

Salles de sport



Auteurs:

Beat Wittwer, Markus Buchser

Berne, 2017

Salles de sport

Guide pour la planification, la construction et l'exploitation

Auteurs:
Beat Wittwer, Markus Buchser

Berne, 2017

Auteurs



Beat Wittwer

Conseiller Habitat / Loisirs / Produits, bpa, b.wittwer@bpa.ch

Responsable pendant près de 22 ans de la planification et de la gestion des installations sportives et scolaires de la commune de Köniz (BE), l'une des plus grandes communes de Suisse, avec des tâches relevant du service des sports. Depuis 2015, conseiller au bpa pour les questions de sécurité. Principaux domaines d'activité: installations sportives, bains publics, installations de loisirs, revêtements de sol.



Markus Buchser

Conseiller Habitat / Loisirs / Produits, bpa, jusqu'à mai 2015

Dessinateur en bâtiment, contremaître; actif depuis 1978 dans la construction d'installations sportives, dont 13 ans comme contremaître dans une entreprise de construction de places de sport puis comme chef de chantier dans un service des espaces verts. Entre 1991 et 2015, conseiller au bpa pour les questions de sécurité. Principaux domaines d'activité: installations sportives, bains publics, installations de loisirs, revêtements de sol. Membre du comité directeur d'IAKS Suisse (section suisse de l'Association internationale équipements de sport et de loisirs).

Impressum

Editeur	bpa – Bureau de prévention des accidents Case postale CH-3001 Berne Tél. +41 31 390 22 22 info@bpa.ch www.bpa.ch Commande sur www.commander.bpa.ch , réf. 2.020
Auteurs	Beat Wittwer, conseiller Habitat / Loisirs / Produits, bpa Markus Buchser, conseiller Habitat / Loisirs / Produits, bpa, jusqu'à mai 2015
Rédaction	Stefan Siegrist, responsable Recherche / Conseil / Sécurité des produits, directeur suppléant, bpa
Equipe du projet	Tobias Jakob, responsable Habitat / Loisirs / Produits, bpa Othmar Brügger, responsable du pool de recherche Sport et Habitat / Loisirs, bpa Hansjürg Thüler, responsable Sport, bpa Oliver Rosch, collaborateur scientifique Droit, bpa Section Délégués à la sécurité, bpa Tanja Hofer-Grünig, collaboratrice administrative Habitat / Loisirs, bpa Christa Dähler-Sturny, assistante de division Recherche / Conseil / Sécurité des produits, bpa Section Publications / Langues, bpa
Impression, tirage	Merkur Druck AG, Gaswerkstrasse 56, 4901 Langenthal 12/2017/50 Imprimé sur papier FSC
© bpa 2017	Tous droits réservés. Reproduction autorisée avec mention de la source (cf. proposition). Toute utilisation commerciale est exclue.
Proposition d'indication de la source	Wittwer B, Buchser M. <i>Salles de sport: guide pour la planification, la construction et l'exploitation</i> . Berne: bpa – Bureau de prévention des accidents; 2016. Documentation technique 2.020 du bpa ISBN 978-3-906173-14-6 (version imprimée) ISBN 978-3-906173-15-3 (PDF)
	Traduit de l'allemand. En cas de divergences, la version allemande fait foi.
	Pour une meilleure lisibilité, seule la forme masculine est employée dans le présent rapport, étant entendu qu'elle comprend aussi les femmes. Nous vous remercions de votre compréhension.

Sommaire

I.	Introduction	7
1.	Contexte	7
2.	But	
II.	Accidentalité et risques	8
III.	Exigences de sécurité	9
1.	Entrée	9
2.	Salle de sport	9
2.1	Sols à usage sportif	9
2.1.1	Généralités	9
2.1.2	Fonction protectrice	10
2.1.3	Propriétés antidérapantes	10
2.1.4	Amortissement des forces	10
2.1.5	Comparaison de différentes constructions de sols à usage sportif	11
2.1.6	Choix du sol adéquat	12
2.1.7	Nettoyage et entretien	13
2.2	Parois	
2.2.1	Principe de la paroi plane	14
2.2.2	Joints	14
2.2.3	Revêtement des parois (protections antichocs)	15
2.3	Equipements de sport fixes	16
2.4	Structures artificielles d'escalade	18
2.5	Slackline	19
2.6	Portes et portails	20
2.6.1	Vitrages	20
2.6.2	Portes des locaux des engins de sport	21
2.7	Fenêtres	21
2.8	Systèmes de chauffage	22
2.9	Cloisons relevables / rideaux de séparation	22
2.10	Tribunes escamotables	23
2.11	Dégagements de sécurité	23
2.12	Eclairage, éblouissement	24
2.13	Acoustique	24

