

# Sols

Jolanda Bucher, Mark Williams, Regula Stöcklin  
Berne, 2025

Documentation technique  
2.032



# Autrices et auteur



## Jolanda Bucher

Collaboratrice scientifique Recherche, BPA, Dr ès sciences, EPF Zurich; études en sciences du sport et du mouvement avec spécialisation en biomécanique à l'EPF Zurich. Au BPA depuis 2021. Principaux domaines d'activité: sécurité des constructions et des infrastructures, sports aquatiques/noyades, sécurité des produits et prévention des accidents chez les enfants.



## Mark Williams

Conseiller Habitat et loisirs, BPA, m.williams@bpa.ch  
Ingénieur EPF du génie rural, ingénieur sécurité CFST. Au BPA depuis 2010. Principaux domaines d'activité: sécurité des constructions et de leurs aménagements extérieurs dans l'optique de la prévention des chutes.



## Regula Stöcklin

Responsable de la section Droit, BPA, r.stoecklin@bpa.ch  
Avocate; études de droit à l'université de Berne. Au BPA depuis 1999. Principaux domaines d'activité: questions juridiques relatives à la prévention des accidents non professionnels dans les domaines de la construction, de la circulation routière et du sport, ainsi qu'interaction entre technique et droit.

# Sols

**Guide pour la planification, la conception,  
la réalisation et l'exploitation de sols sûrs dans  
l'optique de la prévention des accidents**

# Sommaire

|             |   |           |                                  |  |           |
|-------------|---|-----------|----------------------------------|--|-----------|
| <b>I.</b>   | <b>Aperçu des principaux aspects de sécurité</b>      | <b>5</b>  | <b>VI.</b>                       | <b>Cadre juridique</b>   | <b>34</b> |
|             |   |           | 1.                               | Remarques d'ordre général  | 34        |
| <b>II.</b>  | <b>Introduction</b>                                   | <b>6</b>  | 2.                               | Principe de la création d'un état de fait dangereux  | 34        |
| 1.          | Contexte  | 6         | 3.                               | Obligations de l'entrepreneur découlant du contrat d'entreprise                                      | 34        |
| 2.          | Objectif  | 7         | 4.                               | Obligations du propriétaire de l'ouvrage et de l'utilisateur effectif responsable de la maintenance  | 35        |
| 3.          | Délimitation  | 8         | 5.                               | Obligations des opérateurs économiques découlant de la loi fédérale sur les produits de construction | 36        |
| <b>III.</b> | <b>Prévention des accidents</b>                       | <b>9</b>  | 6.                               | Autres prescriptions pertinentes relatives aux sols dans les bâtiments accessibles au public         | 37        |
| 1.          | Accidentalité   | 9         | <b>VII.</b>                      | <b>Annexe</b>  | <b>38</b> |
| 2.          | Facteurs de risque                                    | 9         | 1.                               | Liste d'exigences relative à la résistance à la glissance  | 38        |
| 3.          | Approches en matière de prévention et conclusion      | 9         | 2.                               | Glossaire  | 40        |
| <b>IV.</b>  | <b>Bases: définitions et procédé de mesure</b>        | <b>10</b> | <b>Bibliographie</b>             |  | <b>43</b> |
| 1.          | Caractéristiques des sols et leur détermination       | 10        | <b>Documentations techniques</b> |  | <b>47</b> |
| 1.1         | Résistance à la glissance                             | 11        | <b>Notes</b>                     |  | <b>48</b> |
| 1.2         | Praticabilité à la marche et en roulant               | 13        | <b>Impressum</b>                 |  | <b>49</b> |
| 1.3         | Perception visuelle                                   | 14        |                                  |  |           |
| 2.          | Normes et autres aides à l'exécution                  | 16        |                                  |  |           |
| 2.1         | Normes générales                                      | 17        |                                  |  |           |
| 2.2         | Normes d'essai  | 18        |                                  |  |           |
| 2.3         | Autres aides à l'exécution                            | 18        |                                  |  |           |
| 3.          | Planification de constructions                        | 19        |                                  |  |           |
| 3.1         | Remarques d'ordre général                             | 19        |                                  |  |           |
| 3.2         | Construction numérique                                | 19        |                                  |  |           |
| 3.3         | Planification fondée sur le cycle de vie              | 19        |                                  |  |           |
| 3.4         | Étapes de la planification de constructions           | 20        |                                  |  |           |
| 4.          | Domaines clés de l'environnement bâti                 | 23        |                                  |  |           |
| <b>V.</b>   | <b>Exigences applicables aux sols par domaine clé</b> | <b>24</b> |                                  |  |           |
| 1.          | Espace extérieur et accès                             | 24        |                                  |  |           |
| 2.          | Entrées et espaces de transition                      | 26        |                                  |  |           |
| 3.          | Espaces intérieurs                                    | 28        |                                  |  |           |
| 4.          | Espaces à usage mixte                                 | 29        |                                  |  |           |
| 5.          | Représentation schématique des exigences              | 30        |                                  |  |           |




# I. Aperçu des principaux aspects de sécurité

Pour être sûr, un sol doit être antidérapant, aisément praticable et carrossable ainsi que bien perceptible visuellement. Lors du choix d'un revêtement de sol, il convient donc de tenir compte de différentes exigences en fonction du site et de l'usage que l'on fait du sol.

Pour qu'un sol soit sûr dans l'optique de la prévention des accidents, il doit remplir certaines exigences minimales (tableau 1). S'y ajoutent des exigences complémentaires en cas de surrisque

d'accident lié à la nature du site ou à l'usage du sol (tableau 1, exigences complémentaires). Le tableau 2 indique quels sites et quels usages entraînent un risque accru d'accident.

**Tableau 1: Aperçu des exigences minimales et complémentaires que les sols doivent remplir pour être sûrs. Les exigences complémentaires s'appliquent en cas de site ou d'usage impliquant un surrisque d'accident (tableau 2).**

|                                  | <b>Résistance à la glissance</b><br>  | <b>Praticabilité à la marche/ en roulant</b><br>   | <b>Perception visuelle</b><br>  |
|----------------------------------|---|---|---|
| <b>Exigences minimales</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surfaces antidérapantes</li> <li>• Surface des sols adjacents: résistance à la glissance semblable</li> <li>• Matériaux faciles à nettoyer pour éviter l'accumulation de saleté</li> <li>• Matériaux robustes pour éviter une détérioration de la résistance à la glissance</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surfaces planes et dures</li> <li>• Absence de ressauts et de marches isolées</li> <li>• Joints, creux, etc. à faible largeur et profondeur</li> <li>• Pente régulière</li> <li>• Matériaux robustes pour éviter au maximum d'endommager les surfaces</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motifs discrets</li> <li>• Matériaux générant peu de reflets</li> <li>• Contrastes marqués entre différentes surfaces (p. ex. voies de circulation, seuils, etc.)</li> <li>• Éclairage suffisant et non éblouissant</li> </ul> |
| <b>Exigences complémentaires</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection du revêtement contre les intempéries</li> <li>• Système d'absorption de la saleté (sas de propreté)</li> <li>• Écoulement de l'eau</li> <li>• Élimination du verglas</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux résistant aux intempéries</li> <li>• Système d'absorption de la saleté (sas de propreté)</li> <li>• Rampes</li> <li>• Paliers</li> <li>• Marches de dimensions uniformes</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indications au sol (p. ex. marquage des nez de marche)</li> <li>• Marquages tactilo-visuels</li> <li>• Signalisation temporaire</li> <li>• Obstacles perceptibles avec une canne blanche</li> </ul>                            |

**Tableau 2: Sites et usages impliquant un surrisque d'accident et donc des exigences complémentaires en matière de résistance à la glissance, de praticabilité à la marche et en roulant et de perception visuelle des revêtements de sol**

|              |   |   |  |
|--------------|---|---|--|
| <b>Site</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• À l'extérieur (en particulier non protégé contre les intempéries)</li> <li>• Espaces susceptibles d'être mouillés (p. ex. douches, entrées)</li> <li>• Surfaces inclinées (p. ex. rampes)</li> <li>• Escaliers et marches</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrées (p. ex. système d'absorption de la saleté)</li> <li>• Transitions (p. ex. portes, douches)</li> <li>• Escaliers et marches</li> <li>• Surfaces inclinées (p. ex. rampes)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voies de circulation</li> <li>• Transitions (p. ex. portes, rampes)</li> <li>• Escaliers et marches</li> <li>• Environnements sombres (p. ex. cave)</li> <li>• Environnements clairs</li> </ul> |
| <b>Usage</b> | Usage par des personnes qui ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... se déplacent rapidement (p. ex. enfants qui jouent)</li> <li>• ... ne portent pas de chaussures, marchent pieds nus</li> <li>• ... portent des chaussures inadaptées ou de mauvaise qualité (p. ex. chaussures à talon)</li> </ul> Fréquence d'utilisation élevée (p. ex. centre commercial) | Usage par des personnes qui ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... ont des capacités physiques limitées (p. ex. enfants, seniors, personnes à mobilité réduite, blessé-es)</li> <li>• ... sont tributaires d'aides à la mobilité (p. ex. béquilles, fauteuil roulant)</li> <li>• ... doivent déplacer des objets roulants (p. ex. poussette, valise à roulettes)</li> </ul> | Usage par des personnes ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... malvoyantes (p. ex. aveugles, seniors)</li> <li>• ... présentant des déficiences cognitives (p. ex. trouble de l'attention, problèmes d'orientation)</li> </ul> |

## II. Introduction

Cette documentation technique contient des recommandations en vue du choix de revêtements de sol sûrs, ce dans l'optique de la prévention des chutes. Indépendamment du projet de construction, il est essentiel de procéder à une planification, réalisation et exploitation soigneuses des sols. Un aménagement sans obstacles est souhaitable dans tous les contextes afin de garantir la sécurité de toutes et tous.

### 1. Contexte

Suite à l'introduction de la norme EN 16165 «Détermination de la résistance à la glissance des surfaces piétonnières: méthodes d'évaluation» [1] en 2021, la situation a changé en matière d'évaluation de la sécurité des revêtements de sol, d'où une adaptation nécessaire de la documentation technique «Revêtements de sol» du BPA. Cette nouvelle version intègre les changements correspondants, qui s'avèrent parfois fondamentaux.

Depuis 2022, avec la nouvelle norme, la procédure pour mesurer la résistance à la glissance des revêtements de sol est également définie pour la Suisse [2]. Dans l'optique de la prévention des chutes, il est essentiel de déterminer la valeur réelle de ce paramètre sur site. C'est pourquoi l'essai au tribomètre réalisé dans des conditions humides constitue la méthode standard en Suisse (chap. IV.1.1.2). Les classes R ou ABC permettent d'estimer la résistance à la glissance d'un revêtement de sol. Elles facilitent donc le choix du revêtement, mais ne remplacent pas la mesure au tribomètre sur site.

La résistance à la glissance n'est pas le seul critère déterminant pour la prévention des accidents: s'y ajoutent la praticabilité à la marche et en roulant ainsi que la perception visuelle du revêtement de sol (chap. IV.1). Aussi, la présente documentation technique contient non seulement des exigences relatives à la résistance à la glissance, mais aussi à la praticabilité à la marche et en roulant ainsi qu'à la perception visuelle (chap. V).

Les exigences formulées pour ces trois caractéristiques des sols sont en partie contradictoires. Ainsi, dans le domaine des soins, les sols doivent à la fois être faciles à nettoyer et présenter une bonne résistance à la glissance. L'évacuation de l'eau de surface constitue un autre exemple: suivant le matériau du revêtement, une pente de 2 % ou plus est nécessaire. Pourtant, selon la norme SIA 500, à partir d'une pente de 2 %, la surface est considérée comme une rampe [3]. Dans de tels cas, il est fondamental de clarifier préalablement les priorités. En effet, une évacuation de l'eau au moyen d'une pente de 2 % ou plus doit également satisfaire aux exigences posées aux rampes. Si cela n'est pas possible pour des raisons liées à la construction, par exemple, il faut prendre d'autres mesures de prévention des chutes, comme l'installation d'un escalier.

La documentation technique mise à jour contient désormais un chapitre consacré au cadre juridique (chap. VI). Les questions relatives aux prescriptions de sécurité ou aux normes techniques portent en effet souvent à confusion. Un exemple: on pense souvent qu'un avis formel protège une entreprise d'éventuelles conséquences juridiques, ce qui est faux. Un avis formel ne libère l'entrepreneur de sa responsabilité qu'à l'égard du maître d'ouvrage et n'a aucun effet protecteur contre des prétentions en responsabilité civile de tiers.

## 2. Objectif

La documentation technique «Sols» apporte une aide sous la forme de recommandations, en vue de la planification et du choix de revêtements de sol sûrs en fonction du site et de l'usage. Elle s'adresse en premier lieu aux personnes chargées de la planification ou de l'exploitation d'un bâtiment, mais également aux maîtres d'ouvrage et aux autres personnes concernées par la planification, la sélection et l'exploitation des sols. Il s'agit d'éviter autant que possible les accidents dans lesquels des personnes glissent ou trébuchent en raison de revêtements de sol inappropriés, car ils constituent un poids lourd de l'accidentalité. En Suisse, environ 285 000 chutes se produisent chaque année dans le domaine de l'habitat et des loisirs (hors du sport) [4]. Une grande partie de ces accidents est liée à des sols aux caractéristiques défavorables. Cette documentation technique vise donc à faciliter la planification, le choix et l'exploitation des sols dans le but de réduire l'accidentalité.

Indépendamment du fait qu'il s'agisse d'une nouvelle construction, de la transformation, de la rénovation ou de la réaffectation d'un bâtiment, la question de la sécurité des sols se pose dès la phase de planification d'un projet. La clé pour obtenir une sécurité des sols à long terme réside dans une planification professionnelle. Lors du choix d'un revêtement de sol, il est – dans l'optique de la sécurité – essentiel de connaître les exigences auxquelles celui-ci doit satisfaire compte tenu du site et de l'usage qu'il est fait du sol. En vue de la prévention des chutes, le sol devrait être antidérapant, praticable à la marche et en roulant ainsi que bien perceptible visuellement. En outre, la planification doit impérativement tenir compte de l'exploitation ultérieure des sols. Un sol souillé ou abîmé peut par exemple faire augmenter de manière significative le risque de glisser et de trébucher, mettant ainsi en danger la santé ou la vie des personnes qui le foulent. En créant un tel état de fait dangereux, on est tenu-e de prendre toutes les mesures de protection qui

sont à la fois nécessaires, raisonnablement exigibles, efficaces et appropriées afin de désamorcer le danger.

Les exigences formulées dans cette documentation technique se fondent sur les normes, directives et aides à l'exécution en vigueur ainsi que sur des résultats de recherche tels que l'analyse de sécurité du BPA concernant les sols [5]. L'objectif est d'aménager l'environnement bâti pour qu'il soit sans obstacles. Beaucoup pensent que la construction sans obstacles ne concerne que le domaine public ou les personnes à mobilité réduite. Pourtant, un environnement exempt d'obstacles signifie que toutes les personnes, qu'elles aient des limitations physiques ou non, peuvent y séjourner en toute sécurité et autonomie. C'est pourquoi nous recommandons d'envisager un aménagement sans obstacles également dans le domaine privé en cas de risque accru de chute et lorsque cela s'avère efficace pour prévenir les chutes.

En nous fondant sur les connaissances issues de la prévention des accidents (chap. III) et sur des bases d'ordre général (chap. IV), nous formulons des exigences qu'il s'agit de satisfaire pour obtenir des sols sûrs (chap. V). Pour finir, la documentation technique présente le cadre juridique (chap. VI).

### 3. Délimitation

Cette documentation technique se rapporte au **domaine extraprofessionnel**. Outre les bâtiments d'habitation privés, celui-ci comprend également les bâtiments accessibles au public tels que les écoles, les églises, les musées, etc. Il n'est pas possible de faire une distinction claire entre accès privé et accès public, étant donné que de nombreux bâtiments sont à usage mixte. Le champ d'application de cette documentation technique est représenté par l'illustration 4, p. 17.

**Les domaines d'application, types de sols et aspects suivants ne sont pas abordés:**

- Le **domaine professionnel** relève du Secrétariat d'État à l'économie (SECO). Toutes les entreprises soumises à la loi sur le travail doivent prendre des mesures particulières de protection de la santé et de prévention des accidents, également en ce qui concerne les sols. Ce principe figure à l'art. 14 de l'ordonnance sur la prévention des accidents (OPA) [6] et sa mise en œuvre est décrite à l'art. 14 de l'ordonnance 3 relative à la loi sur le travail [7]. La compétence technique en matière de sols incombe au SECO. Le travail de conseil et d'exécution est confié aux organes d'exécution mandatés par la Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail (CFST), tels que les inspections cantonales du travail, la Suva ou d'autres organismes spécialisés.
- Les revêtements de sol des **voies d'évacuation** sont réglés dans les prescriptions de protection incendie de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI) [8].
- Les **surfaces routières et revêtements routiers** sont traités dans les normes de l'Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS). La chaussée fait l'objet des normes SN 40 525 «Caractéristiques de surface des chaussées: exigences» [9], SN EN 13036-4 «Caractéristiques de surface des routes et aérodromes: méthode d'essai – Partie 4: méthode d'essai pour mesurer l'adhérence d'une surface: l'essai au pendule» [10], SN 640 075 «Trafic piétonnier: espace de circulation sans obstacles» [11] et VSS 40 512 «Caractéristiques de surface des chaussées: mesures d'adhérence» [12].
- L'aménagement des **réseaux de chemins pour piétons** est réglé par la norme SN 640 075 «Trafic piétonnier: espace de circulation sans obstacles» [11] et décrit dans les directives «Rues – Chemins – Places: voies piétonnes adaptées aux handicapés» du centre spécialisé suisse Architecture sans obstacles [13].
- La norme SN EN 14904 «Sols sportifs – Sols multi-sports intérieurs – Spécification» [14] est valable pour les **sols à usage sportif**. La publication OFSPO 221 «Sols pour salles de sport – Guide» [15] constitue une aide à sa mise en œuvre.
- Les **sols amortissants** sont traités dans la documentation technique 2.348 «Aires de jeux: conception et planification d'aires de jeux sûres dans l'espace public extérieur» du BPA [16].
- D'autres **caractéristiques des sols qui ont une influence indirecte sur la prévention des accidents**, comme la résistance mécanique ou la résistance aux agents chimiques et physiques, sont à prendre en compte conformément aux normes applicables à ces aspects.

La présente documentation technique ne remplace pas les normes, directives et règlements, dont il y a lieu de lire le libellé complet. Il convient également de respecter les prescriptions de sécurité pertinentes relatives aux bâtiments.

# III. Prévention des accidents

Chaque année en Suisse, au moins 57 000 chutes sont dues à des revêtements de sol aux caractéristiques défavorables. Pour éviter de telles chutes, les sols devraient être fonctionnels, adaptés à leurs utilisateur·rices et sûrs, et les défauts de construction devraient être corrigés sans délai. D'autres éléments importants pour la prévention des chutes sont la sensibilisation de toutes les parties prenantes ainsi que le respect des lois et des normes.

