparaison des règlements d'essai

Règlement d'essai	Evaluation selon bpa / Suva / Empa / Uni Wuppertal	Evaluation selon BGIA et SFV
Règles secteur chaussures	Revêtements de sol: liste d'exigences 2.032 du bpa <sup>1)</sup>	Merkblatt BGR 181 <sup>2)</sup>
Norme de mesure secteur chaussures	Règlement d'expertise R 9729 du bpa <sup>1)</sup>	DIN 51130
Valeur limite secteur chaussures	Selon le règlement d'expertise R 9729 du bpa <sup>1)</sup>	Jusqu'à ce que la personne se sente «incertaine»
Classes secteur chaussures	GS1 à GS4	R9 à R13
Règles secteur pieds nus	Revêtements de sol: liste d'exigences 2.032 du bpa <sup>1)</sup>	Merkblatt GU 26.17 <sup>3)</sup>
Norme de mesure secteur pieds nus	Règlement d'expertise R 9729 du bpa <sup>1)</sup>	DIN 51097
Valeur limite secteur pieds nus	Selon le règlement d'expertise R 9729 du bpa <sup>1)</sup>	Jusqu'à ce que la personne se sente «incertaine»
Classes secteur pieds nus	GB1 à GB3	A, B, C
Examen du volume alvéolaire des revêtements profilés	DIN 51130	DIN 51130

<sup>1)</sup> bpa – Bureau de prévention des accidents, [www.bpa.ch](http://www.bpa.ch)

<sup>2)</sup> BGIA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Arbeitsversicherung, [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

<sup>3)</sup> SFV – Säurefließner – Vereinigung e. V. [www.saeurefließner.de](http://www.saeurefließner.de)

**Tableau 6**  
Comparaison des conditions d'essai

Conditions d'essai	Evaluation selon bpa / Suva / Empa / Uni Wuppertal	Evaluation selon BGIA et SFV
Lubrifiant secteur chaussures	Eau, agent mouillant 0,5 %, glycérol	Huile de moteur 10 W-30
Lubrifiant secteur pieds nus	Eau, agent mouillant 0,5 %	Eau avec agent mouillant 1 g/l
Agent de frottement secteur chaussures	2 chaussures de ville et 2 chaussures de travail	Chaussure de sécurité
Agent de frottement secteur pieds nus	Substituts de peau artificiels	Essai pieds nus

**Tableau 7**  
Comparaison des avantages et des inconvénients

Avantages et inconvénients	Evaluation selon bpa / Suva / Empa / Uni Wuppertal	Evaluation selon BGIA et SFV
Avantages	Mesure reproductible sur machine; résultat fiable	Fait intervenir un comportement humain
Inconvénients	Mesure relativement compliquée; dispositif lourd et fixe	Résultats divergents selon la personne; évaluation relativement subjective; déplacement peu naturel

**Tableau 8**  
Comparaison des laboratoires d'essai

Laboratoire d'essai	Evaluation selon bpa / Suva / Empa / Uni Wuppertal	Evaluation selon BGIA et SFV
Secteur chaussures	Empa	BGIA
Secteur pieds nus	Empa	SFV

# VIII. Exigences

## 1. Remarques sur la planification

### 1.1 Classe antidérapante R°9

Comme mentionné au chapitre IV.3, p. 13, les revêtements de sol examinés avec le plan incliné sont également valables en Suisse.

Comme un revêtement de sol de la classe R 9 (selon la norme DIN 51130) ne doit remplir que des exigences de sécurité minimales, ce groupe (R 9) n'est pas mentionné dans les tableaux suivants concernant le secteur chaussures. Si le coefficient de frottement de glissement d'un tel revêtement est supérieur à 0,20 selon le règlement d'expertise R 9729 («Revêtements de sol antidérapants») du bpa, il peut aussi être utilisé dans les bâtiments publics en fonction de la classe antidérapante. Il est toutefois recommandé de faire tester préalablement de tels revêtements de sol par un laboratoire certifié (p. ex. EMPA St-Gall).