2.14 Protection anti-incendie	25
3. Locaux de services	26
3.1 Vestiaires	26
3.2 Douches	27
3.2.1 Sols	27
3.2.2 Température de l'eau	28
3.3 Locaux des engins de sport	28
4. Escaliers, garde-corps	29
4.1 Escaliers	29
4.2 Garde-corps	30
4.3 Garde-corps et barrières dans l'espace spectateurs	31
4.3.1 Garde-corps en cas de risque de chute dans le vide	31
4.3.2 Barrières de plain-pied	32
4.4 Garde-corps de scène	32
4.5 Escaliers d'accès à une scène	32
5. Entretien des engins de sport	34
6. Premiers secours	35
7. Constructions sans obstacles	36
IV. Cadre juridique	37
1. Planification et construction	37
1.1 Devoirs de l'entrepreneur selon le contrat d'entreprise	37
1.2 Devoirs du fabricant d'un produit selon la responsabilité du fait des produits	37
1.3 Exigences selon la loi fédérale sur la sécurité des produits (LSPro)	38
2. Devoirs de l'exploitant ou du propriétaire de l'ouvrage (responsabilité du propriétaire de l'ouvrage)	38
V. Annexe	40
Sources	43
Documentations techniques du bpa	44

I. Introduction

1. Contexte

Du fait de la part croissante de la population qui n'exerce plus d'activité lucrative et en raison des horaires de travail flexibles, de nombreuses personnes peuvent pratiquer leur sport en dehors des soirées et des week-ends. Aujourd'hui, les salles de sport sont toujours davantage utilisées durant la journée pour des entraînements libres ou dans le cadre de structures organisées. La croissance démographique et le souhait de nombreux sportifs de pouvoir pratiquer leur sport indépendamment du temps et des saisons ont mené à la construction de nouvelles installations sportives ou scolaires, et à la rénovation d'anciennes.

Avec la hausse et la diversification de la pratique sportive, les exigences posées aux installations sportives changent. La tendance à faire du sport en salle se maintiendra, voire s'accentuera.

Les prescriptions, normes et recommandations applicables doivent être observées dès la phase de planification d'une salle de sport. Deux aspects sont particulièrement importants: d'une part, les éléments de sécurité qu'il s'agit d'intégrer dans les projets de nouvelles salles et, d'autre part, l'élimination des vices de construction des salles existantes, qui est souvent possible avec des moyens simples.

2. But

La présente documentation traite des aspects sécuritaires particuliers dont il faut tenir compte lors de la construction de salles de sport. Ceux-ci concernent en particulier:

- l'espace dédié à la pratique sportive
- les tribunes pour les spectateurs
- les accès internes
- les locaux de service

En complément aux normes 201 «Salles de sport: principes de planification» et 221 «Sols des salles de sport: critères de sélection» de l'OFSPO [1,2], cette documentation s'adresse aux architectes, ingénieurs, commissions de construction, entreprises spécialisées, gérants et concierges qui s'occupent de la construction et de l'entretien de salles de sport.

Quant au délégué bpa à la sécurité de la commune, il s'en servira pour examiner les salles de sport du point de vue du risque d'accident.

Le service Habitat / Loisirs du bpa propose aussi des conseils de sécurité sur le terrain (prestations payantes), qui consistent en l'examen des salles de sport selon l'état actuel de la technique. Un rapport peut être rédigé sur demande. Plus d'informations à ce sujet sont disponibles sur le site Internet du bpa.

Le service Sport du bpa conseille, quant à lui, les écoles, associations sportives et autres prestataires d'activités sportives en ce qui concerne la prévention des accidents lors de la pratique sportive.

II. Accidentalité et risques

Quelque 400 000 personnes sont accidentées chaque année si grièvement en pratiquant un sport qu'elles doivent être prises en charge médicalement. Parmi elles, environ 1 personne sur 5 se blesse dans une salle de sport [3].

Ces accidents sont partiellement dus à des vices de construction (p. ex., sols trop glissants ou, au contraire, trop antidérapants; porte du local des engins de sport, poignées de porte ou radiateurs proéminents). Chaque année, des sportifs heurtent des murs de salles de sport et se blessent. L'augmentation du nombre de collisions avec des parois est principalement liée au fait que la gymnastique aux agrès est de plus en plus délaissée au profit de disciplines de jeu (jeux de balle ou exercices de déplacement sous forme de jeu) ou de l'entraînement aux sports de plein air dans des salles. Des surfaces dures comme le béton augmentent le risque de blessures sans action d'une force pénétrante telles que les fractures, les contusions ou entorses graves ainsi que les blessures multiples dont des fractures du radius et du cubitus, de l'os nasal, voire des fractures du crâne. Autant de raisons pour lesquelles une paroi plane munie de revêtements souples est un des aspects sécuritaires les plus importants des salles de sport.

La pratique d'un sport sera toujours liée à certains risques. Un maître d'ouvrage responsable respecte les règles reconnues de l'art de construire lors du projet et de la construction de la salle de sport. En agissant dans un souci de sécurité dès le tout début du projet, il peut éviter une partie des accidents.

Des solutions architecturales simples comprenant des voies de circulation clairement tracées et séparées améliorent la sécurité. Pour cela, il faut connaître les différentes sources de danger dans les salles de sport.

III. Exigences de sécurité

1. Entrée

L'expérience montre que la saleté entre principalement dans les bâtiments par le biais des chaussures. Un système de sas de propreté peut y remédier. Pour qu'il puisse remplir sa fonction, il faut prévoir une zone devant l'entrée (soit à l'extérieur du bâtiment) qui retienne le gros de la saleté, une zone intermédiaire (sas d'entrée) et une zone de rétention de l'humidité et de la poussière située derrière la porte, soit à l'intérieur du bâtiment. Un tel dispositif constitué de tapis d'une longueur totale d'environ 5 m peut retenir quelque 80% de la saleté et de l'humidité importées (Illustration 1). Mais seuls des tapis propres et secs peuvent produire les effets escomptés (Illustration 2). Ils doivent donc être nettoyés voire remplacés régulièrement. Le personnel de nettoyage leur voudra une attention particulière en hiver, en cas d'humidité ou de neige.