## 1. Accidentalité

Au moins 20 % des 285 000 chutes qui surviennent chaque année dans le domaine de l'habitat et des loisirs (hors sport) en Suisse sont dues à une ou plusieurs caractéristiques du revêtement de sol sur lequel elles se sont produites. Cela correspond à au moins 57 000 chutes par an, sans compter un nombre important de cas non recensés. Les caractéristiques des sols le plus souvent citées comme cause des chutes sont les suivantes: sol défectueux, souillé ou mouillé, fond de douche ou de baignoire, bordure ou muret bordant un trottoir dans l'espace privé comme, par exemple, à l'entrée du garage. Même si un grand nombre de ces chutes se produisent à l'extérieur, plus de 25 % d'entre elles ont lieu dans des bâtiments d'habitation, surtout dans la salle de bain ou les toilettes. Les chutes ne concernent donc pas seulement les personnes âgées, comme on pourrait le penser, mais touchent également les tranches d'âge plus jeunes. Heureusement, seule une faible proportion des personnes victimes d'une chute se blessent grièvement. Mais étant donné le grand nombre de chutes, celui des blessés graves et des invalides est aussi élevé, tout comme les coûts des accidents liés aux sols. Ceux-ci sont estimés à environ 720 millions de francs suisses par an, ce qui correspond à plus que la moitié des coûts occasionnés par les blessures subies dans le trafic routier [5,17].

## 2. Facteurs de risque

Les chutes résultent de l'interaction de plusieurs facteurs d'influence défavorables. Les principaux facteurs de risque des chutes sur des sols sont le revêtement de sol, l'état du bâtiment, l'éclairage, les conditions météorologiques ou le climat, les lois, ordonnances et normes techniques, ainsi que la façon dont toutes les personnes concernées perçoivent les risques. Tous les principaux facteurs de risque sont étroitement liés aux trois caractéristiques centrales des sols, à savoir la résistance à la glissance, la praticabilité à la marche et en roulant ainsi que la perception visuelle (chap. IV.1).

Ainsi, le temps (humide) altère la résistance à la glissance et un mauvais éclairage réduit la perception visuelle du revêtement de sol.

## 3. Approches en matière de prévention et conclusion

Les caractéristiques des sols jouent un rôle important dans un grand nombre de chutes. Les causes des chutes sont multifactorielles: plusieurs facteurs d'influence défavorables sont généralement impliqués. Exemple: par temps de pluie, un revêtement de sol mal entretenu provoque une chute à l'entrée d'un bâtiment dépourvu de système d'absorption de la saleté. Les principaux leviers pour prévenir ces chutes relèvent de la prévention structurelle: l'environnement de l'être humain doit être adapté de manière à ce que les chutes ne se produisent plus ou seulement rarement. Les trois principaux objectifs de prévention sont les suivants: «les nouveaux revêtements de sol posés sont fonctionnels, adaptés à leurs utilisateur·rices et sûrs», «les défauts de construction des sols sont corrigés immédiatement» et «les sols font l'objet d'une exploitation adéquate». Différentes approches permettent d'atteindre ces objectifs. La mise en œuvre de la «construction numérique» (ou Building Information Modeling [BIM], soit la modélisation des données du bâtiment; chap. IV.3.2), par exemple, s'avère prometteuse. Une autre approche importante consiste en la formation et la sensibilisation de toutes les personnes impliquées dans la planification, la réalisation et l'exploitation des sols, afin de favoriser la prise de conscience du risque de chute liée aux caractéristiques du sol. Les aspects relatifs à la sécurité doivent autant que possible figurer dans la législation et les normes techniques, et être étayés par des fondements scientifiques. Cette documentation explique ce que cela signifie concrètement en pratique.

## IV. Bases: définitions et procédé de mesure

Les caractéristiques des sols déterminantes pour la prévention des chutes dans le bâtiment sont la résistance à la glissance, la praticabilité à la marche et en roulant ainsi que la perception visuelle. Différentes normes et aides à l'exécution définissent ces aspects et décrivent les procédés de mesure correspondants ainsi que leur mise en œuvre pratique.

### 1. Caractéristiques des sols et leur détermination

Cinq caractéristiques des sols ont un impact sur le risque de chute (illustration 1). Parmi elles, la résistance à la glissance (chap. IV.1.1), la praticabilité à la marche et en roulant (chap. IV.1.2) et la perception visuelle (chap. IV.1.3) jouent un rôle prépondérant. Ces trois caractéristiques ont une influence directe sur la survenance ou non d'une chute. Les

caractéristiques «propriétés amortissantes» et «sol intelligent» ne sont pas abordées davantage ici, car elles ont un impact uniquement sur les conséquences d'une chute, p. ex. en atténuant la gravité des blessures. Il est essentiel d'adapter les trois caractéristiques principales des sols à la nature du site et à l'usage qu'on fait du sol. Ces trois caractéristiques sont examinées ci-après.

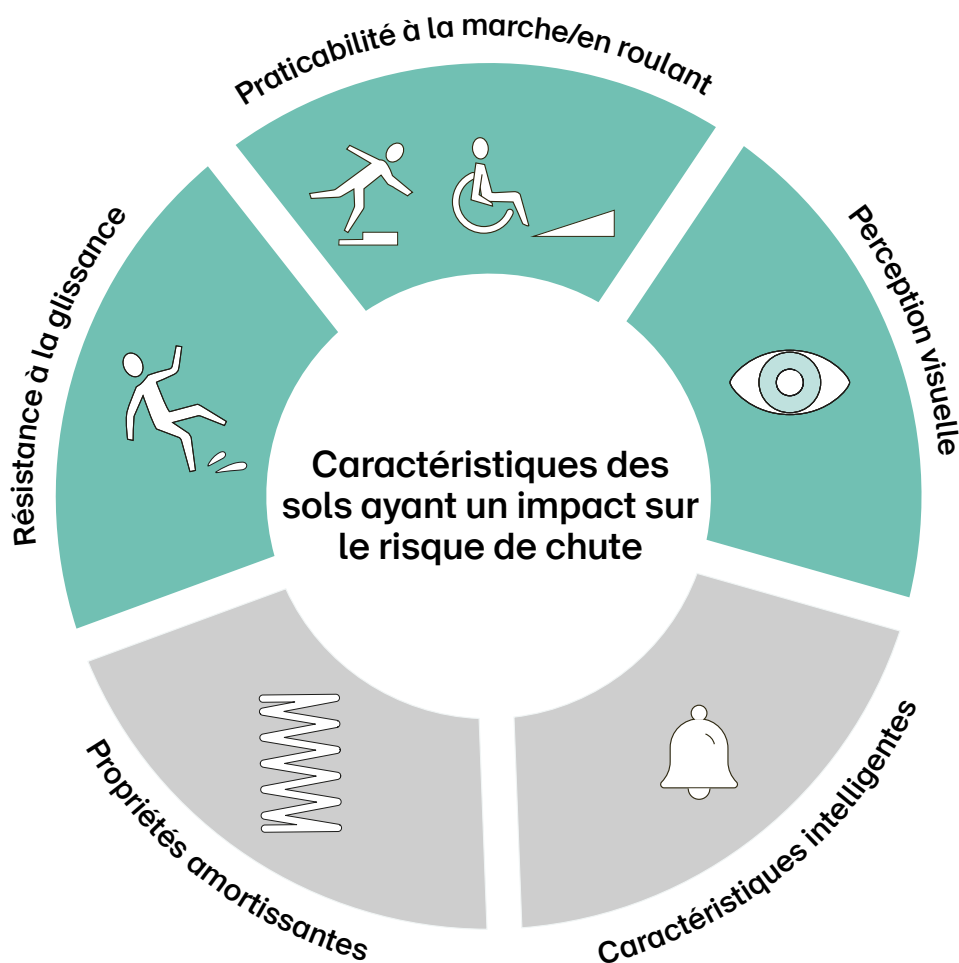


Illustration 1: Les cinq caractéristiques des sols ayant un impact sur le risque de chute. Parmi elles, la résistance à la glissance, la praticabilité à la marche et en roulant ainsi que la perception visuelle jouent un rôle prépondérant (●). Les propriétés amortissantes et les caractéristiques intelligentes sont uniquement requises pour des sites et usages spécifiques impliquant un fort surrisque de chute (●).

### 1.1 Résistance à la glissance

La **résistance à la glissance** des revêtements de sol décrit la sécurité qu'ils procurent face au risque de glisser. Elle est influencée par les propriétés des matériaux et de la surface du sol ainsi que par d'éventuels revêtements, usures ou dommages, par des paramètres du milieu ambiant tels que la température ou l'humidité de l'air et par des lubrifiants comme l'humidité, des souillures ou des éléments tels que des feuilles mortes, du sable, de la neige ou du verglas [18-21]. Différentes méthodes de mesure permettent de déterminer la résistance à la glissance des revêtements de sol. Elles figurent dans la norme SN EN 16165 [2]. Il s'agit de l'essai sur un plan incliné (SN EN 16165, annexes A et B; chap. 1.1.1), de l'essai au pendule (SN EN 16165, annexe C) et de l'essai au tribomètre (SN EN 16165, annexe D; chap. 1.1.2). En

Suisse, l'essai au pendule est utilisé uniquement pour des surfaces ou revêtements routiers, raison pour laquelle il n'est pas traité dans ce document (chap. II.3). Le chapitre V décrit les exigences en matière de résistance à la glissance.

#### 1.1.1 Essai sur un plan incliné

L'**essai sur un plan incliné** (illustration 2 à gauche) est une méthode courante pour déterminer la résistance à la glissance d'échantillons de revêtements de sol en laboratoire. Deux expérimentateur-rices déambulent sur un revêtement de sol fixé sur une rampe. Ils-elles le font avec des chaussures d'essai normalisées pour le secteur chaussures, et pieds nus pour le secteur pieds nus. L'inclinaison de la rampe augmente progressivement jusqu'à ce que les expérimentateur-rices ne puissent plus l'emprunter en toute sécurité et glissent.



Illustration 2: Détermination de la résistance à la glissance des revêtements de sol à l'aide de la méthode d'essai sur un plan incliné (à gauche) et avec un tribomètre (à droite)

L'angle d'inclinaison obtenu permet de déterminer la résistance à la glissance pour le secteur chaussures, respectivement pieds nus. Les classes de catégorisation des résultats d'essai (tableau 3) sont décrites dans l'avant-propos de la norme allemande DIN EN 16165 [22,23].

**Tableau 3: Attribution des résultats de l'essai sur un plan incliné aux classes antidérapantes définies pour le secteur chaussures selon le document 207-006 de la DGUV [22] et pour le secteur pieds nus selon le document ASR A1.5 [23]**

| Secteur chaussures |                      |
|--------------------|----------------------|
| Angle              | Classe antidérapante |
| 6° à 10°           | R9                   |
| de >10° à 19°      | R10                  |
| de >19° à 27°      | R11                  |
| de >27° à 35°      | R12                  |
| >35°               | R13                  |

| Secteur pieds nus |                      |
|-------------------|----------------------|
| Angle             | Classe antidérapante |
| min. 12°          | A                    |
| min. 18°          | B                    |
| min. 24°          | C                    |

Par rapport à l'essai au tribomètre (chap. 1.1.2), les résultats des essais sur un plan incliné fournissent une estimation de la résistance à la glissance d'un revêtement de sol. La classe antidérapante qui en est déduite facilite le choix d'un revêtement de sol, mais cette méthode ne peut en aucun cas remplacer les mesures sur site au moyen d'un tribomètre. En effet, l'essai sur un plan incliné n'est pas comparable à l'essai au tribomètre, ne serait-ce qu'en raison des différences entre les procédés de mesure [24]. En outre, dans la plupart des cas, les conditions sur le terrain ne correspondent pas aux conditions contrôlées qui règnent en laboratoire. Les revêtements de sol déjà posés sont exposés à différentes influences, parmi lesquelles les conditions météorologiques ou l'usure. Il est donc faux de penser qu'une fois posé, un revêtement de sol

aura la même résistance à la glissance qu'en laboratoire. Il en va de même des revêtements de sol coulés sur place, comme ceux en terrazzo, et des revêtements de sol soumis à un traitement de surface après avoir été posés.

#### 1.1.2 Essai au tribomètre

La mesure de la résistance à la glissance effective des revêtements de sol posés est effectuée au moyen d'un appareil de mesure mobile appelé «tribomètre» (illustration 2 à droite). L'essai au tribomètre est à mettre en œuvre pour mesurer la résistance à la glissance d'un revêtement de sol après sa pose et pendant son exploitation. Si le fabricant d'un revêtement de sol n'indique pas le coefficient de frottement dynamique  $\mu$  de son produit, il est recommandé de vérifier l'adéquation du revêtement sur un échantillon de celui-ci. Cet essai est à effectuer au moyen d'un tribomètre. Avant la pose d'un revêtement de sol dont on ne connaît que la classe antidérapante R ou ABC, il est ainsi possible de vérifier s'il présente une résistance à la glissance suffisante. L'essai au tribomètre consiste à tracter à vitesse constante, parallèlement au revêtement de sol et sur une trajectoire prédéfinie, un dispositif d'essai équipé de patins qui exerce une certaine pression sur la surface du revêtement de sol. La force nécessaire pour déplacer le dispositif d'essai permet de calculer le coefficient de frottement dynamique  $\mu$ . La méthode de mesure détaillée est décrite dans la norme SN EN 16165 [2]. En cas de revêtement de sol incliné, il faut effectuer six mesures, en alternant la montée et la descente, et ce à trois reprises (monter-descendre-monter-descendre-monter-descendre). Le coefficient de frottement dynamique  $\mu$  sera déterminé sur la base de la moyenne des quatre dernières mesures. Toutes les autres étapes de l'essai (nettoyage, nombre de trajectoires, etc.) doivent être conformes à la norme. L'attribution des résultats de l'essai aux classes antidérapantes se fonde sur l'échelle mise au point par la Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) [26]; elle est présentée dans le tableau 4.

**Tableau 4: Attribution du coefficient de frottement dynamique  $\mu$  obtenu grâce à l'essai au tribomètre aux classes antidérapantes (adapté de [26])**

| Coefficient de frottement dynamique $\mu^*$ | Classe antidérapante  |
|---|-----------------------|
| > 0,60                                      | G4                    |
| 0,45-0,59                                   | G3                    |
| 0,30-0,44                                   | G2                    |
| 0,20-0,29                                   | G1                    |
| < 0,20                                      | Pas de classification |

\*mesuré conformément à la norme SN EN 16165

## 1.2 Praticabilité à la marche et en roulant

Une bonne praticabilité à la marche et en roulant est essentielle pour prévenir les chutes: elle réduit en particulier le risque de trébucher. Les exigences relatives à la praticabilité à la marche et en roulant figurent au chapitre V.

### 1.2.1 Aspects relatifs à la praticabilité à la marche et en roulant

La **praticabilité à la marche** d'un sol dépend essentiellement de sa planéité. Les sols plans présentent le moins de joints possibles, une surface à faible rugosité et peu de structure et, si nécessaire, une pente régulière. Un pavage en pierre naturelle à surface cassée ou les grilles-gazon, par exemple, ne satisfont pas aux exigences d'une bonne praticabilité à la marche. Les petites élévations du sol (ressauts, marches, inclinaisons ou arrondis), les petites dépressions du sol (rigoles ou fentes), les ouvertures et les transitions (seuils ou profilés de recouvrement) sont les principales sources de faux pas. Pour une personne en bonne santé, un ressaut de 6 mm constitue déjà une source de faux pas, mais même de petites aspérités de moins de 6 mm peuvent entraver la déambulation [28]. Les petites élévations du sol peuvent être des marches, des inclinaisons, des arrondis ou d'autres éléments analogues qui dépassent du niveau du revêtement de sol (illustration 6, p. 30). La pointe du pied, ou parfois le talon, y reste généralement accrochée. De même, les petites dépressions du sol peuvent faire trébucher lorsque la pointe du pied y reste

coincée (illustration 6, p. 30). Les transitions peuvent prendre la forme d'une élévation du sol, d'une dépression du sol ou d'une combinaison des deux. Elles entravent elles aussi la déambulation et peuvent donner lieu à des accidents.

Dans l'optique de la prévention des accidents, une bonne **praticabilité en roulant** est, en plus de la praticabilité à la marche, particulièrement importante pour les personnes qui dépendent d'un moyen auxiliaire comme un fauteuil roulant ou un déambulateur. Une bonne praticabilité à la marche ne suffit généralement pas pour ces personnes. Les personnes non limitées dans leur mobilité profitent elles aussi d'un environnement offrant une bonne praticabilité en roulant (p. ex. plus grande sécurité pour les objets roulants comme les poussettes). Les revêtements de sol avec peu ou pas d'élévations, de dépressions ou de transitions se caractérisent par une bonne praticabilité en roulant. Si un revêtement comporte de tels éléments, la praticabilité en roulant sera d'autant meilleure que leur part de la surface du sol sera faible et que leur largeur et leur profondeur seront réduites [3]. Les revêtements textiles ou très tendres péjorent eux aussi la praticabilité en roulant. S'agissant des surfaces inclinées, l'aménagement de la surface et le choix d'une faible inclinaison peuvent aider les personnes à mobilité réduite à s'y déplacer aisément, ce qui réduit le risque de chute.

### 1.2.2 Mesure de la praticabilité à la marche et en roulant

Différentes caractéristiques géométriques permettent de décrire la praticabilité à la marche et en roulant, par exemple la **planéité**, qui décrit les écarts de planéité des surfaces et donc des sols. La norme SIA 414/2 [29] indique comment déterminer la planéité. Les élévations et les dépressions du sol sont généralement caractérisées par leur écart par rapport à la surface horizontale du sol. Pour les élévations telles que les ressauts, les marches ou les arrondis, il s'agit de la **hauteur (h)**. Pour les inclinaisons, on détermine la **pente (i) en pour cent** par rapport au plan horizontal du sol.

Pour les dépressions comme les rigoles, on détermine la **profondeur (p)** et la **longueur (L)** dans le sens du déplacement. Les fentes sont caractérisées par leur **longueur (L)** dans le sens du déplacement. Pour les ouvertures, en plus de la **longueur (L)** dans le sens du déplacement, on détermine la **largeur (l)** perpendiculairement au sens du déplacement (illustration 6, p. 30).

### 1.3 Perception visuelle

La perception visuelle décrit la qualité de la visibilité d'un sol quant à ses propriétés spatiales ainsi que ses propriétés en termes d'utilisation et de matériau. Elle joue un rôle important pour éviter que les personnes trébuchent ou glissent, et chutent. Des conditions de lumière favorisant l'éblouissement ou un éclairage insuffisant, des motifs contrastés sur le sol ou un environnement spatial trop uniforme sont autant d'exemples qui nuisent à la perception visuelle. Celle-ci est influencée par différents facteurs, sommairement décrits ci-dessous (chap. 1.3.1). Certains aspects de la perception visuelle peuvent être déterminés au moyen de mesures (chap. 1.3.2). Les exigences relatives à la perception visuelle des sols sont décrites au chapitre V.