### 1.2 Zones mouillées foulées pieds nus

Dans les installations publiques de sport et de loisirs de même qu'à domicile, les revêtements des douches, vestiaires, saunas, toilettes, etc. sont en règle générale foulés pieds nus. Comme le sol y est en principe humide ou mouillé, on désigne ces endroits par «zones mouillées foulées pieds nus». Pour un pied nu, l'eau agit comme un lubrifiant, car elle réduit considérablement l'adhérence entre la plante du pied et le revêtement de sol. L'adhérence est encore moindre lorsqu'un désinfectant, du savon, du shampooing ou du gel

douche est dissous dans l'eau, augmentant ainsi le risque de glissade et de chute. Si l'on marche rapidement, l'eau peut même présenter un risque d'aquaplanage susceptible d'empêcher un contact avec le revêtement.

Il est important de ne choisir que des matériaux de revêtement affectés aux classes antidérapantes A, B ou C resp. GB 1 à GB 3. On peut en effet supposer qu'ils ont aussi été testés pieds nus. Les revêtements de sol affectés aux **classes R sont inadaptés aux secteurs pieds nus**, car ils ont été testés avec de l'huile de moteur.

### 1.3 Zones couvertes et non couvertes

L'expérience montre que les chutes se produisent souvent aux transitions entre deux revêtements de sol ou aux endroits où les propriétés antidérapantes varient localement. C'est pourquoi, dans les zones d'accès couvertes dans lesquelles des personnes pourraient importer de l'humidité, les revêtements de sol devraient satisfaire aux exigences d'une classe antidérapante plus élevée (zones non couvertes). En d'autres termes, il faut en principe choisir des revêtements de sol ayant les mêmes propriétés antidérapantes.

## 1.4 Coursives, escaliers extérieurs

Aujourd'hui, les immeubles sont souvent desservis par des coursives collectives et des escaliers extérieurs («ouverts»). Une construction ouverte permet une bonne aération transversale, mais présente l'inconvénient que le revêtement de sol peut devenir mouillé (produit de condensation, pluie, neige). Raison pour laquelle il faut choisir un revêtement de sol antidérapant. En hiver, de la neige peut par ailleurs se déposer ou de la glace se former. Il faut donc accorder une attention particulière à l'entretien des coursives. L'expérience montre que les coursives devraient elles aussi être protégées contre les intempéries (pluie, neige, glace, etc.) afin de préserver les propriétés antidérapantes du revêtement. Partant, les coursives et escaliers ouverts doivent être réalisés de manière «fermée» (p. ex. avec un vitrage intégral).

La différence entre les coursives (Tableau 9, p. 21) et les terrasses/balcons (Tableau 10, p. 21) réside dans leur affectation différente. Les coursives servent d'accès, sont la plupart du temps accessibles au public et sont utilisées par tous les temps. Les terrasses / balcons appartiennent à l'espace privé et ne sont guère utilisés en cas de mauvais temps (pluie, neige).

## 1.5 Conseils pour le choix

- Etablir un profil d'exigences dans la phase de planification
- Définir la classe antidérapante en fonction du lieu d'usage et choisir les matériaux de revêtement en conséquence

- Une preuve (certificat) des propriétés antidérapantes est absolument nécessaire. Par ailleurs, la validité du certificat doit être confirmée à la livraison de nouveaux revêtements de sol.
- Elaborer une stratégie de nettoyage.

## 1.6 Recommandation pour les zones publiques

Dans les zones publiques, il est recommandé d'examiner régulièrement les revêtements de sol très utilisés dans l'état d'exploitation avec des appareils de mesure mobiles selon des critères définis et de documenter les propriétés antidérapantes.

## 2. Exigences secteur chaussures

Le secteur chaussures se limite aux revêtements de sol pour lesquels les substances lubrifiantes (humidité, poussière, etc.) constituent un risque de glissade. Les lieux d'usage décrits dans les tableaux ci-après sont en partie identiques au domaine professionnel.

Pour toutes les entreprises soumises à la loi sur le travail, l'art. 14 «Sols» du commentaire de l'ordonnance 3 relative à la loi sur le travail est déterminant. Il est aussi recommandé de consulter l'inspection du travail.