2. Salle de sport

La notion de «salle de sport» désigne l'ensemble du bâtiment, alors que la «salle» représente l'espace (de loin le plus grand) utilisable pour le sport, le cas échéant modulable en plusieurs parties par un cloisonnement approprié.

2.1 Sols à usage sportif

2.1.1 Généralités

Un bon sol à usage sportif doit non seulement permettre la pratique sportive prévue, mais également protéger des blessures. En plus des considérations financières, écologiques, esthétiques et d'hygiène, il faut choisir – s'il s'agit d'une salle polyvalente qui, hormis le sport, accueille aussi des expositions, des manifestations, des rassemblements ou autres – un sol répondant aux exigences de la pratique sportive.

Illustration 1
Représentation schématique d'un système de sas de propreté adéquat

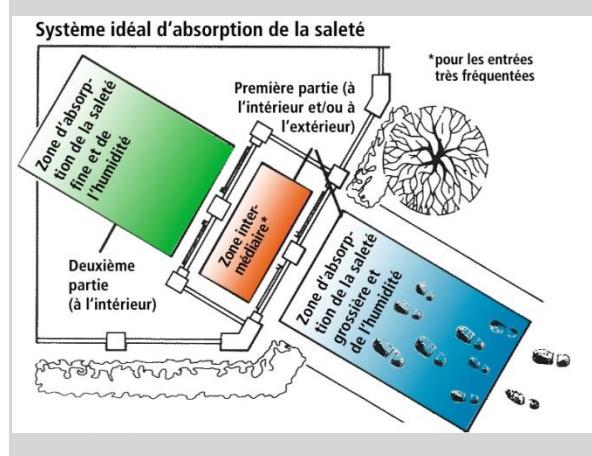


Illustration 2
Entrée d'une salle de sport avec sas de propreté



2.1.2 Fonction protectrice

La fonction protectrice d'un sol à usage sportif consiste à réduire les charges induites par les mouvements et à préserver ainsi l'appareil locomoteur de blessures. Cette fonction est particulièrement importante là où elle ne peut être assurée ni par le corps humain (musculature) ni par d'autres éléments de protection (chaussures, tapis) soit, entre autres, lors de chutes. Ainsi, au vu de sa fonction protectrice, les qualités essentielles d'un sol à usage sportif sont son amortissement des forces, ses propriétés antidérapantes et sa planéité. La structure et les charges auxquelles le sol sera soumis déterminent l'amortissement des forces.

2.1.3 Propriétés antidérapantes

Il s'agit des propriétés de la surface du sol d'une salle de sport en cas de mouvements horizontaux des pieds. Elles sont optimales lorsqu'elles permettent les mouvements de rotation et de glissement d'un sportif, mais l'empêchent de glisser de manière incontrôlée.

Les exigences auxquelles un sol à usage sportif doit satisfaire sont définies dans la norme SN EN 14904 «Sols sportifs – Sols multi-sports intérieurs – Spécifications» [4]. Pour déterminer l'adhérence d'un sol à usage sportif, cette norme renvoie notamment à la norme SN EN 13036-4 «Caractéristiques de surface des routes et aérodromes» [5], qui contient une méthode de mesure de l'adhérence d'une surface à l'aide d'un pendule. Dans cette norme, la notion d'adhérence décrit les caractéristiques d'une surface de roulement.

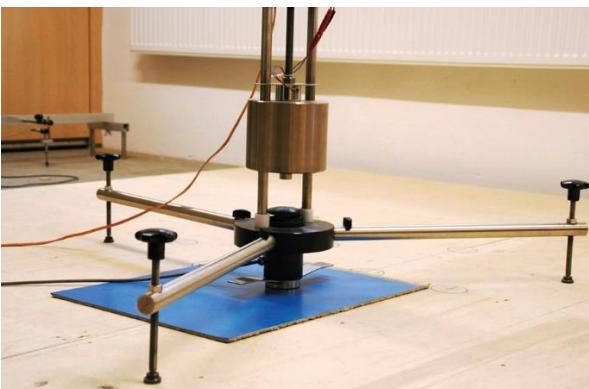
Le bpa recommande de continuer à déterminer le comportement au glissement d'un sol à usage sportif selon la norme DIN 18032-2 «Salles de gymnastique, de jeux et à usages multiples. Partie 2: planchers pour activités sportives, exigences, essais» [6], qui prévoit des coefficients de frottement dynamique compris entre 0,4 et 0,6. Il est ainsi tenu compte des connaissances de la médecine sportive, selon lesquelles le fait de pouvoir glisser plus facilement sur un sol à usage sportif permet d'éviter une sollicitation excessive des articulations. Une personne insuffisamment entraînée qui fait du sport sur un sol trop antidérapant court le risque de voir ses articulations s'user prématurément.

2.1.4 Amortissement des forces

Par amortissement des forces on entend la capacité d'un sol à absorber l'énergie libérée par un choc (p. ex. chute ou saut).

Il est mesuré par un laboratoire certifié à l'aide du dispositif «Künstlicher Sportler Berlin» (Illustration 3). La valeur obtenue constitue une aide lorsqu'il s'agit de classer des sols de construction similaire.