#### 1.3.1 Aspects de la perception visuelle

##### Perceptibilité, reconnaissabilité

La perceptibilité et la reconnaissabilité des caractéristiques spatiales des sols ainsi que de leurs caractéristiques en termes d'utilisation et de matériau, comme la taille d'une pièce ou la hauteur des ressauts, ou la perceptibilité et la reconnaissabilité des différences entre deux revêtements de sol aux transitions sont fondamentales pour la prévention des chutes [30]. Par exemple, les personnes se fient à l'aspect brillant d'un revêtement de sol pour déterminer s'il est glissant. Cela peut conduire à de fausses conclusions par rapport aux propriétés du revêtement de sol et à une réaction inadaptée aux conditions réelles [5]. Un **aménagement riche en contrastes** permet d'améliorer la perceptibilité et la reconnaissabilité. Il peut être

obtenu avec des surfaces qui diffèrent par leur clarté, leur couleur ou leur structure. La perception de ces contrastes dépend des conditions de lumière et de la taille des surfaces. On évitera les surfaces brillantes qui produisent des réflexions, comme les surfaces poncées ou polies, car elles peuvent éblouir ou donner lieu à des illusions d'optique. Les **revêtements de sol mats, non réfléchissants**, aux motifs peu contrastés et discrets, améliorent la reconnaissabilité des obstacles sur le sol. D'une manière générale, les contrastes visuels favorisent la perception et la reconnaissabilité de différentes caractéristiques. Il convient toutefois de noter que les motifs très contrastés, comme ceux comportant des formes géométriques qui se superposent, peuvent être interprétés à tort comme des irrégularités du sol et que les revêtements de sol réfléchissants risquent de voiler la surface réelle et de créer des illusions d'optique, ce qui peut amener les personnes âgées ou malvoyantes à modifier inutilement leur démarche ou à faire des détours [30].

##### Éclairage

Un bon éclairage à l'intérieur comme à l'extérieur, notamment du sol, accroît la sécurité des bâtiments et augmente le sentiment (subjectif) de sécurité. Un éclairage artificiel adapté doit être installé s'il n'y a pas de lumière naturelle ou qu'elle est insuffisante pour assurer l'éclairage approprié d'un revêtement de sol. Un éclairage uniforme, suffisamment puissant mais non éblouissant est essentiel pour bien s'orienter et pour prévenir les chutes. Différents aspects doivent être pris en considération à cet égard. Par exemple, il faut éviter un **éclairage inégal**. Les **réflexions** (éblouissements ou reflets) doivent également être évitées. En effet, elles rendent l'orientation difficile. Il convient donc d'opter pour un bon éclairage avec une disposition appropriée des luminaires ainsi que pour des luminaires fournissant surtout de la lumière indirecte, en accordant le tout au revêtement de sol. Une trop grande différence de luminances, par exemple en raison de sources lumineuses pas assez tamisées, peut entraîner un

**éblouissement relatif.** L'éblouissement absolu est, quant à lui, dû à une luminance excessive dans le champ de vision d'une personne. Il peut contraindre celle-ci à plisser les paupières et même provoquer un larmoiement, ce qui représente une entrave considérable à la vision. L'installation d'un éclairage indirect et la mise en place de grilles ou de diffuseurs devant les sources lumineuses ainsi que de dispositifs de protection contre le soleil devant les fenêtres sont des mesures appropriées pour éviter l'éblouissement et les réflexions. Un éclairage uniforme entre différents espaces et aux transitions permet d'empêcher l'éblouissement d'accommodation dû à un brusque changement de luminance, par exemple au passage d'un espace relativement sombre à la lumière du soleil à l'extérieur. Même si les ombres peuvent faciliter l'identification des structures spatiales, il s'agit d'éviter les ombres portées, car elles altèrent la perception des objets et des caractéristiques des sols [30]. Dans l'idéal, l'éclairage artificiel sera complété par des détecteurs de mouvement ou de présence. Les exigences en matière d'éclairage sont décrites en détail dans la norme SIA 500 [3].

#### Aménagement visuel

Le choix des revêtements de sol a une influence décisive sur l'aménagement visuel des surfaces au sol. En utilisant de manière ciblée des revêtements de sol comme éléments d'aménagement, on peut différencier divers espaces d'utilisation, faciliter l'orientation, mettre en évidence les endroits dangereux ou procurer un sentiment de sécurité. Par exemple, des marquages clairs sur un escalier sombre ont un meilleur effet avertisseur que des bandes sombres sur un escalier clair. Pour délimiter nettement différents espaces d'utilisation, il est possible de recourir à des revêtements de sol qui diffèrent des autres éléments spatiaux par leur taille, leur structure, leur couleur ou leur contraste. Pour faciliter l'orientation, les éléments de guidage doivent présenter un net contraste avec les éléments environnants. Des joints orientés dans le sens du déplacement offrent une aide supplémen-

taire. En particulier dans les espaces intérieurs, l'orientation est facilitée par le fort contraste entre les revêtements de sol et d'autres éléments de construction comme les murs, les portes et les huisseries ainsi que les éléments de commande et leur environnement (illustration 3, p. 16). Des éléments tactilo-visuels assurent la mise en évidence des endroits dangereux. Ils se démarquent davantage que les éléments de guidage. De plus, un aménagement visuel approprié permet de créer un sentiment de sécurité. C'est par exemple le cas en optant pour une couleur sable/terre et en évitant les sols transparents en verre ou ajourés comme les grilles caillebotis [30].

#### 1.3.2 Mesure de la perception visuelle

Pour autant qu'elle soit possible, la mesure d'aspects caractérisant la perception visuelle est décrite ci-dessous.

##### Contraste

Il existe différentes méthodes permettant de déterminer le contraste. Dans le bâtiment, on utilise habituellement le contraste de Michelson ( $C_m$ ) [31]. Dans la norme SIA 500, le contraste de Michelson est déterminé, d'une part, par la mesure du facteur de réflexion ( $\rho$ ; lettre grecque rho minuscule) et, d'autre part, par la mesure de la luminance ( $L$ ) [3]. Le facteur de réflexion correspond à la proportion de lumière incidente réfléchi par une surface. Le facteur de réflexion d'un matériau ou d'une couleur est déterminé en laboratoire. Pour de nombreux matériaux ou couleurs, la valeur est indiquée par le fabricant. Lorsque le facteur de réflexion d'un matériau ou d'une couleur n'est pas connu, il est possible de mesurer la luminance directement sur l'objet. La luminance est exprimée dans l'unité candelas par mètre carré ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ) et correspond au flux lumineux provenant d'une surface éclairée. La luminance d'une surface définit la luminosité avec laquelle l'œil perçoit cette surface. Pour déterminer la luminance, on utilise des luminancemètres [3,31]. Les exigences en matière de contraste figurent dans le tableau 5 de la norme SIA 500 [3].

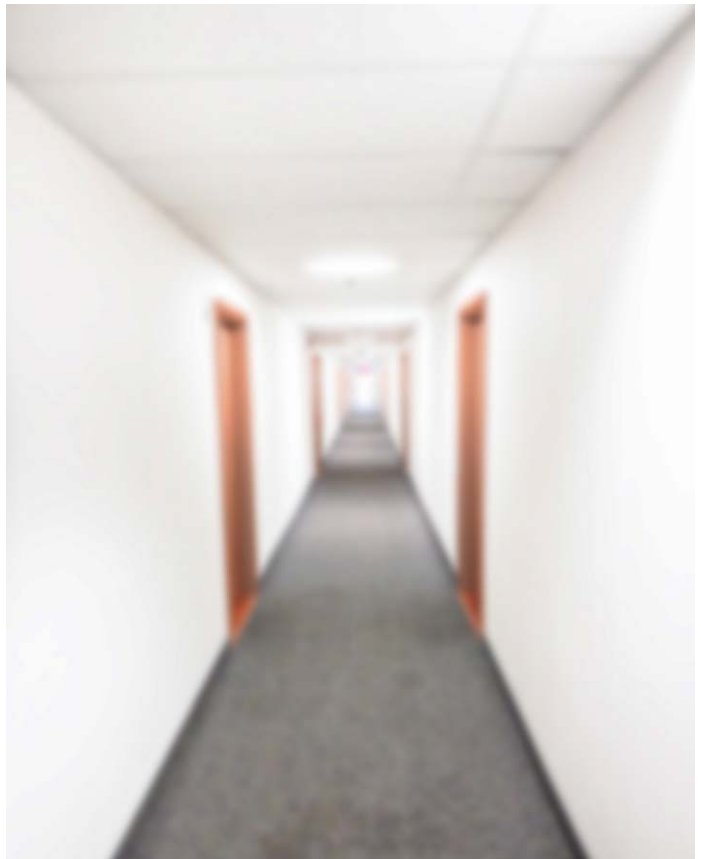


Illustration 3: Dans un corridor. Grâce au revêtement de sol sombre, l'espace de circulation se démarque nettement de son environnement par effet de contraste (à gauche). Même situation, vue à travers les yeux d'une personne malvoyante (simulation, à droite)

#### Éclairage lumineux

L'éclairage lumineux ( $E_v$ ), exprimé en lux (lx), peut être déterminé facilement à l'aide d'un luxmètre. Le luxmètre mesure la quantité totale de lumière provenant de toutes les sources lumineuses de la pièce, c'est-à-dire directement des luminaires mais aussi des surfaces réfléchissantes, qui tombe sur la surface considérée. Les valeurs d'éclairage lumineux requises sont définies dans la norme SIA 500 [3]. Les bâtiments utilisés en premier lieu par des personnes âgées ou malvoyantes doivent respecter des exigences plus élevées, définies dans la directive SLG 104 «Éclairage adapté aux personnes âgées et malvoyantes dans les locaux intérieurs» [32].

#### Perceptibilité, reconnaissabilité

Outre la mesure du contraste et de l'éclairage lumineux, l'analyse d'images peut être utile en vue de l'aménagement visuel des environnements spatiaux et des sols pour simuler et évaluer différentes situations d'éclairage [30].

## 2. Normes et autres aides à l'exécution

Les normes sont des aides à l'exécution dans le domaine de la construction, qui facilitent la mise en œuvre ciblée et harmonisée des prescriptions légales. En plus des normes, il existe d'autres aides à l'exécution, par exemple sous la forme de directives ou d'instructions. À titre d'exemple, on citera les directives cantonales sur les bâtiments sco-

lares, les établissements médico-sociaux, les crèches, etc., les informations de la Suva, les directives émanant de sources privées comme le SIGAB, ou les publications du BPA. En pratique, le défi consiste à sélectionner, parmi la multitude de prescriptions légales et normatives et d'autres aides à l'exécution, celles qui sont pertinentes pour la prévention des chutes. L'illustration 4, p. 17, présente de manière schématique le champ d'application des normes et des aides à l'exécution en lien avec la sécurité des sols.

La classification juridique des normes et des autres aides à l'exécution est expliquée au chapitre VI. De plus amples informations sur l'existence et la pertinence juridique de prescriptions servant à prévenir les chutes dans le bâtiment au moyen de mesures de construction sont disponibles dans la documentation technique du BPA «Prévention des chutes dans le bâtiment: aspects juridiques» [33]. Pour compléter cette documentation technique, le BPA a rassemblé les prescriptions cantonales dans des fiches disponibles ici: [bpa.ch](http://bpa.ch) > *Bâtiments et installations* > *Des constructions plus sûres* > *Pour les concepteurs et les communes* > *Question juridique* «Prévention des chutes dans le bâtiment: quelles sont les prescriptions cantonales applicables?»



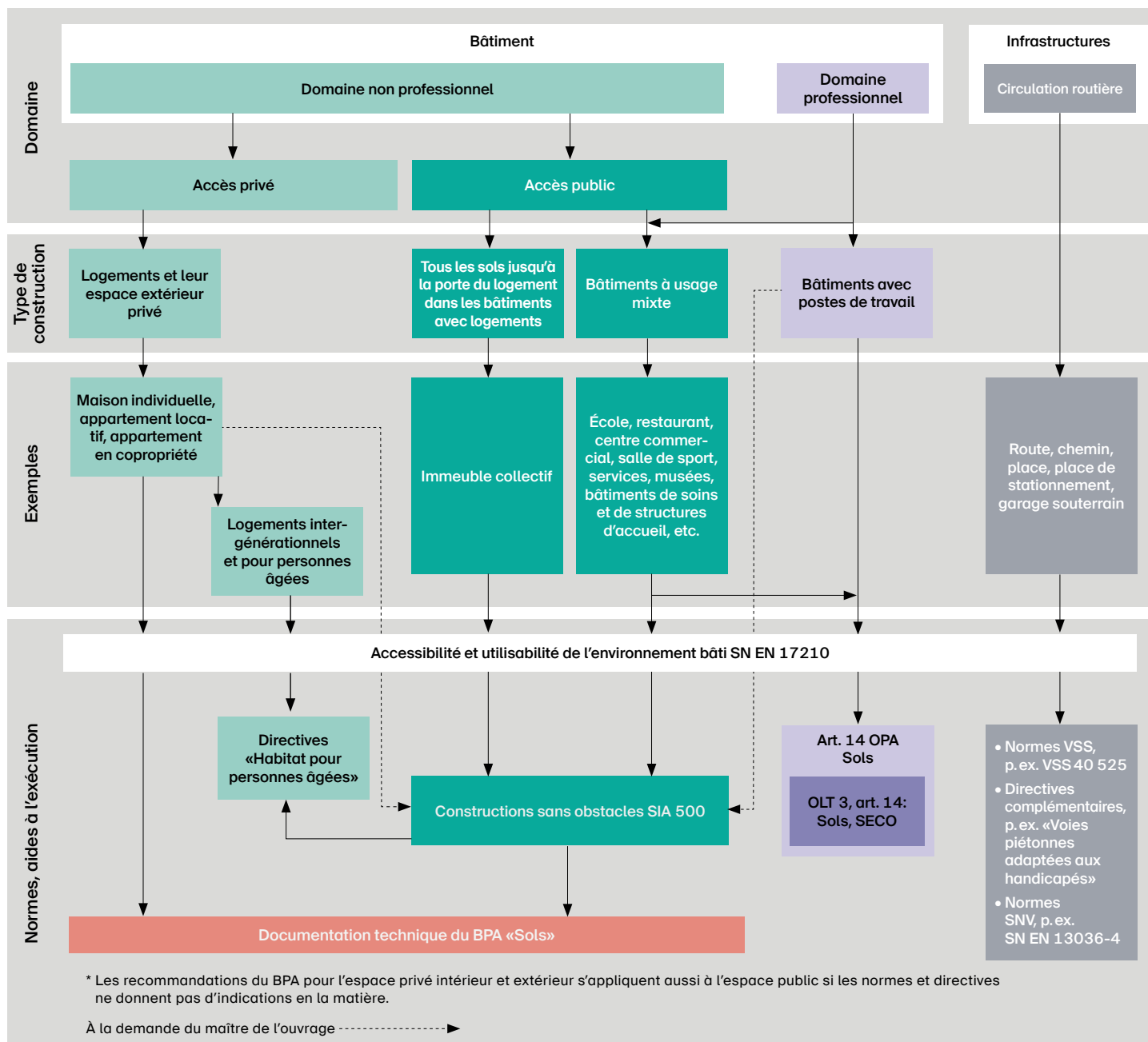


Illustration 4: Représentation schématique du champ d'application de la documentation technique «Sols» et d'un choix d'autres normes et aides à l'exécution relatives aux sols

Le BPA considère les normes et aides à l'exécution suivantes comme pertinentes afin de définir, vérifier et maintenir les exigences relatives aux trois caractéristiques essentielles des sols pour prévenir les chutes, à savoir la résistance à la glissance, la praticabilité à la marche et en roulant ainsi que la perception visuelle.

## 2.1 Normes générales

### 2.1.1 SIA 112

La norme **SIA 112** «Modèle: étude et conduite de projet» présente le processus de projet de construction dans sa structure logique ainsi que les interactions entre toutes les parties impliquées [34]. Les considérations relatives à la prévention des chutes

doivent être intégrées de manière systématique dans le processus de planification et de construction. La norme **SIA 112** fournit une aide à cet égard.

### 2.1.2 SIA 112/1

La norme **SIA 112/1** «Construction durable – Bâtiment» définit les bases de la construction durable et impose une approche globale en matière de durabilité des projets de construction [35]. Cela implique notamment de tenir compte de l'impact social d'un projet de construction sur les utilisateurs, p.ex. en termes de santé, confort, sécurité ou absence d'obstacles.

### 2.1.3 SIA 469

La norme **SIA 469** «Conservation des ouvrages»

décrit les mesures et activités visant à conserver les ouvrages de construction afin d'assurer leur bon fonctionnement et de préserver leur valeur à long terme [36]. Elle doit être prise en compte dès la planification d'un nouvel ouvrage et l'étude de projet correspondante. S'agissant des sols, elle est pertinente pour le maintien d'une sécurité suffisante.

#### 2.1.4 SIA 500

La norme **SIA 500** «Constructions sans obstacles» définit les exigences en matière d'absence d'obstacles pour les bâtiments publics ainsi que les bâtiments abritant des logements ou des postes de travail [3]. De nombreuses exigences figurant dans la présente documentation technique se basent sur cette norme. En effet, l'absence d'obstacles signifie également que toute personne, qu'elle souffre ou non d'une déficience, peut se déplacer de manière autodéterminée et sûre (sans accident) dans l'environnement bâti.

#### 2.1.5 SN EN 17210

La norme **SN EN 17210** «Accessibilité et utilisabilité de l'environnement bâti» comporte, en complément de la norme SIA 500, les exigences fonctionnelles applicables aux bâtiments et aux espaces piétonniers suivant le concept de «design universel» [37]. Elle contient un catalogue exhaustif d'exigences en vue de l'instauration d'un environnement bâti largement exempt d'obstacles. Elle a été utilisée pour l'élaboration des recommandations figurant dans la présente documentation technique, en complément de la norme SIA 500.

#### 2.1.6 SN EN 12464-1 et -2

Selon la norme SIA 500, les normes **SN EN 12464-1** «Éclairage des lieux de travail intérieurs» et **SN EN 12464-2** «Éclairage des lieux de travail extérieurs» décrivent les exigences minimales applicables à l'éclairage des espaces intérieurs et extérieurs des bâtiments publics ainsi que des bâtiments abritant des logements ou des postes de travail [3,38,39]. La norme **SIA 500** précitée et la norme **SN EN 17210** contiennent elles aussi des exigences relatives au contraste et au motif des revêtements de sol [3,37].

## 2.2 Normes d'essai

### 2.2.1 Résistance à la glissance

La norme **EN 16165** «Détermination de la résistance à la glissance des surfaces piétonnières» décrit quatre méthodes d'essai usuelles en Europe pour déterminer la résistance à la glissance des revêtements de sol [1]. En Suisse, l'essai au tribomètre en conditions humides constitue la méthode standard. En complément à la version européenne de la norme, l'avant-propos de la version suisse de la norme (**SN EN 16165** [2]) comporte un système de classification des résultats de l'essai au tribomètre, destiné à garantir la sécurité des sols. L'avant-propos de la norme allemande définit quant à lui un système de classification des résultats de l'essai sur un plan incliné, qui prévoit des classes R pour le secteur chaussures et des classes ABC pour le secteur pieds nus (tableau 3, p. 12; **DIN EN 16165** [40]). La norme **SN EN 17210** précitée contient elle aussi des exigences relatives à la résistance à la glissance des revêtements de sol [37].

### 2.2.2 Praticabilité à la marche et en roulant

La procédure de mesure de la planéité des revêtements de sol est décrite dans la norme **SIA 414/2** «Tolérances dimensionnelles dans le bâtiment» [29]. En complément, la norme **SIA 414/1** «Tolérances dimensionnelles dans la construction» comporte les règles d'application relatives à la précision géométrique des ouvrages de construction et de leurs éléments [41]. Ces deux normes SIA aident les planificateurs et les personnes chargées de l'exécution à mesurer la planéité et à respecter les tolérances dimensionnelles en la matière.

## 2.3 Autres aides à l'exécution

### 2.3.1 Directives «Habitat pour personnes âgées»

Les directives «Habitat pour personnes âgées» du centre spécialisé suisse Architecture sans obstacles contiennent des exigences complémentaires en matière de résistance à la glissance, de praticabilité à la marche et en roulant ainsi que de perception visuelle des sols [42].