**Tableau 9**  
**Accès**

Lieu	Classe antidérapante	
	bpa/Empa	Norme DIN 51130
Escaliers extérieurs murés, couverts	GS1	R°10
Escaliers extérieurs couverts	GS2	R 11
Escaliers extérieurs non couverts	GS3	R 12
Entrées et escaliers sous toit	GS2 ou GS1 V4	R 11 ou R 10 V4
Entrées avec sas de propreté	GS1	R 10
Entrées sans sas de propreté	GS2	R 11
Corridors	GS1	R 10
Balcons de passage couverts, murés	GS1	R 10
Balcons de passage couverts, ouverts (voir chap. 1.4, p. 21)	GS2	R 11
Ascenseurs	GS1	R 10
Rampes couvertes, pente jusqu'à max. 6°%	GS2	R 11
Rampes non couvertes, pente jusqu'à max. 6°%	GS3	R 12
Rampes couvertes, pente de plus de 6°%	GS3	R 12
Rampes non couvertes, pente de plus de 6°%	GS4	R 13
Accès à un escalier avec sas de propreté	GS1	R 10
Accès à un escalier sans sas de propreté	GS2	R 11
Cages d'escalier, escaliers intérieurs	GS1	R 10
Esplanades couvertes	GS2	R 11
Esplanades non couvertes	GS3	R 12

**Tableau 10**  
**Habitat**

Lieu	Classe antidérapante	
	bpa/Empa	Norme DIN 51130
Locaux pour les deux-roues	GS1	R 10
Garages souterrains, autres garages	GS2	R 11
Caves, chauffages, séchoirs, buanderies	GS1	R 10
Cuisines	GS1	R 10
Terrasses, balcons couverts	GS1	R 10
Terrasses, balcons non couverts	GS2	R 11
Jardins d'hiver	GS1	R 10

**Tableau 11**  
**Hôtellerie, restauration et commerce**

Lieu	Classe antidérapante	
	bpa/Empa	Norme DIN 51130
Réfectoires, salles à manger, cantines	GS1	R 10
Cafétérias	GS1	R 10
Cuisines servant jusqu'à 100 couverts par jour (de restaurants, d'hôtels)	GS2	R 11 V4
Cuisines servant plus de 100 couverts par jour (de restaurants, d'hôtels)	GS3	R 12 V4
Grandes cuisines, cuisines pour la préparation (p. ex., cuisines de restauration rapide, vente à l'emporter)	GS3	R 12 V4
Restaurants zone clientèle	GS1	R 10
Surfaces de vente produits non alimentaires	GS1	R 10
Surfaces de vente produits alimentaires	GS2	R 11

**Tableau 12**  
**Santé publique**

Lieu	Classe antidérapante	
	bpa/Empa	Norme DIN 51130
Chambres de patients	GS1	R°10
Salles de soins	GS1	R 10
Cuisines pour la restauration collective dans les hôpitaux, cliniques	GS3	R 12



**Tableau 13**  
**Bâtiments publics**

Lieu	Classe antidérapante	
	bpa/Empa	Norme DIN 51130
Locaux sanitaires (toilettes, vestiaires, lavabos)	GS1	R 10
Salles de classe, locaux d'enseignement	GS1	R 10
Cuisines pour cours d'économie domestique, cuisines dans les écoles enfantines	GS2	R 11
Locaux de pause couverts	GS1	R 10
Locaux de pause non couverts, cours de récréation	GS2	R 11
Ateliers	GS1	R 10
Auditoriums, églises, locaux de rassemblement et de séjour	GS1	R 10
Musées, cinémas	GS1	R 10
Halls des guichets	GS1	R 10

**Tableau 14**  
**Transports**

Lieu	Classe antidérapante	
	bpa/Empa	Norme DIN 51130
Planchers des trains en zone de montée/descente	GS2	R 11
Planchers des trains vers les places assises	GS2	R 11
Planchers des bus, trams	GS3	R 12
Gares d'altitude	GS4 / V4	R 13 V4
Quais, voies couvertes, souterraines	GS3	R 12
Quais, voies non couvertes, exposées aux conditions météo	GS4	R 13
Stations essence couvertes	GS2	R 11
Stations essence non couvertes	GS3	R 12
Entrepôts en plein air	GS2 ou GS1 V4	R 11 ou R 10 V4