Illustration 3
Dispositif «Künstlicher Sportler Berlin»



2.1.5 Comparaison de différentes constructions de sols à usage sportif

Sol à élasticité ponctuelle (Illustration 4)

Grâce à la flexibilité et à l'élasticité de sa surface, ce sol s'adapte à une charge ponctuelle (pied, genou, etc.). Du fait qu'il réagit immédiatement, il remplit sa fonction protectrice dès une faible charge, ce qui réduit le risque de blessure en cas de chute. C'est un avantage surtout pour les personnes légères (les enfants, en particulier). Il peut toutefois être trop dur pour les personnes lourdes (selon l'épaisseur du matériau, risque de le transpercer). Vu que sa surface se déforme (trop grande résistance au roulement), il ne convient pas à la pratique des sports cyclistes ou à roulettes. Ceci est aussi valable pour le transport de chargements sur roues (tribunes escamotables, p. ex.): ils peuvent endommager le sol et laisser des empreintes.

Sol à élasticité surfacique (Illustration 5)

Du fait de sa surface résistant à la flexion, ce sol répond en particulier aux exigences concernant la sûreté du pas, les propriétés antidérapantes et la profondeur de l'empreinte restante, et il facilite les déplacements des charges sur roues. Du fait de l'inertie de sa masse, il réagit différemment suivant

qu'il est utilisé par des enfants ou par des adultes. Il convient mieux aux adultes, car il amortit davantage les forces chez les adultes, du fait de leur poids plus élevé. La rigidité à la flexion de sa couche superficielle réduit par ailleurs la résistance lors de mouvements de rotation. Il se prête particulièrement à la pratique des sports cyclistes ou à roulettes.

Sol à élasticité mixte (Illustration 6)

Du fait de sa couche intermédiaire rigide, ce sol ne présente ni les inconvénients de la surface souple du sol à élasticité ponctuelle ni ceux de la surface rigide du sol à élasticité surfacique. Les sportifs qui se trouvent à proximité immédiate ne risquent pas de subir de préjudice lié à la cuvette de déformation.

Sol à élasticité combinée (Illustration 7)

Ce sol associe en grande partie les avantages de la fonction sportive des sols à élasticité surfacique à ceux de la fonction protectrice des sols à élasticité ponctuelle. Du fait de sa surface souple, il ne convient pas aux sports cyclistes ou à roulettes.

Illustration 4
Sol à élasticité ponctuelle



Illustration 5
Sol à élasticité surfacique

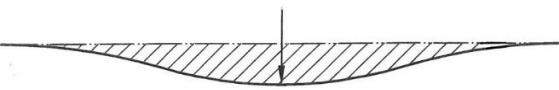


Illustration 6
Sol à élasticité mixte



Illustration 7
Sol à élasticité combinée



2.1.6 Choix du sol adéquat

Un sol de salle de sport convenant aux utilisations les plus diverses nécessite forcément des compromis. De ce fait, il est important de définir précisément le profil d'exigences sur la base de l'utilisation prévue (gymnastique scolaire, sport associatif, sports à roulettes, compétitions, etc.). Il s'agit, en particulier, de savoir si les utilisateurs seront plutôt des adultes ou des enfants, et s'il y a lieu de s'attendre à de nombreuses chutes. Suivant le profil d'exigences, tel sol conviendra mieux que tel autre.

- La norme 221 «Sols des salles de sport: critères de sélection» de l'OFSPPO est d'une grande aide dans le choix du sol adéquat [2].
- Le type de sol à usage sportif devra être déterminé dès la phase de projet, car sa hauteur dépend de sa construction, ce qui peut avoir des conséquences sur les éléments de construction contigus.
- Pour des personnes qui chutent souvent (les enfants, p. ex.), il faut préférer un sol à couche superficielle flexible (sol à élasticité ponctuelle ou combinée) à un sol à couche superficielle rigide (parquet, p. ex.).
- Pour les sports comportant des mouvements de rotation fréquents (handball, basket-ball ou volley-ball), on optera pour un sol à couche superficielle rigide. Moins résistant à la torsion, il atténue la gravité des distorsions (entorses).
- La surface d'un sol à usage sportif ne permet de se prononcer ni sur sa construction ni sur sa fonction protectrice. Le comportement d'un sol ne saurait être analysé en y exécutant de simples mouvements de va-et-vient.
- Le choix d'un sol à usage sportif ne doit pas se limiter à l'assortiment proposé, car la plupart des entreprises accèdent aux souhaits de la clientèle (p. ex., en ce qui concerne l'épaisseur du sol).
- Pour les engins de sport à roulettes, il faut veiller à ce que seules soient utilisées des roulettes molles, claires, qui ne déteignent pas (roulettes indoor). Pour éviter que les freinages avec des freins tampons ne laissent des traces, il faut recouvrir les tampons de ruban adhésif. Ces engins de sport ne doivent pas être utilisés en plein air, car des éclats, des grains de sable, etc. sur la surface des roulettes peuvent endommager la couche superficielle du sol.
- Avant l'attribution du mandat, il faut exiger du fournisseur la preuve que le sol choisi remplit bien les exigences de qualité. Il est par ailleurs recommandé de contrôler la qualité, et tout particulièrement les propriétés antidérapantes, avant la mise en service et de demander un certificat en guise de confirmation (Illustration 8).