### 2.3.2 Directive SLG 104

Les exigences figurant dans la directive SLG 104 [32] «Éclairage adapté aux personnes âgées et malvoyantes dans les locaux intérieurs» [32] diffèrent des exigences minimales de la norme SIA 500. La directive SLG 104 traite de l'éclairage des locaux intérieurs de bâtiments principalement destinés aux personnes âgées ou malvoyantes.

## 3. Planification de constructions

### 3.1 Remarques d'ordre général

La complexité des tâches de construction ne cesse de croître. Il est de plus en plus important de faire le lien entre les aspects techniques, économiques, environnementaux, sociaux, architecturaux et, enfin, sécuritaires. Indépendamment du fait qu'il s'agisse d'une nouvelle construction, d'une transformation ou d'une réaffectation: aujourd'hui, les prestations de planification doivent être fournies de manière globale, interdisciplinaire et interconnectée. La construction numérique (chap. 3.2) permet de concevoir, de construire et d'exploiter les ouvrages en mode interconnecté. Il est par ailleurs important que la planification de constructions tienne compte de l'ensemble du cycle de vie d'un ouvrage (chap. 3.3). C'est la seule manière de garantir que toutes les exigences relatives à la sécurité des sols soient respectées au cours du processus de construction et pendant toute la durée de vie d'un revêtement de sol.

### 3.2 Construction numérique

La construction numérique (ou Building Information Modeling BIM), soit la modélisation des données du bâtiment, décrit la conception, la construction et l'exploitation en réseau d'ouvrages. Toutes les informations pertinentes d'un projet de construction sont mises à disposition dans un modèle numérique qui peut être actualisé en temps réel. Par rapport à la planification conventionnelle, la construction numérique présente de nombreux avantages tels qu'une plus grande sécurité de la

planification, une meilleure collaboration entre toutes les parties impliquées dans le projet ou une réduction des erreurs de planification. De plus, elle facilite la planification et l'exploitation optimisées des ouvrages sur la base de leur cycle de vie (chap. 3.3).

La construction numérique joue un rôle central dans la prévention des chutes. Elle permet par exemple d'intégrer directement dans le modèle les classes antidérapantes requises pour les revêtements de sol ou des exigences géométriques telles que la hauteur maximale des ressauts en fonction du site et de l'utilisation prévue. Ces informations sont alors à la disposition de l'ensemble des parties impliquées dans le projet, et ce en tout temps – de la première idée jusqu'au démantèlement. Le fait que les exigences soient disponibles de manière complète et transparente et que la description des critères de qualité dans le modèle de bâtiment soit précise facilite le choix de revêtements de sol sûrs. En outre, connaître les exigences dès le début peut faciliter la planification des mesures d'entretien et de maintenance et contribuer ainsi à réduire les coûts.

### 3.3 Planification fondée sur le cycle de vie

Une planification optimisée sur la base du cycle de vie de l'ouvrage est essentielle, indépendamment de la mise en œuvre ou non du concept de la construction numérique, car elle permet de déterminer d'emblée si la résistance à la glissance requise, la praticabilité à la marche et en roulant ainsi que la perception visuelle peuvent être maintenues à un coût acceptable pendant toute la durée d'utilisation de l'ouvrage. Cela permet par exemple d'éviter de négliger, pour des raisons financières, des mesures d'entretien ou de maintenance pourtant nécessaires. De même, le choix d'un revêtement de sol adapté permet d'éviter son remplacement prématuré pour cause d'usure excessive. Dans ce contexte et dans l'optique du rapport coûts/avantages, un investissement initial plus élevé se justifie généralement en tenant compte des coûts d'exploitation.



Illustration 5: Phases de la planification de constructions importantes pour garantir des sols fonctionnels, adaptés à leurs utilisateur·rices et sûrs (base: norme SIA 112 [34])

### 3.4 Étapes de la planification de constructions

L'illustration 5 présente les phases de la planification de constructions les plus importantes pour garantir des sols fonctionnels, adaptés à leurs utilisateur·rices et sûrs. Ces phases découlent de la norme SIA 112 «Modèle: étude et conduite de projet» [34]. Comme décrit dans le chapitre 3.3, une planification globale pour l'ensemble des phases est nécessaire afin de garantir la sécurité des sols pendant toute la durée d'utilisation de la construction. Les différentes phases durant lesquelles les maîtres d'ouvrage, les planificateurs et les exploitants devraient mener des réflexions sur la sécurité des sols sont approfondies ci-après.

#### 3.4.1 Planification

Durant la **phase stratégique** de planification, les besoins, les objectifs généraux et un cadre sont définis, et les stratégies permettant d'y répondre

sont adoptées. Pour la planification relative aux sols, il est essentiel de définir leur emplacement et leur usage, étant donné qu'il en découle les exigences auxquelles les sols doivent répondre quant à la résistance à la glissance, à la praticabilité à la marche et en roulant ainsi qu'à la perception visuelle, ce en vue d'une utilisation sûre (chap. V). Cela requiert une étroite collaboration entre le planificateur et le maître d'ouvrage. Sur la base des exigences et des besoins, il s'agit d'élaborer des stratégies appropriées pour y répondre et de les consigner dans la définition du projet. Le projet est ensuite précisé dans le cadre d'**études préliminaires**. L'objectif consiste notamment à établir un cahier des charges, qui comprend une convention d'utilisation définissant les objectifs d'utilisation et de protection. Du point de vue de la prévention des accidents, ces objectifs sont atteints lorsque les exigences en vue d'un sol sûr

**Tableau 5: Aspects des revêtements de sol qui doivent être définis au moment de l'appel d'offres**

| Aspect                                | Explications   |
|---------------------------------------|--|
| Résistance à la glissance*            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe antidérapante (G1 à G4) requise en tenant compte ... de l'humidité (possible) ou des conditions météorologiques ... des paramètres environnementaux (p. ex. température) prédominants ... des sols adjacents ... des altérations futures dues p. ex. à l'usure ou à des dommages</li> <li>• Mise en place de systèmes d'absorption de la saleté et de protection contre les intempéries</li> </ul>   |
| Praticabilité à la marche/ en roulant | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planéité des sols: <ul style="list-style-type: none"> <li>• conforme à la norme SIA 414/2 [29]</li> <li>• proportion de joints</li> <li>• rugosité et structure</li> <li>• petites élévations et petites dépressions</li> </ul> </li> <li>• Construction si possible sans seuils</li> <li>• Pentes minimale et maximale en tenant compte de la fonctionnalité du sol</li> <li>• Construction des transitions (systèmes d'absorption de la saleté, entrées, portes, etc.)</li> </ul> |
| Perceptibilité visuelle               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compte tenu des conditions de lumière prédominantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• contrastes des surfaces adjacentes, y compris luminance, couleurs, etc.</li> <li>• propriétés de la surface (p. ex. mate, réfléchissante, etc.)</li> <li>• motifs</li> <li>• éléments d'orientation, signalisation des endroits dangereux</li> </ul> </li> </ul>  |

\*mesurée conformément à la norme SN EN 16165

définies durant la phase stratégique sont remplies. Pour la **procédure de sélection** des concepteurs, en particulier dans le cas de bâtiments spécifiquement construits pour des groupes d'utilisateur-rices sensibles comme les enfants ou les personnes âgées, il convient de faire appel à des spécialistes disposant des connaissances nécessaires.

### 3.4.2 Étude de projet et appel d'offres

Dans le cadre de l'étude de projet, la conception et l'économicité sont d'abord optimisées dans le cadre d'un **avant-projet**. La conception inclut l'élaboration d'un concept de sécurité portant également sur la prévention des accidents. La norme SIA 112/1 «Construction durable – Bâtiment» [35] précise à ce propos que les utilisateurs-rices de bâtiments doivent se sentir en sécurité tant à l'intérieur qu'aux alentours du bâtiment. En ce qui concerne l'économicité, il faut tenir compte du fait que les revêtements de sol doivent être renouvelés régulièrement. Les revêtements de sol à la fois sûrs, pérennes et nécessitant peu d'entretien sont intéressants aussi d'un point de vue économique. Lors du choix du type de construction dans le cadre

du **projet de construction**, il est important d'accorder un poids décisif à la sécurité des sols. Pour que le projet de construction soit approuvé, il faut notamment présenter des concepts relatifs à l'utilisation, à la sécurité et aux matériaux qui intègrent l'aspect de prévention des accidents. Lors de l'**appel d'offres**, on veillera à ce que les travaux soient confiés à des entreprises qui procèdent, en vue du choix des revêtements de sol, à une évaluation complète de l'adéquation de ces derniers en tenant compte non seulement des aspects esthétiques et pratiques mais aussi de ceux relatifs aux accidents. Le Tableau 5 résume les aspects des revêtements de sol qui doivent être définis au moment de l'appel d'offres.

### 3.4.3 Réalisation et mise en service

Dans tout **projet d'exécution**, la sécurité des sols revêt une grande importance. Lors du choix des revêtements de sol, il convient de prendre en compte non seulement les aspects énumérés dans le tableau 5, mais aussi ceux relatifs aux matériaux utilisés et au type de construction (tableau 6). Idéalement, l'adéquation d'un revêtement de sol sera vérifiée au moyen d'un échantillon.

**Tableau 6: Aspects des revêtements de sol à prendre en compte lors du projet d'exécution en plus de ceux énumérés dans le tableau 5**

| Aspect               | Explications  |
|----------------------|---|
| Matériaux utilisés   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériau répondant aux exigences relatives à la résistance à la glissance, à la praticabilité à la marche et en roulant ainsi qu'à la perception visuelle</li> <li>• Matériau adapté au nettoyage et à l'entretien prévus (p. ex. exigences en matière d'hygiène)</li> <li>• Durée de vie tenant compte de l'emplacement et de l'utilisation prévus (p. ex. exposition aux conditions météorologiques, fréquentation, etc.)</li> </ul>   |
| Type de construction | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solidariser les dalles avec le sol (p. ex. pour éviter la formation de glace; exception: revêtements rehaussés pour obtenir une mise à niveau/assurer le drainage en cas de seuil ou de transition)</li> <li>• Réaliser les sols sans joints ou remplir si possible complètement les joints (p. ex. pour éviter les inégalités du sol)</li> <li>• Opter pour un traitement de surface adapté, étant donné qu'il détermine largement la résistance à la glissance sur site (p. ex. grainage mécanique de la surface)</li> </ul> |

Pendant la phase d'exécution, la direction des travaux et les mandants, en particulier, doivent veiller au respect des exigences de sécurité définies dans le cahier des charges. Ce point est essentiel pour les revêtements de sol posés sur site, par exemple. Lorsque des modifications sont apportées au projet, les exigences de sécurité définies doivent être systématiquement reprises. Les éventuelles divergences sont à indiquer dans les documents d'exécution. Afin de garantir une exploitation optimale, il convient de consigner en détail dans la documentation de l'ouvrage les valeurs de réception et les éventuelles corrections de défauts lors de la mise en service et de l'achèvement du projet de construction. Les revêtements de sol doivent présenter une résistance à la glissance conforme à celle définie dans le cahier des charges. Le contrôle s'effectue conformément au contrat d'entreprise, qui renvoie généralement à la norme SIA 118 «Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction», qui régit entre autres la réception et le contrôle de l'ouvrage (ou d'une partie de celui-ci) [43]. En particulier pour les bâtiments abritant des groupes de personnes sensibles comme les seniors ou les enfants (p. ex. établissements médico-sociaux ou crèches), il faut envisager de procéder au contrôle de la résistance à la glissance lors de la réception de l'ouvrage, notamment après des travaux de réparation, de modernisation ou de transformation importants, et, le cas échéant, l'inscrire dans le contrat d'entreprise. Suivant la situation, il peut s'avérer utile de

documenter la résistance à la glissance actuelle des revêtements de sol. Une telle documentation peut être décisive notamment en cas d'accident ou comme référence pour identifier ultérieurement une modification de la résistance à la glissance. La méthode d'essai correspondante est décrite au chapitre 1.1.2. De plus amples informations sur la manière de garantir l'aptitude au service figurent dans la norme SIA 469 «Conservation des ouvrages» [36].

#### 3.4.4 Gestion de l'exploitation

L'exploitation d'un bâtiment est assurée et optimisée lorsqu'à la fois le concept d'utilisation et le concept d'exploitation sont mis en œuvre de manière systématique. Ces concepts doivent être adaptés aux nouvelles exigences, notamment en cas de changement d'affectation. **La surveillance, le contrôle et l'entretien** des sols doivent être consignés dans un plan de surveillance et d'entretien.

L'utilisation d'un sol entraîne dans la plupart des cas une modification de la structure de surface et donc de la résistance à la glissance, de la praticabilité à la marche et en roulant et/ou de la perception visuelle [19,21]. Par exemple le nettoyage peut avoir un impact considérable tout particulièrement sur la résistance à la glissance [19]. Des inspections et contrôles réguliers (c.-à-d. une à deux fois par an) contribuent donc grandement à la prévention des chutes. Le contrôle de l'état des sols per-

**Tableau 7: Les quatre domaines clés de l'environnement bâti (dédié de [37]). La liste des exemples n'est pas exhaustive.**

| Domaine clé                      | Description  | Exemples   |
|----------------------------------|--|--|
| Espace extérieur et accès        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Espaces de séjour autour du bâtiment accessibles à tous les groupes de personnes</li> <li>Sont exposés aux intempéries</li> <li>Extensions extérieures de la surface utile du bâtiment, accessibles à certains groupes de personnes et exposées aux intempéries</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chemins/rampes/escaliers d'accès</li> <li>Chemins de liaison</li> <li>Places autour du bâtiment</li> <li>Cours intérieures</li> <li>Vérandas, balcons et terrasses</li> </ul>                       |
| Entrées et espaces de transition | <ul style="list-style-type: none"> <li>Espaces de transition entre l'intérieur et l'extérieur</li> <li>Extensions extérieures de la surface utile du bâtiment, <b>non</b> exposées aux intempéries</li> <li>Conditions ambiantes changeant fréquemment (température, lumière, etc.)</li> <li>Peuvent assurer la fonction de sas de propreté</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrées principales et secondaires</li> <li>Issues de secours</li> <li>Vérandas, balcons et terrasses</li> <li>Jardins d'hiver, loggias</li> </ul>  |
| Espaces intérieurs               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Locaux <b>non</b> exposés à l'humidité</li> <li>Locaux (éventuellement) <b>exposés</b> à l'humidité</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chambre à coucher et salon</li> <li>Bureau</li> <li>Couloirs</li> <li>Vestiaires</li> <li>Cuisine et salle à manger</li> <li>Buanderie</li> <li>Toilettes</li> <li>Douche, salle de bain</li> </ul> |
| Espaces à usage mixte            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Locaux où se chevauchent: <ul style="list-style-type: none"> <li>secteurs pieds nus et secteurs chaussures</li> <li>espaces secs et espaces humides</li> </ul> </li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vestiaires avec douches</li> <li>Locaux pour vélos, p. ex. dans un garage souterrain</li> </ul>   |

met d'identifier à temps les mesures d'entretien et de remise en état éventuellement nécessaires. Il comprend le contrôle de la résistance à la glissance, de la praticabilité à la marche et en roulant ainsi que de la perception visuelle. Si le ou la propriétaire ne dispose pas des connaissances nécessaires, il convient de faire appel à un-e spécialiste en la matière. Les trois caractéristiques essentielles des sols doivent répondre aux exigences définies. Lorsque des écarts sont constatés, il faut en déterminer les causes et procéder rapidement à un post-traitement ou à une réparation. S'il faut remplacer un revêtement de sol, il convient de définir une nouvelle fois les exigences auxquelles celui-ci doit répondre et planifier son remplacement en conséquence.

Un **nettoyage** approprié est également fondamental. Les systèmes de nettoyage et d'entretien, la fréquence et les résultats des nettoyages doivent être vérifiés régulièrement et adaptés si nécessaire. Il s'agit de ne pas sous-estimer les exigences en matière de nettoyage des bâtiments. Le temps de travail, la pression en termes de coûts, l'espacement des intervalles de nettoyage, la variété des types de revêtements, les multiples systèmes de nettoyage et d'entretien ainsi que les différentes méthodes de nettoyage et exigences de qualité requièrent une approche conceptuelle. Là encore, la consigne est la même: si le ou la propriétaire ne

dispose pas du savoir-faire nécessaire, il ou elle devrait faire appel à des spécialistes.

De nombreuses chutes sont dues à la neige ou au verglas. Le déneigement et l'élimination du verglas en temps opportun constituent une mesure importante pour prévenir les chutes. Le ou la propriétaire est responsable du **service hivernal**.

**Consigner les chutes qui se produisent** permet en outre d'identifier les endroits problématiques. Le relevé et l'analyse minutieux des accidents, y compris des presque-accidents, aide à prendre des mesures d'amélioration avant que des accidents plus graves ne se produisent.

Une **maintenance** systématique permet de maintenir l'aptitude au service des revêtements de sol pour la durée d'utilisation restante, ce qui requiert des mesures simples exécutées à un intervalle régulier. De plus amples informations relatives à la maintenance figurent dans la norme SIA 469 «Conservation des ouvrages» [36].

#### 4. Domaines clés de l'environnement bâti

La présente documentation technique se base sur quatre domaines clés de l'environnement bâti et leur utilisation typique selon la norme SN EN 17210 [37]. Les domaines clés sont expliqués dans le Tableau 7.

# V. Exigences applicables aux sols par domaine clé




Pour qu'un sol soit sûr, il doit remplir des exigences minimales spécifiques au domaine clé. En outre, selon le site et l'usage du sol, des exigences supplémentaires peuvent s'ajouter.

Les exigences applicables aux sols sont énumérées ci-dessous par domaine clé (chapitre IV.4). Il s'agit d'exigences minimales qui doivent être respectées dans tous les cas. Suivant le site et l'usage du sol, des exigences supplémentaires spécifiques s'appliquent. À noter que les exigences posées aux sols sont en partie contradictoires, étant donné que les propriétés s'influencent mutuellement. Ainsi, dans le domaine des soins, le sol doit être facile à nettoyer pour des raisons d'hygiène et présenter en même temps une bonne résistance à la glissance. Une surface rugueuse est certes antidérapante, mais son nettoyage est plus fastidieux. En cas de doute, il est donc opportun de

définir les priorités avant de procéder au choix du revêtement de sol. Dans un hôpital, par exemple, l'accent doit être mis sur la santé (hygiène) des patient-es. Il s'agit donc de prendre d'autres mesures de prévention des chutes, par exemple l'installation de mains courantes ou de poignées, ou le port de chaussures adaptées par le personnel hospitalier. Des informations détaillées sur la résistance à la glissance requise suivant l'emplacement sont disponibles dans la liste d'exigences en annexe (chap. VII). Si des espaces ne sont pas explicitement mentionnés dans la liste d'exigences, on déterminera la résistance à la glissance sur la base des domaines clés.