**Tableau 15**  
**Voies de circulation**

Lieu	Classe antidérapante	
	bpa/Empa	Norme DIN 51130
Chemins pour piétons	GS2 ou GS1 V4	R 11 ou R 10 V4
Rampes de chargement couvertes	GS2 ou GS1 V4	R 11 ou R 10 V4
Rampes de chargement non couvertes	GS3	R 12
Marchés, places	GS3	R 12
Parkings en plein air	GS2 ou GS1 V4	R 11 ou R 10 V4
Passages souterrains, autres passages	GS2	R 11
Stations de lavage de voitures	GS2	R 11

### 3. Exigences secteur pieds nus

Les secteurs pieds nus sont des zones où les revêtements de sol sont généralement mouillés et foulés pieds nus. On les trouve p. ex. dans les bains et les hôpitaux de même que dans les vestiaires, lavabos et douches des installations sportives et de loisirs.

Pour les revêtements céramiques dans le secteur pieds nus, l'expérience montre qu'une part importante de joints consolide les propriétés antidérapantes.

Dans les services médicaux et les bains thérapeutiques, il faut tenir compte de critères supplémentaires pour choisir les revêtements de sol. Les aspects suivants doivent être observés en raison des handicaps physiques des patients: béquilles, déambulateurs, chaises roulantes et ascenseurs mobiles.

**Tableau 16**  
**Secteur pieds nus**

Lieu	Classe antidérapante	
	bpa/Empa	Norme DIN 51097
Salles de bain	GB1	A
Toilettes	GB1	A
Vestiaires individuels et collectifs	GB1	A
Locaux de douches, bacs à douche	GB2	B
Couloirs pieds nus en grande partie secs	GB1	A
Couloirs pieds nus aux exigences de sécurité accrues	GB2	B
Ascenseurs aux exigences de sécurité accrues	GB2	B
Saunas et zones de repos en grande partie secs	GB1	A
Bains vapeurs, saunas et zones de repos aux exigences de sécurité accrues	GB2	B
Bains thérapeutiques	GB3	C
Zones de désinfection des pieds	GB2	B
Pourtours des bassins	GB2	B
Bords de bassins inclinés	GB3	C
Pédiluves	GB3	C
Sols de bassins: en zone non-nageurs, si la profondeur d'eau dépasse 80 cm dans toute la zone	GB1	A
Sols de bassins: en zone non-nageurs, si la profondeur d'eau n'excède pas 80 cm par endroits	GB2	B
Sols de bassins en zone non-nageurs de piscines à vagues	GB2	B
Fonds mobiles	GB2	B
Pataugeoires	GB2	B
Echelles et escaliers d'accès à l'eau	GB2	B
Escaliers d'accès à l'eau de 1 m de large max., munis de mains courantes des deux côtés	GB2	B
Echelles et escaliers hors du secteur des bassins	GB2	B
Echelles et escaliers d'accès à l'eau aux exigences de sécurité accrues	GB3	C
Rampes d'accès à l'eau	GB3	C
Escaliers d'accès aux plongeoirs et aux toboggans aquatiques	GB3	C

## IX. Groupe de travail

La présente liste d'exigences a été élaborée par le bpa, la Suva, les inspections cantonales du travail, la branche des revêtements de sols et l'Empa (St-Gall). Elle a été publiée pour la première fois en 1998. La présente révision a été réalisée en collaboration avec des membres du groupe de travail ci-dessous.