Illustration 8
Mesure des propriétés antidérapantes au moyen d'un appareil de mesure mobile



2.1.7 Nettoyage et entretien

Le nettoyage et l'entretien ne doivent pas détériorer les caractéristiques de surface des sols à usage sportif. Seuls des produits de nettoyage et de soin appropriés, conformes à la norme DIN 18032-2 et approuvés pour un contexte sportif par l'industrie des détergents, de même qu'un nettoyage adéquat permettent d'assurer le bon fonctionnement de la surface à long terme et de garantir des conditions d'adhérence et de glissement optimales. L'utilisation de produits inadéquats peut endommager la couche superficielle par suite de réactions chimiques.

Un sol trop glissant ou, au contraire, trop antidérapant peut aussi se révéler dangereux. Le risque de blessure est particulièrement important lorsque les propriétés du sol en matière de frottement dynamique diffèrent d'un endroit à l'autre. Pour les garantir dans les salles utilisées quotidiennement, il faut enlever la poussière au moins une fois par jour, car elle réduit la sûreté du pas des sportifs.

Il va de soi qu'après chaque utilisation, afin de garantir une hygiène suffisante, les taches de sueur et autres impuretés (p. ex. restes de résine pour handballeurs) seront nettoyées.

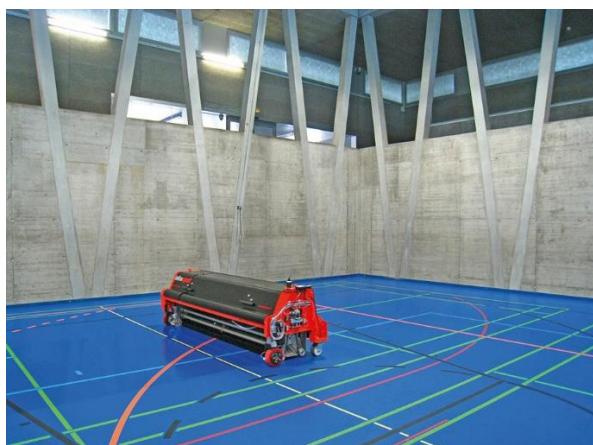
Il existe aujourd'hui des robots nettoyeurs programmables et entièrement automatiques, capables d'éliminer les traces d'humidité et de résine, et de procéder à un nettoyage intensif des grandes salles de sport (Illustration 9). Les machines de nettoyage des sols doivent être certifiées par un institut reconnu selon la norme DIN 18032-2 [6] quant à la charge qu'elles exercent sur les sols à usage sportif.

L'entreprise qui pose le sol est tenue de fournir au maître de l'ouvrage des instructions pour le nettoyage et l'entretien, ainsi que de lui indiquer des produits adéquats.

Les sols à usage sportif comportant des bulles, des trous, des fissures, des jointures ouvertes ou d'autres facteurs de risque doivent être réparés sans tarder.

Dans une salle de sport, un sol adéquat, propre et bien entretenu est indispensable à la sécurité de la pratique sportive.

Illustration 9
Robot nettoyeur entièrement automatique



2.2 Parois

2.2.1 Principe de la paroi plane

Le principe de la paroi plane doit être respecté pour les murs (Illustration 10). Cela veut dire que les parois seront non rugueuses et, jusqu'à une hauteur de 2,70 m au moins du sol, planes, sans ouvertures et exemptes d'échardes. Il convient de tenir compte de cette exigence dès le choix des matériaux. La préférence sera donnée à:

- des systèmes de coffrage lisse pour les murs en béton apparent
- des briques à surface lisse pour les murs en briques apparentes; les joints seront colmatés au niveau de la surface
- des structures porteuses non saillantes
- des fenêtres et poignées au niveau des parois

2.2.2 Joints

Les joints dans les revêtements en bois des parois auront des bords arrondis ou brisés jusqu'à une hauteur de 2,70 m du sol; ils auront tout au plus 8 mm de largeur (Illustration 11). Exception: les intervalles inévitables liés à la construction des tribunes escamotables (tribunes télescopiques), qui ne dépasseront pas 20 mm de large (chap. III.2.10, p. 23). Des ouvertures plus larges, agissant sur l'acoustique, sont admises dès 2,70 m de hauteur.

Illustration 10
Principe de la paroi plane respecté



Illustration 11
Joints d'une largeur de 8 mm au maximum



2.2.3 Revêtement des parois (protections anti-chocs)

La pose de revêtements de parois qui absorbent en partie l'énergie libérée en cas de choc permet de réduire fortement le risque de blessure des sportifs de même que les conséquences des collisions contre les parois de la salle. L'industrie propose des éléments souples, à élasticité surfacique, revêtus de bois, ou des éléments à élasticité ponctuelle, recouverts de plastique ou de tissu (Illustration 12).

Ces revêtements devraient au moins recouvrir les côtés frontaux de la salle (dans les salles polyvalentes, tous les côtés) ainsi que les parties frontales des tribunes, si possible jusqu'à une hauteur de 2,70 m. Cette protection antichocs constituée d'éléments à élasticité ponctuelle n'est pas un capitonnage conventionnel, mais un revêtement ayant une surface relativement rigide, garantissant la résistance à la projection de balles. L'énergie du choc causé par une personne est absorbée (amortissement des forces) par la déformation des couches inférieures. La surface spéciale n'occasionnant qu'une faible température de friction en cas de contact d'une personne avec la paroi, elle empêche les abrasions douloureuses et tant redoutées.