## 1. Espace extérieur et accès

Tableau 8: Exigences spécifiques applicables aux sols dans les espaces extérieurs et aux accès

| Résistance à la glissance   | Praticabilité à la marche/en roulant    | Perception visuelle   |
|--|---|--|
| <p><b>Exigences minimales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe antidérapante G3 (<math>\mu</math> min. 0,45*)</li> <li>• Les surfaces des sols adjacents ne se distinguent...<br/>... pas au niveau des transitions critiques (p. ex. escaliers, paliers ou rampes); ou<br/>... au maximum que d'une classe antidérapante</li> <li>• Drainage adéquat pour éviter l'accumulation d'eau ou la formation de glace</li> <li>• Les rigoles et autres évacuations d'eau présentent la même résistance à la glissance que les surfaces adjacentes.</li> <li>• Choisir des matériaux faciles à nettoyer afin d'éviter l'accumulation de saleté.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les élévations du sol, dépressions et pentes doivent si possible être évitées. Si elles sont néanmoins nécessaires, par exemple pour permettre l'évacuation d'eau, leurs dimensions de référence doivent être respectées (illustration 6, p. 30).</li> <li>• Surface dure</li> <li>• Les sols avec une pente supérieure à 2 % doivent répondre aux exigences applicables aux rampes.</li> <li>• Permettre un nettoyage efficace et approprié afin de limiter autant que possible la durée des restrictions d'utilisation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de motifs perturbants</li> <li>• Les revêtements de sol ne causent pas d'éblouissement par réflexion.</li> <li>• Éclairage suffisant et non éblouissant</li> <li>• Tenir compte des ombres portées.</li> <li>• Les ressauts et marches inévitables sont bien visibles dans toutes les conditions de lumière.</li> <li>• Les obstacles sont marqués et se distinguent de l'arrière-plan par un contraste <math>\geq 0,6</math>, la partie la plus claire du marquage ayant un facteur de réflexion <math>\geq 0,6</math> (p. ex. seuil ou ressaut unilatéral; illustration 6, p. 30).</li> <li>• Le contraste entre le sol et le mur ou toutes les autres surfaces environnantes est <math>\geq 0,3</math>.</li> </ul> |

\*mesuré conformément à la norme SN EN 16165

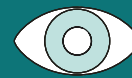
Résistance à la glissance



Praticabilité à la marche/en roulant



Perception visuelle



Exigences supplémentaires liées à l'usage




|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Usage par des personnes avec des exigences et besoins spécifiques (cf. tableau 2) |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sol plan pour limiter la résistance au roulement des aides à la mobilité roulantes</li> <li>• Les revêtements de sol présentant des irrégularités de surface ou de grandes ouvertures (p. ex. pavés, grilles-gazon, etc.) ne sont pas appropriés.</li> <li>• La taille des mailles des grilles caillebotis ne dépasse pas 10 mm x 30 mm, le petit côté des mailles devant être posé dans le sens de déambulation.</li> <li>• Les joints doivent être aussi peu nombreux que possible.</li> <li>• Réaliser les revêtements pavés (pavés autobloquants) avec une largeur de joints la plus faible possible.</li> <li>• Les joints restant ouverts ne doivent pas dépasser 10 mm.</li> <li>• Les joints &gt; 10 mm doivent être complètement remplis, de manière plane et durable.</li> <li>• La pente transversale des chemins, rampes et paliers ne dépasse pas 2 %.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les éléments augmentant le risque de chute, comme les escaliers ou les rampes, sont rendus perceptibles pour les personnes malvoyantes à l'aide de murs, socles, marquages tactiles, etc.</li> <li>• En cas de besoins particuliers ou lorsque les éléments construits ne permettent pas de garantir la sécurité et l'orientation, il convient de mettre en place des marquages tactilo-visuels.</li> <li>• Éclairage uniforme dans l'espace de circulation</li> <li>• Les surfaces des chemins dépourvus d'obstacles doivent se distinguer des surfaces environnantes de même niveau par des structures différentes et un contraste de couleur <math>\geq 0,3</math>.</li> <li>• Jusqu'à une hauteur de 1 m, les obstacles au sol doivent respecter les dimensions minimales permettant leur reconnaissabilité (illustration 8, p. 31).</li> <li>• L'éclairage des obstacles doit être d'au moins 300 lx.</li> </ul> |
|---|--|---|--|

Exigences supplémentaires liées au site

|                            |   |   |  |
|----------------------------|---|---|--|
| Conditions météorologiques | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adapter la pente de drainage au matériau du sol (illustration 7, p. 31).</li> <li>• Éviter les ponts et les planchers techniques surélevés, étant donné qu'ils se refroidissent plus rapidement et favorisent la formation de verglas.</li> <li>• Les bouteroues devraient de préférence être dotés d'une ouverture latérale pour faciliter le déneigement et réduire les accumulations d'eau.</li> <li>• Tenir compte de l'eau de fonte lors de la constitution du dépôt de neige.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les éléments de drainage à l'intérieur des délimitations des cheminements doivent affleurer la surface.</li> <li>• Dans la mesure du possible, réaliser les drainages à l'extérieur des délimitations des cheminements.</li> <li>• Choisir un revêtement de sol résistant au gel et au sel pour éviter qu'il éclate.</li> <li>• Constituer le dépôt de neige hors des espaces de circulation.</li> </ul>                   |  |
| Rampes, paliers            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les rampes et leurs accès sont drainés de manière à éviter toute accumulation d'eau sur les paliers et dans les accès ou tout écoulement d'eau le long de la rampe.</li> <li>• S'il n'est pas possible d'assurer un déblaiement régulier et rapide de la neige et du verglas, envisager l'installation d'un dispositif de dégivrage (p. ex. chauffage).</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les drainages doivent être installés dans le sens principal de déplacement.</li> <li>• La pente des rampes est supérieure à 2 % et ne dépasse pas 6 % (illustration 7, p. 31).</li> <li>• Les paliers et les espaces libres doivent être sans pente et d'une longueur d'au moins 1,4 m (exception: pente assurant l'écoulement de l'eau <math>\leq 2</math> %).</li> <li>• Les paliers sont libres d'obstacles.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les extrémités supérieure et inférieure des accès doivent être mises en évidence au moyen de marquages colorés ou de contrastes visuels <math>\geq 0,3</math>.</li> </ul>     |
| Escaliers, marches         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La résistance à la glissance des marches doit correspondre au moins à celle des surfaces des sols adjacents (p. ex. accès, paliers).</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marches régulières, planes, sans source de faux pas</li> <li>• Marches de dimensions et formes régulières, en respectant les tolérances dimensionnelles maximales admises (voir documentation technique «Escaliers», tableau 2 [44])</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les marches doivent être de teinte unie, sans motifs perturbants.</li> <li>• Marquer les nez de marche (voir documentation technique «Escaliers», tableau 5 [44]).</li> </ul> |

## 2. Entrées et espaces de transition

Tableau 9: Exigences spécifiques applicables aux sols dans les entrées et les espaces de transition

| Résistance à la glissance   | Praticabilité à la marche/en roulant    | Perception visuelle   |
|--|---|--|
| <b>Exigences minimales</b>   |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe antidérapante:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• G3 (<math>\mu</math> min. 0,45*) en présence (possible) d'humidité</li> <li>• G2 (<math>\mu</math> min. 0,3*) pour des sols utilisés uniquement à l'état sec</li> </ul> </li> <li>• Les surfaces des sols adjacents ne se distinguent...               <ul style="list-style-type: none"> <li>... au niveau des transitions critiques (p. ex. escaliers, paliers ou rampes); ou</li> <li>... au maximum que d'une classe antidérapante si une transition est reconnaissable ou prévisible</li> </ul> </li> <li>• Choisir des matériaux faciles à nettoyer afin d'éviter l'accumulation de saleté.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accès plan, à niveau, sans ressauts ni marches isolées</li> <li>• Les élévations du sol, dépressions et pentes doivent si possible être évitées. Si elles sont néanmoins nécessaires, par exemple pour permettre l'évacuation d'eau, leurs dimensions de référence doivent être respectées (illustration 6, p. 30).</li> <li>• Surface dure</li> <li>• Les portes doivent si possible être sans seuils et de préférence sans ressauts.</li> <li>• La hauteur des seuils inévitables ou des ressauts unilatéraux n'excède pas 25 mm (exception: hauteurs de déversement et de la couche de protection, voir norme SIA 271 [46]).</li> <li>• Les rainures sont perpendiculaires au sens principal de déplacement.</li> <li>• Les sols avec une pente supérieure à 2 % doivent répondre aux exigences applicables aux rampes.</li> <li>• Permettre un nettoyage efficace et approprié afin de limiter autant que possible la durée des restrictions d'utilisation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de motifs perturbants</li> <li>• Les revêtements de sol ne causent pas d'éblouissement par réflexion.</li> <li>• Éclairage suffisant et non éblouissant</li> <li>• L'éclairage doit créer une zone de transition afin d'éviter une brusque variation de l'éclairement.</li> <li>• Tenir compte des ombres portées.</li> <li>• Les seuils et ressauts inévitables présentent un contraste visuel <math>\geq 0,6</math> par rapport au sol et sont bien visibles dans toutes les conditions de lumière.</li> <li>• Les obstacles sont marqués et se distinguent de l'arrière-plan par un contraste <math>\geq 0,6</math>, la partie la plus claire du marquage ayant un facteur de réflexion <math>\geq 0,6</math>.</li> <li>• Le contraste entre le sol et le mur ou toutes les autres surfaces environnantes est <math>\geq 0,3</math>.</li> </ul>  |
| <b>Exigences supplémentaires liées à l'usage</b>   |   |  |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Usage par des personnes avec des exigences et besoins spécifiques (cf. tableau 2)</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sol plan pour limiter la résistance au roulement des aides à la mobilité roulantes</li> <li>• Les revêtements de sol présentant des irrégularités de surface ou de grandes ouvertures (p. ex. pavés, grilles-gazon, etc.) ne sont pas appropriés.</li> <li>• La taille des mailles des grilles caillebotis ne dépasse pas 10 mm x 30 mm, le petit côté des mailles devant être posé dans le sens de déambulation.</li> <li>• Les joints doivent être aussi peu nombreux que possible.</li> <li>• Les joints restant ouverts ne doivent pas dépasser 10 mm.</li> <li>• Les joints &gt; 10 mm doivent être complètement remplis, de manière plane et durable.</li> <li>• La pente transversale des chemins, rampes et paliers ne dépasse pas 2 %.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les éléments qui augmentent le risque de chute, comme les escaliers ou les rampes, sont rendus perceptibles pour les personnes malvoyantes à l'aide de murs, socles, marquages tactiles, etc.</li> <li>• En cas de besoins particuliers ou lorsque les éléments construits ne permettent pas de garantir la sécurité et l'orientation, il convient de mettre en place des marquages tactilo-visuels.</li> <li>• Éclairage uniforme dans l'espace de circulation</li> <li>• Les surfaces des chemins dépourvus d'obstacles doivent se distinguer des surfaces environnantes de même niveau par des structures différentes et un contraste de couleur <math>\geq 0,3</math>.</li> <li>• Jusqu'à une hauteur de 1 m, les obstacles au sol doivent respecter les dimensions minimales permettant leur reconnaissabilité (illustration 8, p. 31).</li> </ul> |

\*mesuré conformément à la norme SN EN 16165

Résistance à la glissance



Praticabilité à la marche/en roulant



Perception visuelle






Exigences supplémentaires liées au site




|                            | Résistance à la glissance   | Praticabilité à la marche/en roulant  | Perception visuelle  |
|----------------------------|---|---|--|
| Conditions météorologiques | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les entrées doivent être pourvues d'un système d'absorption de la saleté (illustration 9, p. 32).</li> <li>• Les systèmes d'absorption de la saleté présentent une résistance à la glissance comparable à celle de la surface des sols adjacents.</li> <li>• Drainage adéquat pour éviter l'accumulation d'eau ou la formation de glace</li> <li>• Les rigoles ou évacuations d'eau présentent la même résistance à la glissance que celle de la surface des sols adjacents.</li> <li>• Adapter la pente de drainage au matériau du sol (illustration 7, p. 31).</li> <li>• Les bouteroues devraient de préférence être dotés d'une ouverture latérale pour faciliter le déneigement et réduire les accumulations d'eau.</li> <li>• Tenir compte de l'eau de fonte lors de la constitution du dépôt de neige.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les systèmes d'absorption de la saleté doivent être intégrés dans le sol sans ressaut.</li> <li>• Les éléments de drainage à l'intérieur des délimitations des cheminements doivent affleurer la surface.</li> <li>• Dans la mesure du possible, réaliser les drainages à l'extérieur des délimitations des cheminements.</li> <li>• Choisir un revêtement de sol résistant au gel et au sel pour éviter qu'il éclate.</li> <li>• Constituer le dépôt de neige hors des espaces de circulation.</li> </ul>   |  |
| Rampes, paliers            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les rampes et leurs accès sont drainés de manière à éviter toute accumulation d'eau sur les paliers et dans les accès ou tout écoulement d'eau le long de la rampe.</li> <li>• S'il n'est pas possible d'assurer un déblaiement régulier et rapide de la neige et du verglas, envisager l'installation d'un dispositif de dégivrage (p. ex. chauffage).</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les drainages doivent être installés dans le sens principal de déplacement.</li> <li>• Les différences de niveau plus importantes à l'entrée doivent être compensées par des rampes ayant une pente régulière d'au moins 2 % et d'au plus 6 % (illustration 7, p. 31).</li> <li>• Les paliers et les espaces libres (p. ex. devant les portes et les passages) doivent être sans pente et d'une longueur d'au moins 1,4 m (exception: pente assurant l'écoulement de l'eau <math>\leq 2 \%</math>).</li> <li>• Les paliers sont libres d'obstacles.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les extrémités supérieure et inférieure des accès doivent être mises en évidence au moyen de marquages colorés ou de contrastes visuels <math>\geq 0,3</math>.</li> </ul> |
|                            | Mesures complémentaires   |   |  |
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les entrées doivent être dotées d'une protection contre les intempéries sur trois côtés (illustration 10, p. 33).</li> </ul>   |   |  |

### 3. Espaces intérieurs

Tableau 10: Exigences spécifiques applicables aux sols dans les espaces intérieurs

| Résistance à la glissance    | Praticabilité à la marche/en roulant   | Perception visuelle   |   |
|---|--|--|---|
| <b>Exigences minimales</b>  |  |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe antidérapante:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• G2 (<math>\mu</math> min. 0,3*) en présence (possible) d'humidité (p. ex. cuisine)</li> <li>• G1 (<math>\mu</math> min. 0,2*) pour des sols utilisés uniquement à l'état sec</li> </ul> </li> <li>• Les surfaces des sols adjacents ne se distinguent pas au niveau des transitions critiques (p. ex. escaliers, paliers ou rampes).</li> <li>• Choisir des matériaux faciles à nettoyer afin d'éviter l'accumulation de saleté.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser des sols plans, sans différences de niveau, avec des joints fermés.</li> <li>• Les élévations du sol, dépressions et pentes doivent si possible être évitées. Si elles sont néanmoins nécessaires, par exemple pour permettre l'évacuation d'eau, leurs dimensions de référence doivent être respectées (illustration 6, p. 30).</li> <li>• Surface dure</li> <li>• Éviter autant que possible les ressauts, les marches et les rampes.</li> <li>• Les portes doivent si possible être sans seuils et de préférence sans ressauts.</li> <li>• La hauteur des seuils inévitables ou des ressauts unilatéraux n'excède pas 25 mm.</li> <li>• Les sols ne devraient pas présenter de pente, sauf si leur fonction l'exige (p. ex. douche).</li> <li>• Les sols avec une pente supérieure à 2 % doivent répondre aux exigences applicables aux rampes.</li> <li>• Permettre un nettoyage efficace et approprié afin de limiter autant que possible la durée des restrictions d'utilisation.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de motifs perturbants</li> <li>• Les revêtements de sol ne causent pas d'éblouissement par réflexion.</li> <li>• Éclairage suffisant et non éblouissant</li> <li>• Les seuils et ressauts inévitables présentent un contraste <math>\geq 0,6</math>.</li> <li>• Jusqu'à une hauteur de 1 m, les obstacles au sol doivent respecter les dimensions minimales permettant leur reconnaissabilité (illustration 8, p. 31).</li> <li>• Le contraste entre le sol et le mur ou toutes les autres surfaces environnantes est <math>\geq 0,3</math>.</li> </ul> |   |
| <b>Exigences supplémentaires liées à l'usage</b>  |  |  |   |
| Usage par des personnes avec des exigences et besoins spécifiques (cf. tableau 2)   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sol plan pour limiter la résistance au roulement des aides à la mobilité roulantes</li> <li>• En cas de revêtements de sol textiles, ils devraient présenter une surface uniforme et être affleurants.</li> <li>• Les joints doivent être aussi peu nombreux que possible.</li> <li>• Les joints restant ouverts ne doivent pas dépasser 10 mm.</li> <li>• Les joints &gt; 10 mm doivent être complètement remplis, de manière plane et durable.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les éléments qui augmentent le risque de chute, comme les escaliers ou les rampes, sont rendus perceptibles pour les personnes malvoyantes à l'aide de murs, socles, marquages tactiles, etc.</li> <li>• En cas de besoins particuliers ou lorsque les éléments construits ne permettent pas de garantir la sécurité et l'orientation, il convient de mettre en place des marquages tactilo-visuels.</li> <li>• Éclairage uniforme dans l'espace de circulation</li> <li>• Les rampes présentent un contraste <math>\geq 0,3</math> par rapport au palier ou sont marquées sur toute leur largeur.</li> <li>• Les surfaces des chemins dépourvus d'obstacles doivent se distinguer des surfaces environnantes de même niveau par des structures différentes et un contraste de couleur <math>\geq 0,3</math>.</li> <li>• Jusqu'à une hauteur de 1 m, les obstacles au sol doivent respecter les dimensions minimales permettant leur reconnaissabilité (illustration 8, p. 31).</li> </ul> |

\*mesuré conformément à la norme SN EN 16165

|  | Résistance à la glissance    | Praticabilité à la marche/en roulant   | Perception visuelle   |
|--|---|--|--|
| Exigences supplémentaires liées au site        |   |  |  |
| Rampes, paliers                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe antidérapante:               <ul style="list-style-type: none"> <li>G3 (<math>\mu \geq 0,45^*</math>) en présence (possible) d'humidité</li> <li>G2 (<math>\mu \geq 0,3^*</math>) pour des sols utilisés uniquement à l'état sec</li> </ul> </li> <li>Si différents matériaux sont utilisés pour les rampes et les paliers, ceux-ci doivent se distinguer au maximum d'une classe antidérapante.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>La pente des rampes est d'au moins 2 % et ne dépasse pas 6 % (illustration 7, p. 31).</li> <li>Les rampes ne servent qu'à compenser de faibles différences de niveau et non à relier différents étages lorsqu'il s'agit de la seule liaison.</li> <li>Les paliers et les espaces libres (p. ex. devant les portes et les passages) doivent être sans pente et d'une longueur d'au moins 1,4 m.</li> <li>Les paliers sont libres d'obstacles.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les extrémités supérieure et inférieure des accès doivent être mises en évidence au moyen de marquages colorés ou de contrastes visuels <math>\geq 0,3</math>.</li> <li>Les inclinaisons nécessaires doivent être mises en évidence par un contraste visuel <math>\geq 0,6</math>.</li> </ul> |
| Escaliers, marches                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe antidérapante               <ul style="list-style-type: none"> <li>G3 (<math>\mu \geq 0,45^*</math>) en présence (possible) d'humidité</li> <li>G2 (<math>\mu \geq 0,3^*</math>) pour des sols utilisés uniquement à l'état sec</li> </ul> </li> <li>La résistance à la glissance des marches doit correspondre au moins à celle des surfaces des sols adjacents (p. ex. accès, paliers).</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Marches régulières, planes, sans saut de faux pas</li> <li>Marches de dimensions et formes régulières, en respectant les tolérances dimensionnelles maximales admises (voir documentation technique «Escaliers», tableau 2 [44])</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les marches doivent être de teinte unie, sans motifs perturbants.</li> <li>Marquer les nez de marche (voir documentation technique «Escaliers», tableau 5 [44]).</li> </ul>   |
| Secteur pieds nus (douches, bains, vestiaires) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe antidérapante               <ul style="list-style-type: none"> <li>G3 (<math>\mu \geq 0,45^*</math>) en présence (possible) d'humidité</li> <li>G2 (<math>\mu \geq 0,3^*</math>) pour des sols utilisés uniquement à l'état sec</li> </ul> </li> <li>Adapter la pente de drainage au matériau du sol.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>La pente assurant l'écoulement de l'eau ne dépasse pas 2 %.</li> </ul>  |  |
| Ascenseurs                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe antidérapante G2 (<math>\mu \geq 0,3^*</math>)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les sols de la cabine et des arrêts à l'étage devraient présenter des surfaces similaires.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les sols et les murs devraient être mats pour éviter les réflexions, les illusions d'optique et les éblouissements.</li> <li>Opter pour un sol clair dans la cabine pour qu'elle ne soit pas perçue comme un vide.</li> </ul>   |