### Groupe de travail:

- bpa – Bureau de prévention des accidents  
Markus Buchser (présidence)  
[www.bpa.ch](http://www.bpa.ch)
- SolSuisse, Association des commerces spécialisés de revêtements de sols  
Max Werder  
[www.solsuisse.ch](http://www.solsuisse.ch)
- Empa St-Gall, Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherches  
Siegfried Derler  
[www.empa.ch](http://www.empa.ch)
- Forbo-Giubiasco SA  
Roberto Lordi  
[www.forbo-linoleum.ch](http://www.forbo-linoleum.ch)
- ISP, Communauté d'intérêts de l'industrie suisse du parquet  
Bernhard Lysser  
[www.parkett-verband.ch](http://www.parkett-verband.ch)
- Seco, Inspection fédérale du travail Est  
Hans Näf  
[www.seco.admin.ch](http://www.seco.admin.ch)
- NSV, Naturstein-Verband Suisse  
Bruno Portmann  
[www.nvs.ch](http://www.nvs.ch)
- ASC, Association suisse du carrelage  
Mauro Bazzi  
[www.plattenverband.ch](http://www.plattenverband.ch)
- Suva, secteur Technique  
Fritz Meyer  
[www.suva.ch](http://www.suva.ch)
- VHP, Verband Schweizerischer Hafner- und Plattengeschäfte  
Renato Anastasia  
[www.vhp.ch](http://www.vhp.ch)
- Tecnotest AG  
Hansjörg Epple  
[www.tecnotest.ch](http://www.tecnotest.ch)
- Walo Bertschinger AG  
Andreas Zeller  
[www.walo.ch](http://www.walo.ch)

# Documentations techniques du bpa

Les documentations du bpa peuvent être commandées gratuitement sur [www.bpa.ch/commander](http://www.bpa.ch/commander).

Ils peuvent en outre être téléchargées.

Certaines documentations n'existent qu'en allemand avec un résumé en français et en italien.

<b>Circulation routière</b>	Espace routier partagé – Attractivité et sécurité (2.083)	
	Chemin de l'école – Mesures pour une meilleure sécurité routière sur le chemin de l'école (2.023)	
	Comparaison des méthodes VSS et EuroRAP – Evaluation de deux méthodes de localisation d'endroits à concentration d'accidents sur des tronçons choisis (R 0617)	
	Les 18 à 24 ans dans la circulation routière et le sport (R 9824)	en PDF uniquement
<b>Sport</b>	Encourager l'activité physique en toute sécurité (2.082)	
	Snowparks – Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb (2.081)	
	Sentiers raquettes balisés – Guide pour l'aménagement, la signalisation, l'entretien et l'exploitation (2.059)	
	Mountainbike trails – Solutions pour la création de pistes (2.040)	
	Salles de sport – Recommandations de sécurité pour la planification, la construction et l'exploitation (2.020)	
	Sécurité et prévention des accidents dans le sport des aînés (R 0113)	
<b>Habitat et loisirs</b>	Sécurité dans l'habitat – Escaliers et garde-corps. Législations cantonales et du Liechtenstein (2.034)	
	Liste d'exigences: revêtements de sol – Risque de glissade dans les locaux publics et privés (2.032)	
	Revêtements de sol – Conseils pour la planification, l'exécution et la maintenance de revêtements de sol antidérapants (2.027)	
	Pièces et cours d'eau – Sécurisation d'étangs et de biotopes aquatiques (2.026)	
	Aires de jeux – Conception et planification d'aires de jeux attractives et sûres (2.025)	
	Bains publics – Recommandations de sécurité pour le projet, la construction et l'exploitation (2.019)	
<b>Documentations générales</b>	Prévention des chutes chez les seniors – Rôle du protège-hanches dans la prévention des fractures par chute (R 0610)	
	Accidents prioritaires – Circulation routière, sport, habitat et loisirs (R 0301)	en PDF uniquement



# Le bpa. Pour votre sécurité.

Le bpa est le centre suisse de compétences pour la prévention des accidents. Il a pour mission d'assurer la sécurité dans les domaines de la circulation routière, du sport, de l'habitat et des loisirs. Grâce à la recherche, il établit les bases scientifiques sur lesquelles reposent l'ensemble de ses activités. Le bpa propose une offre étoffée de conseils, de formations et de moyens de communication destinés tant aux milieux spécialisés qu'aux particuliers.

Plus d'informations sur [www.bpa.ch](http://www.bpa.ch).

© bpa 2012. Tous droits réservés; reproduction (photocopie, p. ex.), enregistrement et diffusion autorisés avec mention de la source (cf. proposition); imprimé sur papier FSC