Illustration 12
Coupe transversale d'une protection antichocs



Les parois antichocs peuvent être posées (collées) facilement après coup sur tout matériau capable de les recevoir (p. ex., crépi, surface plane en béton, briques, panneaux d'aggloméré) (Illustration 13). Les tribunes escamotables peuvent être munies de panneaux coupés sur mesure. En plus de leur effet protecteur, les revêtements textiles sont également avantageux en termes d'acoustique, car ils abaissent le temps de réverbération (chap. III.2.13, p. 24).

Illustration 13
Salle de sport dont les parois sont revêtues de protections antichocs



2.3 Equipements de sport fixes

Le principe de la paroi plane doit être intégralement respecté. Les espaliers, cordes à grimper, montants de barre, etc. seront donc installés dans des niches qui présentent, au minimum, des bords arrondis ou chanfreinés (Illustration 14) mais, de préférence, un dispositif de couverture formant une surface plane avec la paroi et pouvant être fermé. Dans le cas des espaliers pivotants, une couverture formant une surface plane avec le mur offre une sécurité optimale (Illustration 15). Il est également possible de les escamoter dans une niche, perpendiculairement au mur. Pour cela, il faut que le logement prévu soit

adjacent à des locaux permettant ce genre de solution.

Les crochets proéminents pour filets, cordes et autres équipements sont extrêmement dangereux. C'est la raison pour laquelle ils doivent être recouverts, encastrés ou escamotables (Illustration 16, Illustration 17).

Pour les nouvelles salles de sport, les besoins en perches et cadres à grimper seront examinés dès la phase de projet avec les futurs utilisateurs. Ces engins doivent être disposés sur les petits côtés de la

Illustration 14
Exigence minimale: niche ouverte pour cordes à grimper

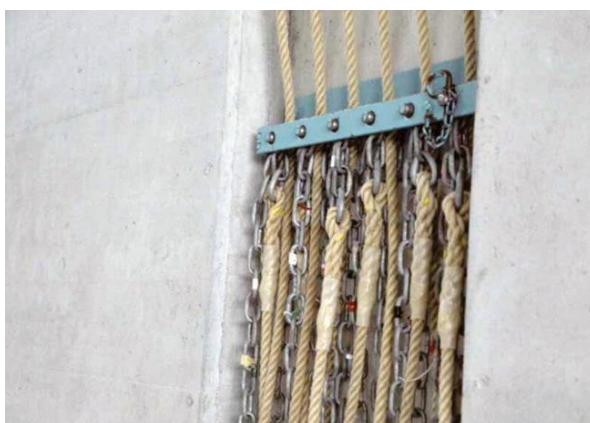
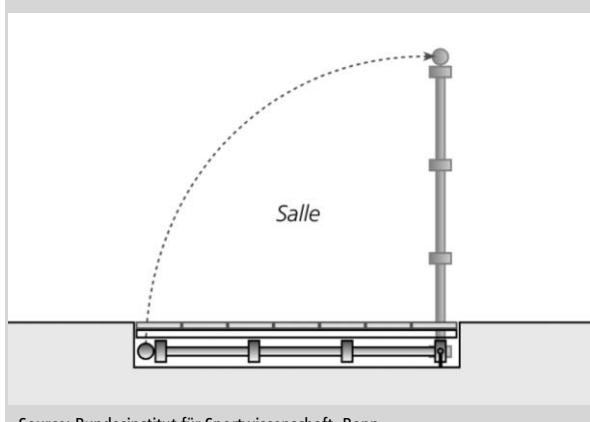


Illustration 16
Solution optimale: niche avec dispositif de couverture pivotant

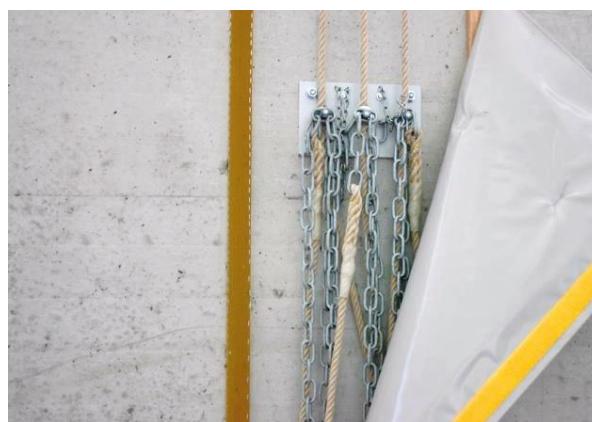


Illustration 15
Représentation schématique d'une niche pour espalier pivotant aux bords affleurant la paroi (vue de dessus)



Source: Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Bonn

Illustration 17
Couverture montée après coup, fixée avec des bandes velcro



salle. Lors de jeux, les tapis posés devant les perches atténuent les chocs.

Les installations mobiles pour jeux de ballon étant susceptibles de basculer, il est recommandé d'utiliser des engins avec douilles au sol. Afin d'exclure tout risque de blessure dû à des couvercles de douilles saillants, ils doivent être affleurants et solidement fixés dans leurs supports. En présence de sols à élasticité surfacique, les couvercles de douilles et les supports ne doivent pas être liés aux fondations.