\*mesuré conformément à la norme SN EN 16165

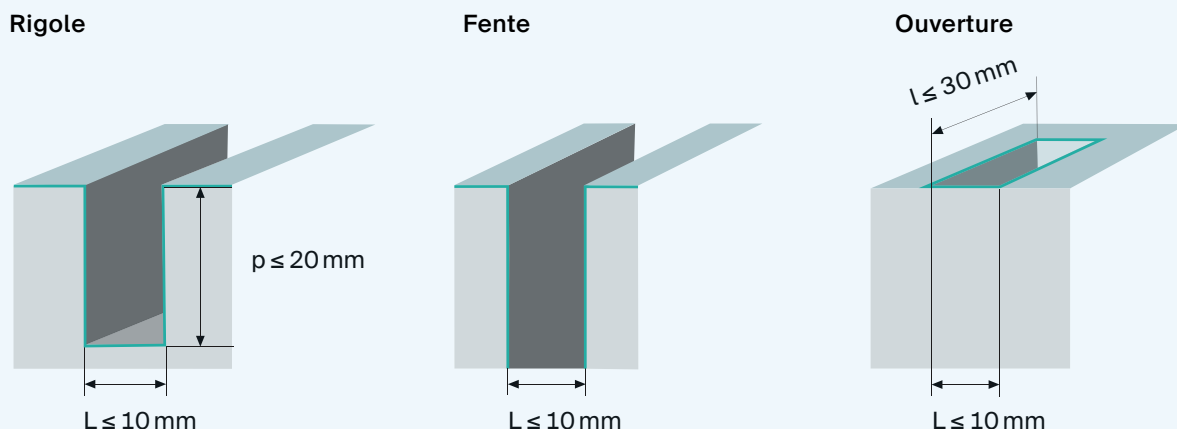
#### 4. Espaces à usage mixte

Différentes exigences s'appliquent aux espaces à usage mixte. Pour le choix du revêtement de sol, les exigences doivent donc être examinées en fonction du cas particulier. D'une manière générale, il s'agit de prendre en considération les exigences plus élevées. Un exemple typique est le chevauchement des secteurs chaussures et pieds nus dans les vestiaires dotés de douches. En effet, le vestiaire est considéré comme un secteur pieds nus et la classe antidérapante de son revêtement de sol doit donc être  $\geq G2$ . Un autre exemple est le chevauchement des es-

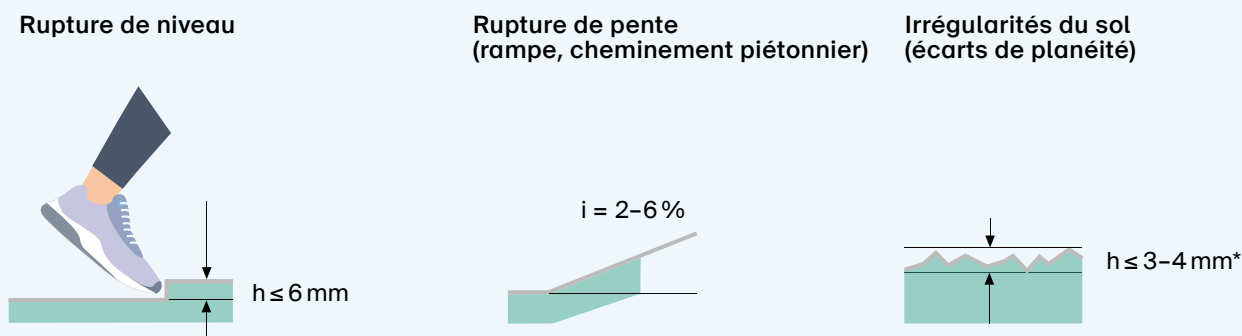
paces circulation routière et bâtiment (illustration 4, p. 17), comme c'est le cas pour un local à vélos dans un garage souterrain. De plus amples informations figurent dans la liste d'exigences relative à la résistance à la glissance (tableau 11, p. 38).

## 5. Représentation schématique des exigences

### Dépansions



### Élévations



\*3 mm pour une distance de mesure  $\leq 1 \text{ m}$ , 4 mm pour une distance de mesure  $\leq 2 \text{ m}$  selon la norme SIA 414/2 [29]

### Transitions

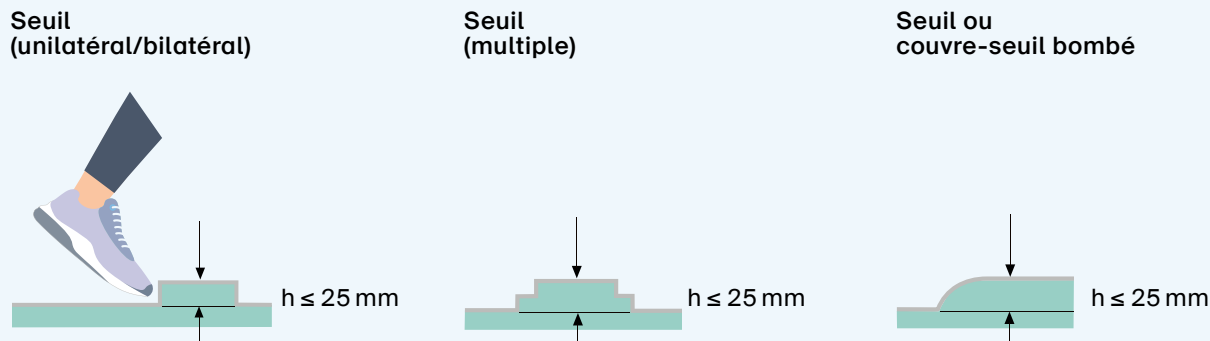


Illustration 6: Représentation schématique de dépressions du sol, d'élévations et de transitions avec les exigences minimales correspondantes relatives aux dimensions de référence (adapté de [41])

Légende: L = longueur, p = profondeur, l = largeur, h = hauteur, i = inclinaison

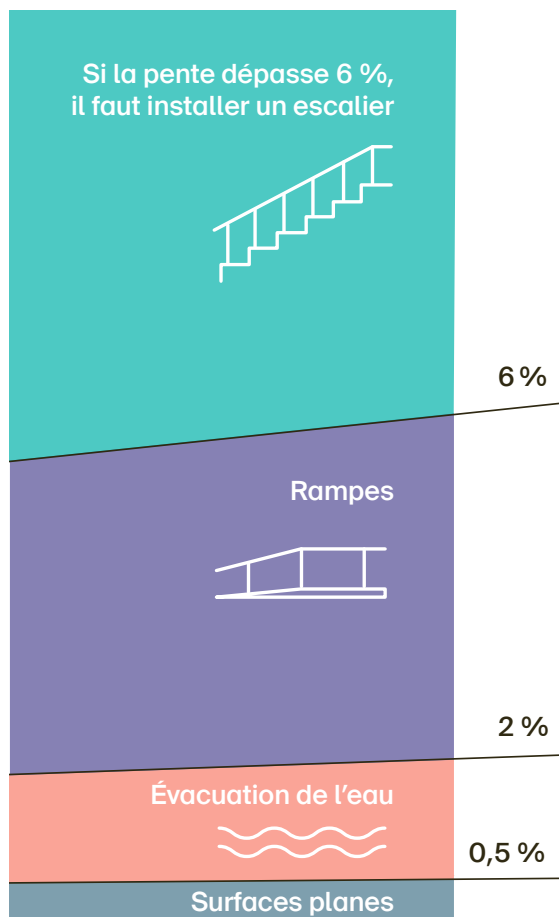


Illustration 7: Inclinaisons et rampes: l'angle d'inclinaison (en degrés ou pour cent) indiqué dans le sens de la déambulation permet de répartir les sols en: surfaces planes ( $\leq 0,5\%$ ), évacuation de l'eau (de  $0,5\%$  à  $2\%$ ) et rampes (de  $2\%$  à  $6\%$ ). Si la pente dépasse  $6\%$ , il faut installer un escalier (voir documentation technique «Escaliers» [44]).



Illustration 8: Dimensions minimales pour des obstacles au sol jusqu'à une hauteur de 1,0m (à gauche). Lorsque les dimensions minimales sont respectées, ces obstacles sont bien reconnaissables et perceptibles avec une canne blanche pour les personnes malvoyantes (à droite; déduit de [3,45]).

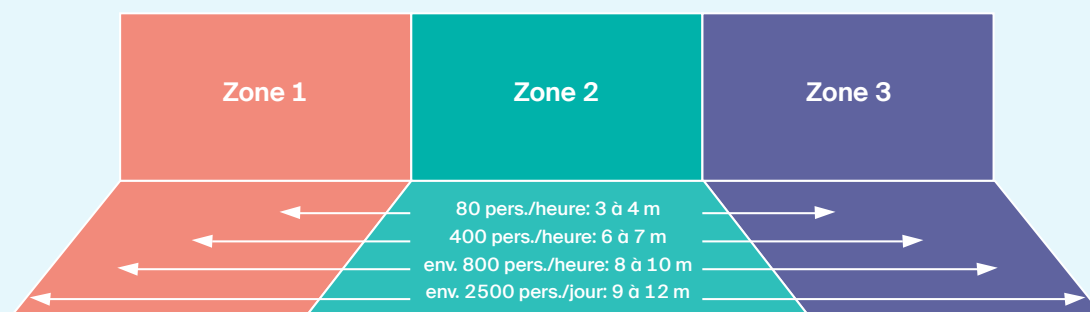
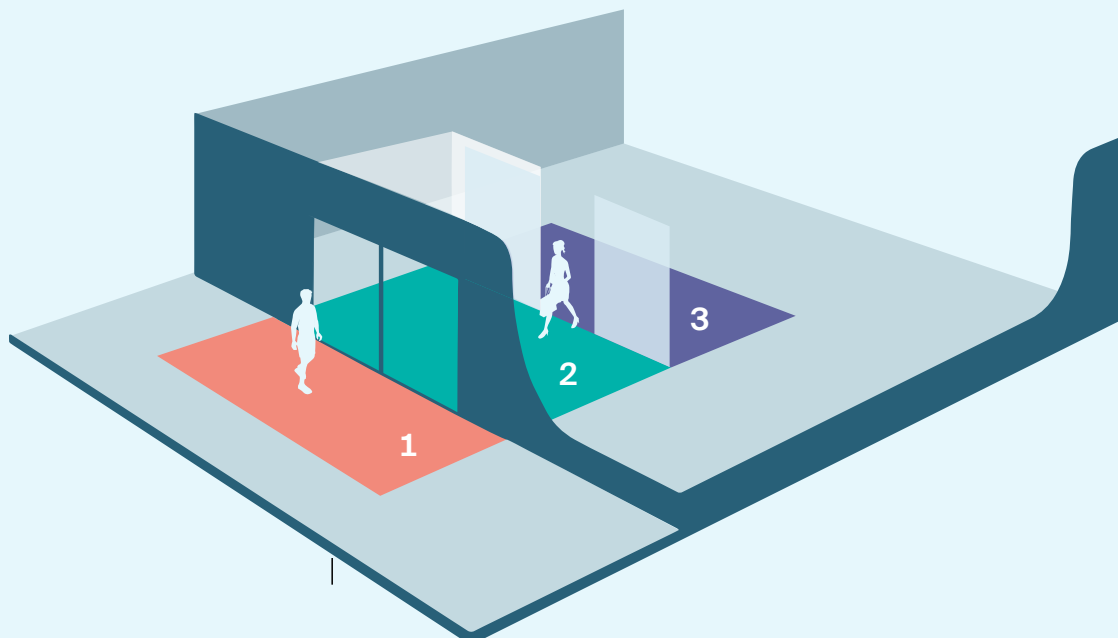


Illustration 9: Représentation schématique d'un système d'absorption de la saleté (en haut). Longueur minimale recommandée pour le système en fonction de la fréquence d'utilisation (en bas; infographie déduite de [47]).

- **Zone 1** (extérieur): élimination de la saleté et de l'humidité grossières. Le dispositif devrait avoir une surface abrasive retenant la saleté grossière et une structure ouverte permettant à la saleté grossière de tomber au sol et à l'humidité de s'écouler (p. ex grille caillebotis).
- **Zone 2** (sas de propreté): zone la plus importante du système d'absorption de la saleté. C'est dans cette zone que la plupart de la saleté et de l'humidité est retenue. Les tapis de propreté devraient être robustes et résistants car ils sont destinés à poursuivre la fonction de la zone 1 (p. ex. tapis combiné).
- **Zone 3** (intérieur): nettoyage et séchage des semelles des chaussures, des aides à la marche et des roues/roulettes avant que les personnes ne foulent le revêtement de sol du bâtiment (p. ex. tapis en fibres).

La caractéristique la plus importante d'un système d'absorption de la saleté est sa longueur. Comme de nombreuses personnes ne s'essuient pas les pieds avant d'entrer dans un bâtiment, les tapis doivent être suffisamment longs pour retenir la saleté et l'humidité pendant que les personnes marchent dessus. Une longueur minimale de 6 pas est recommandée. La longueur dépend de la fréquence d'utilisation: faible = longueur minimale de 3 à 4 m (jusqu'à 80 personnes/h); moyenne = longueur minimale de 6 à 7 m (jusqu'à 400 personnes/h); élevée = longueur minimale de 8 à 10 m (env. 800 personnes/h); très élevée = longueur minimale de 9 à 12 m (env. 2500 personnes/jour). Les exigences susmentionnées concernant la praticabilité à la marche et en roulant doivent aussi être respectées pour les systèmes d'absorption de la saleté.

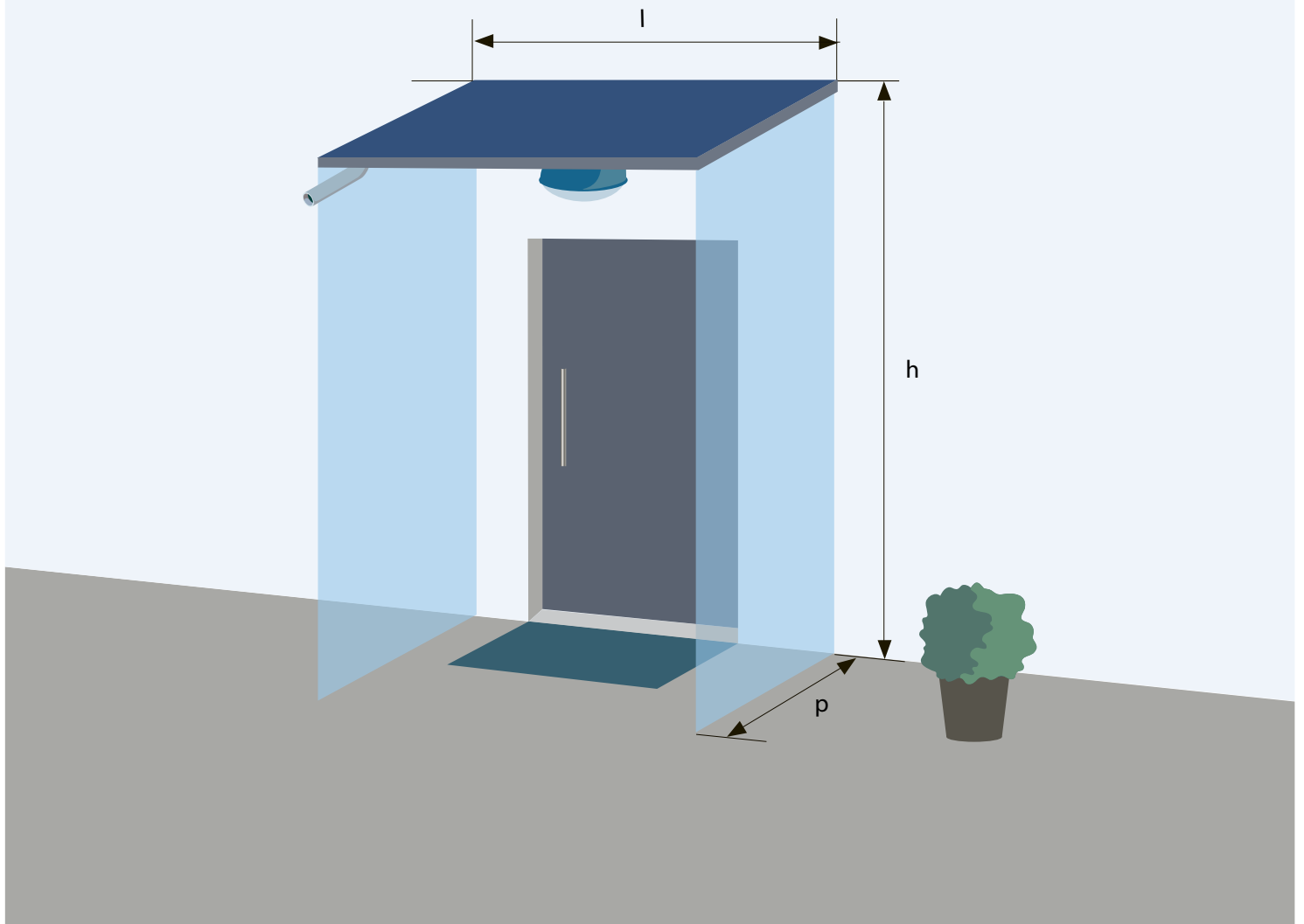


Illustration 10: Représentation schématique d'un système de protection contre les intempéries sur trois côtés

Les systèmes de protection contre les intempéries empêchent la saleté et l'humidité occasionnées par la pluie et la neige de pénétrer dans les entrées et les espaces de transition. Ils doivent être réalisés sur trois côtés, par exemple un auvent et deux parois latérales. Les dimensions (hauteur  $[h]$ , profondeur  $[p]$  et largeur  $[l]$ ) des systèmes de protection contre les intempéries dépendent notamment de la hauteur de la toiture et de l'exposition aux intempéries (précipitations, vent, etc.). Elles doivent être adaptées aux conditions prédominantes.

## VI. Cadre juridique

Pour le BPA, les objectifs et mesures de protection inscrits dans les lois et ordonnances étatiques ainsi que les exigences qui figurent dans les normes constituent toujours des exigences minimales.

### 1. Remarques d'ordre général

Les prescriptions de sécurité et les normes techniques indiquent comment éviter un état de fait dangereux. Elles contribuent donc à améliorer la sécurité. Par conséquent, toute personne qui respecte une prescription de sécurité étatique applicable et/ou une norme technique ne manque en général pas à son devoir de diligence. À l'inverse, toute personne s'écartant par exemple d'une norme se rend coupable de négligence si elle ne respecte pas, ou pas suffisamment, les aspects de sécurité couverts par cette norme.

Pour le BPA, les objectifs et mesures de protection inscrits dans les lois et ordonnances étatiques ainsi que les exigences qui figurent dans les normes constituent toujours des exigences minimales.

Sur la base des bonnes pratiques (Good Practice) et de l'expérience en matière de prévention des accidents, le BPA se réserve le droit de formuler des aides à l'exécution qui vont au-delà des standards minimaux.

### 2. Principe de la création d'un état de fait dangereux

Du principe général de la création d'un état de fait dangereux qui résulte de la jurisprudence fédérale découle une obligation juridique d'agir, en particulier lorsque l'intégrité physique/la vie ou la santé de personnes est en jeu. Par conséquent, toute personne qui crée ou maintient un état de fait dangereux ou qui en répond d'une autre manière juridiquement contraignante est tenue de prendre toutes les mesures de protection nécessaires et adéquates pour éviter toute atteinte à de tels biens juridiques qui pourrait en résulter. Ces mesures de protection nécessaires pour écarter le danger doivent simplement être efficaces et raisonnablement exigibles.

Ce principe prend toute son importance à la suite d'un accident (dommages à la personne) tant en

droit de la responsabilité civile qu'en droit pénal. Mais il est également important dans l'optique de la prévention. En particulier en l'absence de prescriptions étatiques concrètes en matière de protection, de normes techniques, de règles reconnues de l'art de construire et de règles convenues, le respect de ce principe peut devenir obligatoire dans certains cas. Celui-ci constitue alors en quelque sorte la base juridique pour les évaluations du risque qui devraient être réalisées dans de tels cas aux fins de prévention des accidents.

La connaissance et le respect de ce principe permettent aussi de réduire largement le risque d'accidents dans lesquels des personnes glissent ou trébuchent en raison d'un revêtement de sol inapproprié. Parallèlement, le risque de devoir faire face à des demandes en dommages-intérêts et/ou des actions en réparation du tort moral voire des peines pénales en raison de dommages corporels se réduit.

### 3. Obligations de l'entrepreneur découlant du contrat d'entreprise

En vertu de l'art. 363 du Code des obligations (CO) relatif au contrat d'entreprise, l'entrepreneur s'oblige à exécuter un ouvrage, moyennant un prix que le maître de l'ouvrage s'engage à lui payer. L'entrepreneur doit exécuter l'ouvrage (p. ex. un revêtement de sol posé) de telle manière que celui-ci ne présente pas de défaut qui ôterait ou diminuerait notablement sa valeur ou son aptitude à l'usage auquel il est destiné. De plus, l'ouvrage doit être tel qu'il ne mette en danger personne ou ne porte atteinte à l'intégrité physique ou à la vie de personne en cas d'usage conforme à sa destination.

De la qualité d'expert de l'entrepreneur découle également sa responsabilité pour les matériaux. Si l'entrepreneur fournit la matière, il est responsable des propriétés de celle-ci (art. 365, al. 1, CO). Même en cas de livraison de matière par le maître d'ouvrage, l'entrepreneur doit, avant le début du travail, vérifier que la matière est appropriée et

utilisable, et informer immédiatement le maître d'ouvrage d'éventuels défauts (art. 365, al. 3, CO).

Si la responsabilité de l'entrepreneur est engagée, la loi accorde par ailleurs au maître d'ouvrage le droit à la réparation des dommages qui ne peuvent pas être éliminés par réhabilitation, réduction ou amélioration postérieure (dommages consécutifs aux défauts).

Pour qu'un ouvrage puisse être réalisé sans défauts, il faut notamment respecter les règles reconnues de l'art de construire. Celles-ci se fondent sur les prescriptions légales et officielles ainsi que sur les normes des organisations spécialisées. Cela vaut, en particulier, pour les normes de construction de la SIA. Ces règles ont pour but principal de garantir l'exécution d'un ouvrage dans les règles de l'art et sans défaut ou, en d'autres termes, d'éviter des vices et dommages de construction. Les architectes, ingénieur-es et entrepreneur-es qui respectent ces règles peuvent être certain-es que la sécurité et la durabilité de leurs ouvrages sont, dans un cas normal, prises en compte de manière adéquate. En cas de violation de ces règles, l'architecte et l'entrepreneur doivent assumer la responsabilité des défauts et dommages qui en résultent.

#### **4. Obligations du propriétaire de l'ouvrage et de l'utilisateur effectif responsable de la maintenance**

En vertu de l'art. 58 CO, le propriétaire d'un bâtiment ou de tout autre ouvrage répond du dommage causé par des vices de construction ou par le défaut d'entretien. Un ouvrage est un objet artificiel, fixé au sol de manière stable. Par exemple, le carrelage recouvrant le sol du hall des guichets d'une banque est également considéré comme un ouvrage au sens de cet article (arrêt du Tribunal fédéral ATF 88 II 417).

Selon la jurisprudence du Tribunal fédéral, un ouvrage est défectueux au sens de l'art. 58 CO lorsqu'il n'offre pas une sécurité suffisante pour l'usage

auquel il est destiné (ATF 118 II 38). Autrement dit, le propriétaire doit garantir que l'état et le fonctionnement de son ouvrage ne menacent rien ni personne. La question de savoir s'il y a un défaut doit être examinée sur la base des circonstances concrètes. Le propriétaire est cependant en droit d'attendre que son ouvrage soit utilisé de manière adéquate et avec un minimum de prudence. S'il s'agit d'un vice de construction, le propriétaire de l'ouvrage répond du dommage causé indépendamment du fait qu'il connaissait ou non l'existence de ce défaut. S'il s'agit, en revanche, d'un défaut d'entretien, la responsabilité du propriétaire de l'ouvrage dépend en premier lieu des contrôles qui peuvent être raisonnablement exigés et des possibilités de remédier aux défauts dans le temps à disposition. Des mesures spéciales sont notamment nécessaires lorsqu'un cercle d'utilisateurs vulnérables qui ne seraient pas en mesure d'utiliser l'ouvrage de manière adéquate est à escompter (p. ex. personnes âgées ou handicapées, enfants). La jurisprudence pose aussi des exigences de sécurité plus élevées pour les bâtiments publics et les bâtiments privés accessibles au public.

Les panneaux déclinant toute responsabilité en cas d'accident ne libèrent pas le propriétaire de l'ouvrage de sa responsabilité. En cas d'accident, celui-ci n'est pas considéré comme responsable si, et seulement si, toutes les mesures de sécurité objectivement nécessaires et raisonnablement exigibles ont été prises lors de la construction et, en particulier, lors de l'entretien de l'ouvrage. Cela implique notamment de contrôler périodiquement les ouvrages existants, de documenter ces contrôles et de procéder aux travaux d'entretien, de réparation et de nettoyage nécessaires.

Il est de la plus haute importance que, lors de l'entretien, du contrôle et de la surveillance des ouvrages, les normes pertinentes reconnues et les aides à l'exécution des organisations spécialisées soient prises en compte et respectées. Tout propriétaire d'ouvrage se conformant aux règles re-

connues de l'art de construire aussi dans le cadre de l'entretien de son ouvrage contribue de manière décisive à la sécurité de celui-ci et limite de ce fait son risque de responsabilité.

Il est également important de savoir que la notion de propriétaire d'ouvrage est à comprendre au sens large. La responsabilité n'incombe pas seulement au propriétaire formel de l'ouvrage inscrit au registre foncier, mais également à l'utilisateur effectif de l'ouvrage, qui est responsable de l'entretien (ATF 91 II 286; 121 III 452; 123 III 309s).

Lorsque la responsabilité du propriétaire d'un ouvrage est engagée, celui-ci peut recourir contre les personnes responsables envers lui du dommage causé par des vices de construction ou par le défaut d'entretien, conformément à l'art. 58, al. 2, CO. Il est ainsi possible qu'il puisse reporter sa responsabilité sur le fournisseur en vertu d'une relation contractuelle avec celui-ci, ou sur le constructeur de l'ouvrage défectueux en vertu de la loi fédérale sur la responsabilité du fait des produits.

##### **5. Obligations des opérateurs économiques découlant de la loi fédérale sur les produits de construction**

En vertu de l'art. 2, ch. 1, de la loi fédérale sur les produits de construction (LPCo), on entend par «produit de construction» tout produit fabriqué et mis sur le marché en vue d'être incorporé de façon durable à des ouvrages de construction ou des parties d'ouvrages de construction et dont les performances influent sur celles des ouvrages de construction en ce qui concerne les exigences fondamentales applicables auxdits ouvrages. La LPCo régit les exigences de sécurité applicables aux produits de construction. Elle reprend notamment le principe énoncé à l'art. 3, al. 1, de la loi fédérale sur la sécurité des produits (LSPro), et stipule que les produits de construction ne peuvent être mis sur le marché ou mis à disposition sur le marché que s'ils sont sûrs au sens de l'art. 3, al. 1, LSPro, c'est-à-dire s'ils présentent un risque nul ou

minime pour la santé ou la sécurité des utilisateurs-rices ou de tiers lorsqu'ils sont utilisés dans des conditions normales ou raisonnablement prévisibles (art. 4, al. 1, LPCo).

La LPCo qualifie de mesures correctives les mesures qu'il faut prendre pour qu'un produit de construction réponde aux exigences légales (art. 22, al. 5, LPCo). L'art. 22, al. 2 à 6, LPCo montre qu'il s'agit d'éliminer les dangers pour la santé et la sécurité en général, la santé et la sécurité sur le lieu de travail, la protection des consommateurs et de l'environnement ainsi que la sécurité publique (art. 22, al. 2, LPCo). Compte tenu de l'art. 4, al. 1, LPCo, les mesures correctives visent donc à améliorer postérieurement les produits de construction concernés de manière à ce qu'ils soient sûrs et qu'ils ne présentent donc pas [plus] ou seulement [encore] un risque minime pour la santé ou la sécurité des utilisateurs-rices ou de tiers lorsqu'ils sont utilisés dans des conditions normales ou raisonnablement prévisibles.

La qualification comme obligations de protection des obligations (de droit public) visant à garantir la sécurité des produits est particulièrement lourde étant donné que la LPCo ne prévoit pas de prescription pour l'obligation de prendre des mesures correctives. En principe, l'organe de surveillance du marché compétent, à savoir l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL), peut donc encore ordonner des mesures correctives plus de dix ans après la mise sur le marché d'un produit de construction si le risque n'est identifiable qu'à ce moment-là. Sont concernés les opérateurs économiques selon l'art. 2, ch. 19, LPCo (fabricant, importateur, distributeur ou mandataire).

Il est également important de savoir que la législation relative aux produits de construction ne contient pas de cahier des charges à l'intention des utilisateurs-rices, à savoir notamment les concepteurs d'un ouvrage, les maîtres d'ouvrage, les entreprises des secteurs principal et secondaire de la construction, mais aussi les particuliers

qui font leurs achats dans les magasins de bricolage. La LPCo met l'accent sur les informations relatives aux performances des produits que le fabricant, le mandataire, l'importateur et le distributeur doivent transmettre de manière précise, authentique et directe aux utilisateurs-rices du produit. Les utilisateurs-rices trouvent les performances d'un produit de construction dans la déclaration des performances ainsi que dans les informations de sécurité et les instructions d'installation et d'utilisation qui doivent être jointes au produit. Ce sont eux-elles qui décident si un produit de construction peut servir à l'usage prévu. Pour ce faire, ils-elles doivent savoir quelles sont les performances du produit, s'il est adapté à l'usage prévu, s'il respecte les niveaux seuils pour l'utilisation prescrits par la loi et quels sont les risques pour la sécurité à prendre en considération dans le cadre de l'utilisation.

De plus amples informations sont disponibles sur le site Internet de l'Office fédéral des constructions et de la logistique à l'adresse suivante: *Office fédéral des constructions et de la logistique > Thèmes > Domaine spécialisé Produits de construction et affaires européennes (PCAE)*.



## 6. Autres prescriptions pertinentes relatives aux sols dans les bâtiments accessibles au public

Le droit cantonal de la construction contient en partie des prescriptions spéciales relatives aux revêtements de sol dans les bâtiments accessibles au public (p. ex. pose de revêtements de sol antidérapants: art. 13, al. 3, ReLConst NE<sup>1</sup>). Des informations détaillées peuvent être consultées dans la source [33].

Pour les nouvelles constructions et les transformations nécessitant un permis de construire, il convient en outre de respecter les dispositions de la loi sur l'égalité pour les handicapés (LHand) et des lois cantonales sur la construction. Elles définissent de manière différenciée les exigences et normes à respecter suivant les catégories de bâtiments (p. ex. accès au bâtiment). De plus amples informations à ce sujet et, par exemple, sur la question de l'obligation d'adaptation et de la garantie des droits acquis sont également disponibles dans la source [33].

Toutes les entreprises soumises à la loi sur le travail doivent prendre des mesures particulières de protection de la santé, également en ce qui concerne les sols. Elles sont décrites à l'art. 14 de l'ordonnance 3 relative à la loi sur le travail (voir à ce sujet le commentaire du SECO concernant les ordonnances 3 et 4 relatives à la loi sur le travail, qui se trouve à l'adresse suivante: *Secrétariat d'État à l'économie SECO > Services et publications > Publications > Travail > Conditions de travail > Commentaires relatifs à la loi du travail > Commentaire des ordonnances 3 et 4 relatives à la loi sur le travail*).



1 Règlement d'exécution de la loi sur les constructions (RELConstr.) du 16 octobre 1996 / NE

# VII. Annexe

## 1. Liste d'exigences relative à la résistance à la glissance

**Tableau 11: Liste d'exigences relatives à la résistance à la glissance, en fonction du domaine clé et du secteur considéré**

| Domaine clé   | Résistance minimale à la glissance | Secteur / Exemples   |
|---|------------------------------------|--|
| Espace extérieur et accès, entrées et espaces de transition | G4 ( $\mu \geq 0,6^1$ )            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rampes et cheminements piétonniers avec une pente de plus de 6 %<sup>2</sup></li> </ul>   |
|   | G3 ( $\mu \geq 0,45^1$ )           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Escaliers extérieurs non protégés / seulement couverts</li> <li>Entrées seulement couvertes</li> <li>Coursives seulement couvertes</li> <li>Espaces de pause/récréation non couverts, cours de récréation</li> <li>Rampes et cheminements piétonniers avec une pente d'au max. 6 %</li> <li>Terrasses, balcons non couverts</li> <li>Esplanades non couvertes</li> </ul>  |
|   | G2 ( $\mu \geq 0,3^1$ )            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Escaliers extérieurs murés et couverts, y compris leurs accès</li> <li>Entrées murées et couvertes</li> <li>Entrée et système d'absorption de la saleté</li> <li>Coursives fermées</li> <li>Salles de pause/récréation couvertes</li> <li>Terrasses, balcons couverts</li> <li>Esplanades couvertes</li> <li>Jardins d'hiver</li> </ul>   |
|   | G4 ( $\mu \geq 0,6^1$ )            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rampes à proximité de l'espace de bain<sup>2</sup></li> </ul>   |
|   | G3 ( $\mu \geq 0,45^1$ )           | Secteur chaussures, conditions humides <ul style="list-style-type: none"> <li>Cages d'escalier, escaliers intérieurs</li> </ul> Secteur pieds nus, conditions humides <ul style="list-style-type: none"> <li>Couloirs foulés pieds nus avec exigences accrues (selon [48])</li> <li>Bains de vapeur, saunas et espaces de repos avec exigences accrues (selon [48])</li> <li>Locaux de douches, douches</li> </ul>   |
|   | G2 ( $\mu \geq 0,3^1$ )            | Secteur chaussures, conditions humides <ul style="list-style-type: none"> <li>Locaux d'ACM</li> <li>Cuisine</li> <li>Cuisines pour les élèves dans les écoles, cuisines dans les jardins d'enfants</li> <li>Ascenseurs sans système d'absorption de la saleté</li> <li>Locaux sanitaires (toilettes, vestiaires et salles d'eau)</li> <li>Buanderie</li> </ul> Secteur chaussures, conditions sèches <ul style="list-style-type: none"> <li>Cages d'escalier, escaliers intérieurs</li> </ul> Secteur pieds nus, conditions sèches <ul style="list-style-type: none"> <li>Salle de bain</li> <li>Couloirs foulés pieds nus et généralement secs</li> <li>Vestiaires individuels et collectifs</li> <li>Saunas et espaces de repos généralement secs (selon [48])</li> <li>Toilettes</li> </ul> |
| Espaces intérieurs  | G1 ( $\mu \geq 0,2^1$ )            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Auditoires, églises, salles de réunion et de séjour</li> <li>Salles de classe, salles de groupe</li> <li>Couloirs</li> <li>Ascenseurs après un système d'absorption de la saleté</li> <li>Salle de séjour, chambre à coucher</li> </ul>   |

Suite du tableau à la page suivante

| Domaine clé           | Résistance minimale à la glissance | Secteur / Exemples  |
|-----------------------|------------------------------------|---|
| Espaces à usage mixte | G4 ( $\mu \geq 0,6^1$ )            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stations de remontées mécaniques</li> <li>• Places de stationnement en plein air</li> </ul>  |
|                       | G3 ( $\mu \geq 0,45^1$ )           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locaux pour vélos (carrossables, p. ex. dans un garage souterrain)</li> <li>• Garages souterrains, autres garages</li> </ul>   |
|                       | G2 ( $\mu \geq 0,3^1$ )            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépôt de marchandises</li> <li>• Espaces de réception, des guichets</li> <li>• Salle à manger de restaurant</li> <li>• Locaux des guichets</li> <li>• Zone pour changer de chaussures, vestiaires dans les piscines et installations sportives</li> <li>• Vestiaires avant les douches</li> <li>• Surfaces de vente</li> <li>• Buanderies</li> </ul> |
|                       | G1 ( $\mu \geq 0,2^1$ )            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caves, locaux de chauffage, locaux de séchage</li> </ul>   |

1 Mesuré selon la norme SN EN 16165

2 Les rampes avec une pente de plus de 6% sont à éviter (illustration 7).

## 2. Glossaire

### Accès (adapté de [3])

Chemins et/ou espaces successifs permettant d'accéder de l'espace extérieur à tous les lieux qui donnent la possibilité aux personnes de faire usage d'un ouvrage dans la fonction à laquelle il est destiné.

### Adhérence

Force qui empêche des corps en contact de glisser. Elle est généralement plus élevée que le frottement dynamique.

### Coefficient de frottement dynamique $\mu$ (lettre grecque minuscule mu) [2,49]

Mesure décrivant le frottement dynamique entre deux surfaces se déplaçant l'une par rapport à l'autre. Le coefficient de frottement dynamique est l'un des indicateurs de la résistance à la glissance.

### Contraste visuel [37]

Différence visuellement perceptible entre une surface ou un élément de bâtiment et une surface ou un élément adjacents.

### Déraper [5]

Mouvement qui se produit lorsque les frottements entre la chaussure / le pied et le sol ne sont pas suffisants pour empêcher la personne foulant le sol de glisser. La personne perd pied et peut chuter.