Pour des raisons de sécurité, les engins de sport seront toujours utilisés conformément à leur destination. Il est impératif de respecter les consignes de sécurité des fabricants. Ainsi, il n'est par exemple pas permis d'utiliser des bancs, tapis ou autres pour en faire des balançoires à l'aide des anneaux ou des cordes, car ni les suspensions ni les engins eux-mêmes n'ont été conçus pour résister à pareilles forces (Illustration 18).

Illustration 18
Utilisation non conforme: jeunes se balançant à un dispositif constitué d'un banc et d'anneaux



Source: OFSPO

2.4 Structures artificielles d'escalade

La plupart des structures artificielles d'escalade disponibles sur le marché sont installées fixement à partir du niveau du sol et ne satisfont pas au principe de la paroi plane du fait de leurs parties saillantes et de leur surface. Par conséquent, elles ne sont en principe pas admises dans les salles de sport. Conscients du problème, les fabricants proposent désormais des structures d'escalade dont la partie inférieure peut être coulissée vers le haut en cas de non-utilisation pour ne plus présenter de danger (Illustration 19). Pareils modèles ont par ailleurs l'avantage d'empêcher simultanément toute escalade non autorisée.

Si la planification est faite à temps, il existe différentes possibilités pour créer des espaces d'escalade sur des surfaces verticales inutilisées hors de la salle de sport proprement dite. Les halls d'entrée, cages d'escalier et parois arrière de tribunes sont des endroits intéressants.

Une mise en place ultérieure s'avère souvent difficile. S'il n'y a pas d'autre possibilité que d'aménager la structure d'escalade dans la salle de sport, la présence de celle-ci doit laisser suffisamment de place aux parois pour jeux de ballon et aux engins de gymnastique. De plus, pendant les autres activités sportives, les parties inférieures de la paroi doivent être recouvertes de manière à respecter le principe de la paroi plane (Illustration 20). La surface de la structure d'escalade doit résister à l'abrasion, de sorte à empêcher que le sol ne soit abîmé par des fragments de sable de quartz, par exemple.

La brochure technique 2.009 du bpa «Structures d'escalade» [7] contient davantage de recommandations à ce sujet.

Illustration 19
Structure d'escalade coulissable vers le haut, actionnée par un moteur électrique

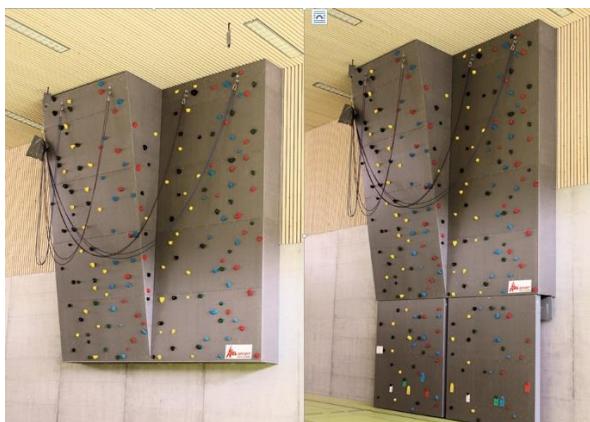
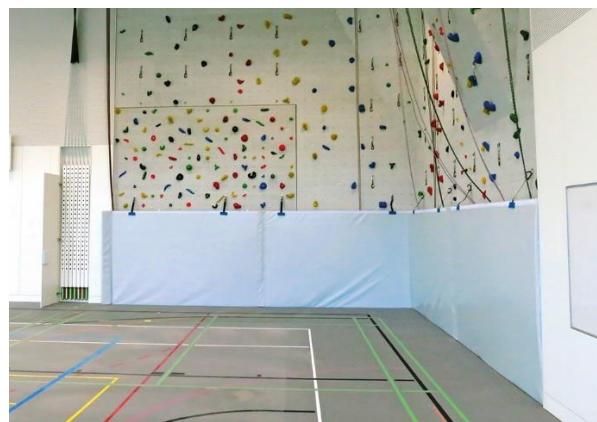


Illustration 20
Structure d'escalade recouverte ad minima



2.5 Slackline

Pour des raisons de sécurité, les engins de sport ne doivent jamais être utilisés à d'autres fins que celles auxquelles ils sont destinés. En d'autres termes, il ne faut pas fixer une slackline à un espalier, à une perche à grimper ou à un montant de barre. Il en va de même pour les montants de fixation des filets (de volley-ball, p. ex.), qui pourraient se déformer sous les contraintes.

Il est recommandé d'opter pour des slacklines conçues spécialement pour les salles de sport. Les montants spéciaux seront utilisés conformément aux indications du fabricant et ancrés dans le sol grâce aux douilles existantes (destinées p. ex. aux montants des barres ou de volley-ball) (Illustration 21).

Les fondations des douilles doivent être en mesure d'absorber les forces de traction et de compression générées.

En cas de fixation aux murs, le principe de la paroi plane doit être respecté (chap. III.2.3, p. 16).

En l'absence de possibilités d'ancrage, il convient de recourir à une structure autoportante, facile et rapide à monter et démonter. De cette façon, la slackline peut aisément être intégrée dans les programmes d'entraînement.