### Environnement bâti [37]

Environnements extérieur et intérieur de même que tous les éléments, composants ou équipements commandés, conçus, fabriqués et gérés pour être utilisés par des personnes.

### Espace de circulation/cheminement piétonnier

Itinéraire/chemin habituellement emprunté par les usagers.

### Frottement dynamique

Force de freinage qui s'exerce entre deux surfaces se déplaçant l'une par rapport à l'autre en glissant. Cette force doit être surmontée pour obtenir le mouvement de glissement.

### Glisser

Mouvement décrit par deux surfaces en contact permanent se déplaçant l'une par rapport à l'autre.

### Palier (adapté de [37])

Plateforme ou structure horizontale située à l'extrémité d'une volée d'escalier, d'une rampe ou au niveau de l'accès à un ascenseur.

### Patin (adapté de [2])

Partie du tribomètre (voir «tribomètre») en contact avec le revêtement de sol. Les patins sont faits d'un matériau conforme à la norme et ont une forme prédéfinie.

### Perception visuelle [5] (ou perception optique)

Qualité de la visibilité des propriétés spatiales ainsi que de celles liées à l'utilisation et aux matériaux (exemples: estimation de la résistance à la glissance, détection des seuils, ressauts ou marches, etc.).

### Praticabilité à la marche (adapté de [37])

Mesure dans laquelle l'environnement bâti est adapté à la présence de personnes qui se déplacent à pied ou dépendent d'une aide à la mobilité (p. ex. béquilles).

### Praticabilité en roulant (adapté de [37])

Mesure dans laquelle l'environnement bâti est adapté à la présence de personnes qui dépendent de moyens auxiliaires roulants (p. ex. fauteuil roulant, déambulateur) ou qui déplacent des objets roulants (p. ex. poussette).

**Résistance à la glissance** (adapté de [1])

Mesure du frottement dynamique entre deux surfaces en contact. La résistance à la glissance décrit la capacité d'un revêtement de sol à empêcher une personne qui le foule de glisser. La résistance à la glissance est exprimée par le coefficient de frottement dynamique  $\mu$  (voir «coefficient de frottement dynamique»). La résistance à la glissance d'un revêtement de sol dépend essentiellement de ses propriétés de surface, qui changent au fil du temps suite à son utilisation [19,21]. Il ne s'agit donc ni d'une constante ni d'une caractéristique spécifique à un revêtement de sol. C'est le reflet des caractéristiques du revêtement de sol dans une situation particulière.

**Ressaut**

Différence de niveau du sol (à la verticale).

**Revêtement de sol**

Revêtement utile du sol, dont il fait partie intégrante.

**Rugosité** (ici: microrugosité)

Terme de physique des surfaces qui désigne les irrégularités de la surface d'un matériau souvent invisibles à l'œil nu. La rugosité d'un revêtement de sol est particulièrement importante car elle a un impact direct sur l'adhérence de celui-ci, sa sécurité pour les personnes qui le foulent et son usure. Par exemple, une surface trop lisse peut être glissante et augmenter le risque d'accident, tandis qu'une surface trop rugueuse peut être difficile à nettoyer ou s'user plus rapidement.

**Sas de propreté**

Voir système d'absorption de la saleté.

**Sécurité d'utilisation**

Elle vise à prévenir ou réduire le risque de blessures et de dommages causés par l'utilisation d'un élément de construction.

**Sol**

Surface sur laquelle les gens se tiennent debout et se déplacent.

**Spécialiste des sols**

Spécialiste ayant des connaissances spécifiques sur différents types de revêtements de sol ainsi que sur leur mise en place et leur entretien. Leurs tâches comprennent notamment: conseil et planification, acquisition de matériel, installation (y compris préparation de la base, découpe et pose des revêtements de sol ainsi que traitement de la surface), contrôle qualité, entretien et réparation (y compris nettoyage, polissage, réparation des endroits endommagés et remplacement des revêtements de sol endommagés) et aspects environnementaux.

**Système d'absorption de la saleté**

Un système d'absorption de la saleté est une transition entre des espaces présentant des niveaux de saleté différents et des exigences différentes en matière d'hygiène et de nettoyage (p. ex. transition entre l'extérieur et l'intérieur).

**Traitement de surface**

Terme générique désignant des mesures qui permettent de modifier de manière ciblée les propriétés d'une surface. Ces mesures comprennent notamment les traitements antidérapants et les traitements protecteurs.

**Trébucher** [5]

Blocage du mouvement du pied dans le sens de la marche parce que le pied reste accroché à un obstacle.

**Tribomètre (adapté de [2])**

Dispositif d'essai équipé de patins qui est tracté à vitesse constante parallèlement à une surface. La force nécessaire pour tracter le dispositif d'essai sert à calculer le coefficient de frottement dynamique ( $\mu$ ) (voir «coefficient de frottement dynamique»). Un tribomètre peut être utilisé tant pour les mesures en laboratoire que pour les mesures sur site dans des conditions humides ou sèches.

**Utilisateur·rices/usager·ères (adapté de [35])**

Public cible utilisant un bâtiment et ses espaces extérieurs suivant sa propre conception des choses et dans le cadre des instructions d'utilisation.

**Vaciller [5]**

Perte d'équilibre, telle que vertige, causée par exemple par un mauvais éclairage ou un revêtement de sol à motifs dominants.

# Bibliographie

- [1] Comité européen de normalisation CEN. *Détermination de la résistance à la glissance des surfaces piétonnières: méthodes d'évaluation*. Bruxelles: CEN; 2021. EN 16165.
- [2] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA. *SIA 252.051 Détermination de la résistance à la glissance des surfaces piétonnières: méthodes d'évaluation*. Zurich: SIA; 2022. SN EN 16165.
- [3] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA. *SIA 500 Constructions sans obstacles*. Zurich: SIA; 2009. SN 521 500.
- [4] Bächli M, Derrer P. *Unfallschwerpunkte im Bereich Haus und Freizeit: Analyse der Nichtberufsunfälle in der Schweiz*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2021. Forschung 2.385. DOI:10.13100/BFU.2.385.01.2021.
- [5] Vetsch J, Bächli M. *Sicherheitsanalyse Böden: Unfallgeschehen, Einflussfaktoren und Präventionsziele*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2022. Forschung 2.421. DOI:10.13100/BFU.2.420.01.2021.
- [6] Confédération suisse. Ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (Ordonnance sur la prévention des accidents, OPA) du 19 décembre 1983: RS 832.30.
- [7] Secrétariat d'État à l'économie SECO – Direction du travail. *Commentaire des ordonnances 3 et 4 relatives à la loi sur le travail: Protection de la santé – Approbation des plans*. Berne: SECO; 2024. SECO Publication Conditions de travail.
- [8] Association des établissements cantonaux d'assurance incendie AEAI. *Prescriptions de protection incendie AEAI 2015*. <https://www.bsvonline.ch/fr/prescriptions-de-protection-incendie/prescriptions-2015#c-directives>. Consulté le 10.05.2023.
- [9] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS. *Caractéristiques de surface des chaussées: exigences*. Zurich: VSS; 2019. VSS 40 525.
- [10] Association Suisse de Normalisation SNV. *Caractéristiques de surface des routes et aérodromes: méthode d'essai – Partie 4: méthode d'essai pour mesurer l'adhérence d'une surface: l'essai au pendule*. Winterthur: SNV; 2015. SN EN 13036-4.
- [11] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS. *Trafic piétonnier: espace de circulation sans obstacles*. Zurich: VSS; 2014. SN 640 075.
- [12] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS. *Caractéristiques de surface des chaussées: mesures d'adhérence*. Zurich: VSS; 2019. VSS 40 512.
- [13] Schmidt E, Manser JA. *Rues – Chemins – Places: directives «Voies piétonnes adaptées aux handicapés». 2<sup>e</sup> édition révisée en français*. Zurich: Centre spécialisé suisse Architecture sans obstacles; 2024.
- [14] Association Suisse de Normalisation SNV. *Sols sportifs – Sols multi-sports intérieurs – Spécification*. Winterthur: SNV; 2006. SN EN 14904.
- [15] Office fédéral du sport OFSPO. *221 – Sols pour salles de sport – Guide*. Macolin: OFSPO; 2012.

- [16] Meile S, Eschmann C, Schmid R. *Aires de jeux: conception et planification d'aires de jeux sûres dans l'espace public extérieur*. Berne: BPA, Bureau de prévention des accidents; 2020. Documentation technique 2.348.
- [17] Niemann S, Achermann Stürmer Y, Derrer P, Ellenberger L. *Status 2022: statistique des accidents non professionnels et du niveau de sécurité en Suisse*. Berne: BPA, Bureau de prévention des accidents; 2022. DOI:10.13100/bpa.2.465.02.2022.
- [18] Wetzel C, Windhövel U, Mewes D, Götte T. Rutschgefahren erkennen und vermeiden: Teil 1: Grundlagen, Messverfahren und Anforderungen. *Technische Sicherheit*. 2013; 3(4): 49–54.
- [19] Derler S, Kausch F, Huber R. *Veränderung der Gleitfestigkeit von Bodenbelägen durch die Benutzung: EMPA-Prüfbericht Nr. 200253*. St. Gallen: Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology EMPA; BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2003. BFU-Grundlagen 2.239.
- [20] Rechsteiner I, Derler S. *Temperaturabhängigkeit der Gleitfestigkeit: EMPA-Prüfbericht Nr. 207802*. St. Gallen: Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology EMPA; BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2011. BFU-Grundlagen 2.244.
- [21] Rechsteiner I, Derler S. *Zeitliche Veränderung der Gleitfestigkeit in Barfußbereichen: EMPA-Prüfbericht Nr. 207818*. St. Gallen: Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology EMPA; BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2012. BFU-Grundlagen 2.261.
- [22] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. DGUV. *Bodenbeläge für nassbelastete Barfußbereiche*. Berlin: DGUV; 2020. DGUV Information 207-006.
- [23] Ausschuss für Arbeitsstätten ASTA. *Technische Regel für Arbeitsstätten – Fussböden: ASR A1.5*. Dresden: Bundesministerium für Arbeit und Soziales BMAS; 2022.
- [24] Rechsteiner I, Derler S. *Untersuchung der Gleitfestigkeit von 20 Bodenbelägen zum Vergleich verschiedener Messgeräte: EMPA-Prüfbericht Nr. 5211 00779 100 01*. St. Gallen: Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology EMPA; BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2013. BFU-Grundlagen 2.264.
- [25] Bönig S. Beitrag zur Festlegung von normgerechten Reibzahlgrenzwerten für gleitsicheres Gehen durch empirische Ganguntersuchung. *Z Arbeitswiss.* 1997; 51(2): 96–103.
- [26] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. DGUV. *Bewertung der Rutschgefahr unter Betriebsbedingungen*. Berlin: DGUV; 2019. DGUV Information 208-041
- [27] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. DGUV. *Barrierefreie Arbeitsgestaltung: Teil 2: Grundsätzliche Anforderungen*. Berlin: DGUV; 2017. DGUV Information 215-112.
- [28] Nemire K, Johnson DA, Vidal K. The science behind codes and standards for safe walkways: Changes in level, stairways, stair handrails and slip resistance. *Appl Ergon.* 2016; 52: 309–316. DOI:10.1016/j.apergo.2015.07.021.

- [29] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA. *SIA 414/2 Tolérances dimensionnelles dans le bâtiment*. Zurich: SIA; 2016. SN 501 414/2.
- [30] Derler S, Huber R, Kausch F. *Wahrnehmung und Sturzunfälle: EMPA-Prüfbericht Nr. 201923*. St. Gallen: Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology EMPA; BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2009. BFU-Grundlagen 2.242.
- [31] Schmidt E, Buser F. *Contrastes visuels: directives «Conception et détermination de contrastes visuels»*. Zurich: Centre spécialisé suisse Architecture sans obstacles; 2017.
- [32] Association Suisse pour l'éclairage SLG. *Directives – Éclairage adapté aux personnes âgées et malvoyantes dans les locaux intérieurs – Éclairage pour personnes âgées et personnes avec une déficience visuelle*. Berne: SLG; 2014. SLG 104:06-2014 f.
- [33] Stöcklin R. *Prévention des chutes dans le bâtiment: aspects juridiques*. Berne: BPA, Bureau de prévention des accidents; 2023. Documentation technique 2.034.
- [34] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA. *SIA 112 Modèle «Étude et conduite de projet» – Norme de compréhension*. Zurich: SIA; 2014. SN 509 112.
- [35] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA. *SIA 112/1 Construction durable – Bâtiment – Norme de compréhension à la norme SIA 112*. Zurich: SIA; 2017. SN 530 112/1.
- [36] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA. *SIA 469 Conservation des ouvrages – Terminologie – Objectifs de la conservation – Mesures et activités de conservation – Dossier d'ouvrage*. Zurich: SIA; 1997. SN 588 469.
- [37] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA. *SIA 500.001 Accessibilité et utilisabilité de l'environnement bâti – Exigences fonctionnelles*. Zurich: SIA; 2021. SN EN 17210.
- [38] Association Suisse de Normalisation SNV. *Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail – Partie 1: lieux de travail intérieurs*. Winterthour: SNV; 2011. SN EN 12464-1.
- [39] Association Suisse de Normalisation SNV. *Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail – Partie 2: lieux de travail extérieurs*. Winterthour: SNV; 2014. SN EN 12464-2.
- [40] DIN Deutsches Institut für Normung e. V. *Bestimmung der Rutschhemmung von Fussböden – Ermittlungsverfahren; Deutsche Fassung EN 16165:2021*. Berlin: DIN; 2023. DIN EN 16165.
- [41] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA. *SIA 414/1 Tolérances dimensionnelles dans la construction – Termes, principes et règles d'application*. Zurich: SIA; 2016. SN 501 414/1.
- [42] Bohn F. *Habitat pour personnes âgées – Directives – Le standard suisse en matière de conception architecturale*. Zurich: Centre suisse pour la construction adaptée aux handicapés; 2014.

- [43] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA. *SIA 118 Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction*. Zurich: SIA; 2013. SN 507 118.
- [44] Jeannotat B. *Escaliers: mesures constructives pour la prévention des accidents*. Berne: BPA, Bureau de prévention des accidents; 2020. Documentation technique 2.007.
- [45] Architecture sans obstacles – Le centre spécialisé suisse. *Surfaces piétonnes sans obstacles: forme et disposition des éléments d'équipement sur les surfaces piétonnes*. Zurich; 2022. Fiche technique 118.
- [46] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA. *SIA 271 L'étanchéité des bâtiments*. Zurich: SIA; 2007. SN 564 271.
- [47] COBA Europe GmbH. *Ratgeber Sauberlaufzonen: Was Sie wissen müssen*. Korschbroich. <https://www.cobaeurope.com/de/blog/ratgebersauberlaufzonen-12408>. Consulté le 15.03.2024.
- [48] Schmid R. *Installations de baignade: aspects de la conception, de la construction et de l'exploitation déterminants pour la sécurité*. Berne: BPA, Bureau de prévention des accidents; 2022. Documentation technique 2.019.
- [49] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA. *SIA 253.101 Revêtements de sol résilients, stratifiés et textiles – Détermination du coefficient de frottement dynamique sur la surface des sols secs*. Zurich: SIA; 2002. SN EN 13893.

# Documentations techniques

## Habitat et loisirs

### N° 2.006

Le verre dans l'architecture: mesures constructives pour la prévention des accidents

### N° 2.007

Escaliers: mesures constructives pour la prévention des accidents

### N° 2.034

Prévention des chutes dans le bâtiment: aspects juridiques

### N° 2.348

Aires de jeux: conception et planification d'aires de jeux sûres dans l'espace public extérieur

## Sport et activité physique

### N° 2.019

Bains publics: guide pour la planification, la construction et l'exploitation

### N° 2.020

Salles de sport: guide pour la planification, la construction et l'exploitation

### N° 2.082

Faire rimer activité physique des enfants et sécurité: guide à l'intention des écoles enfantines, des écoles (à horaire continu), des crèches, des groupes de jeu et des garderies

### N° 2.405

Installations sportives de loisirs en milieu urbain: guide pour la planification, la construction, l'exploitation et l'entretien

Toutes les publications peuvent être téléchargées ou commandées gratuitement sur [bpa.ch/commander](http://bpa.ch/commander).

# Notes

# Impressum

## Édition

BPA, Bureau de prévention des accidents  
Hodlerstrasse 5a, 3011 Berne  
+41 31 390 22 22  
info@bpa.ch  
bpa.ch/commander, réf. 2.032

## Auteur·rices

- Jolanda Bucher, collaboratrice scientifique Recherche, BPA
- Mark Williams, conseiller Habitat et loisirs, BPA
- Regula Stöcklin, responsable Droit, BPA

## Rédaction

- Othmar Brügger, responsable de la division Habitat et sport, BPA

## Équipe de projet

- Pascal Agostinetti, chef délégué pour le sud de la Suisse, BPA
- Mirjam Bächli, ancienne responsable recherche Habitat et sport, BPA
- Roland Grädel, conseiller Habitat et loisirs, BPA
- Tobias Jakob, ancien conseiller Habitat et loisirs, BPA
- Erika Wenger, ancienne assistante de section Habitat et loisirs, BPA
- Peter Wihler, chef délégué pour le nord-est de la Suisse, BPA

## Commission technique

La commission technique est composée de représentant·es d'autorités et d'associations, d'utilisateur·rices, de planificateurs/consultant·es, de client·es, de fabricants et de laboratoires d'essai.

## Réalisation

- Section Publications / service linguistique, BPA

## Impression, tirage

Stämpfli SA, Berne / 1<sup>re</sup> édition 2025,  
1500 exemplaires, imprimé sur du papier FSC

## © BPA 2025

Tous droits réservés. Reproduction autorisée avec mention de la source (cf. proposition). Toute utilisation commerciale est exclue.

## Proposition d'indication de la source

Bucher J, Williams M, Stöcklin R. *Sols: guide pour la planification, la conception, la réalisation et l'exploitation de sols sûrs dans l'optique de la prévention des accidents*. Berne: BPA, Bureau de prévention des accidents; 2025. Documentation technique 2.032.

## Illustrations

Photo de couverture: Getty Images «Ziga Plahutar/E+»; p. 11, illustration 2 (à gauche): «Orhan Ceylan/ Institut für Arbeitsschutz der DGUV»; p. 16: «franckreporter/iStock/Getty Images Plus»; p. 31, illustration 8: «BPA, déduit de [3,45]»; p. 32, illustration 9: BPA, déduit de [47]; autres illustrations: BPA

## Intelligence artificielle

Les expert·es du BPA ont en partie fait appel à l'intelligence artificielle pour cette publication. La responsabilité du contenu incombe au BPA.

## Clause de non-responsabilité

Cette publication a été élaborée de toute bonne foi et avec le plus grand soin possible. Son exhaustivité ne peut cependant être garantie. Les informations qu'elle contient sont de nature générale et ne tiennent donc pas compte des spécificités des cas particuliers. Le BPA et les auteur·rices ne répondent en aucun cas des éventuels dommages directs, indirects ou consécutifs résultant de l'utilisation de ces informations.

Traduit de l'allemand.





## **Le BPA s'engage pour votre sécurité.**

Centre de compétences depuis 1938, il vise à faire baisser le nombre d'accidents graves en Suisse, grâce à la recherche et aux conseils prodigués. Dans le cadre de son mandat légal, il est actif dans la circulation routière, l'habitat, les loisirs et le sport.