Illustration 21
Slackline



2.6 Portes et portails

Le principe de la paroi plane s'applique également aux portes et portails, qui affleureront les parois intérieures jusqu'à une hauteur de 2,70 m. Toutes les ferrures doivent être encastrées. A cet effet, l'industrie spécialisée propose des poignées affleurantes (Illustration 22). Les portes ne doivent s'ouvrir que vers l'extérieur de la salle.

Dans les salles polyvalentes, les serrures conventionnelles des issues de secours peuvent ne pas suffire à satisfaire aux exigences de la police du feu dans le cas d'événements non sportifs. Elles devraient être remplacées par des serrures (barres) antipaniques, ce qui va toutefois à l'encontre du principe de la paroi plane pour les portes adjacentes à la surface dédiée au sport, car celles-ci pourraient s'ouvrir involontairement, par exemple si elles sont percutées par un ballon. Il s'agit donc de trouver une solution avec l'autorité de protection incendie. A l'heure actuelle, les fabricants proposent une solution à ce problème sous la forme d'un adaptateur mobile avec barre à pression, que l'intendant peut monter aisément juste avant l'événement.

Illustration 22
Poignée affleurante



2.6.1 Vitrages

Les portes vitrées seront conçues de telle sorte que les rainures soient aussi peu profondes que possible du côté de la salle (parcloses à l'extérieur). A cause du risque de blessure, on choisira du verre de sécurité trempé (VT) et, s'il y a un risque de chute dans le vide, du verre de sécurité feuilleté (VF) (Illustration 23). Le verre flotté ne convient en revanche pas car en cas de bris, il se forme de dangereux éclats pointus. De plus, les vitrages – surtout ceux des portes – doivent être rendus clairement visibles à hauteur des yeux des enfants et des adultes par un contraste clair-obscur (p. ex. traitement de surface ou bandes adhésives) (Illustration 24).

Illustration 23
Verre de sécurité feuilleté en cas de risque de chute dans le vide



Illustration 24
Verre de sécurité trempé avec bandes contrastées pour prévenir les blessures



2.6.2 Portes des locaux des engins de sport

Les portes des locaux des engins de sport ne doivent ni s'ouvrir ni se fermer en saillie dans la salle de sport (Illustration 25). Les portes basculantes seront munies de contrepoids et d'un dispositif parachute. Les portes à ressorts ne sont pas admises. Afin d'éviter tout coincement des pieds, le portail s'arrêtera à quelque 8 cm du sol. L'espace entre le portail et le sol sera fermé par un profilé en caoutchouc élastique et solide, fixé au bas du portail (Illustration 26).

Illustration 25
Porte du local des engins de sport qui ne doit pas saillir dans la salle de sport



Illustration 26
Profilé en caoutchouc élastique



Les entreprises spécialisées proposent des contrats de maintenance pour les portes des locaux des engins. Il est recommandé de procéder à une révision annuelle, en l'associant éventuellement à celle des engins de sport. Elle comporte le contrôle du fonctionnement, des fixations et de l'usure.

La brochure technique 2.005 du bpa «Portes et portails» contient davantage de recommandations à ce sujet [19].

2.7 Fenêtres

Afin de respecter le principe de la paroi plane pour les façades vitrées, les fenêtres situées à moins de 2,70 m du sol dans pareille façade seront dépourvues de possibilité d'ouverture (Illustration 27). L'écart entre la vitre et la surface du châssis sera aussi faible que possible. Les vitrages orientés vers des aires de sport ou de récréation seront exécutés en verre de sécurité trempé (VT). S'il y a un risque de chute dans le vide, on optera pour du verre de sécurité feuilleté (VF). La brochure technique 2.006 du bpa «Le verre dans l'architecture» contient davantage de recommandations à ce sujet [20].

Illustration 27
Façade vitrée à fenêtres dépourvues de possibilité d'ouverture

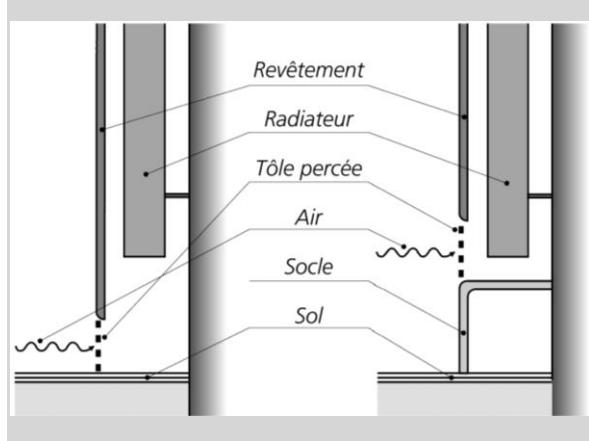


2.8 Systèmes de chauffage

La sécurité doit également être prise en compte lors du choix du système de chauffage. Du point de vue de la prévention des accidents, les chauffages à air pulsé, au sol (plancher chauffant) ou au plafond (plafond rayonnant) ne posent aucun problème, car ils n'occupent pas l'espace dédié au sport. Du fait de leur inertie, les installations de chauffage au sol ne conviennent que modérément. Choisies comme chauffage principal, elles devront souvent être complétées par des systèmes à circulation d'air respectant le principe de la paroi plane.

Afin de respecter ce principe, les radiateurs seront aménagés dans des niches. Si ce n'est pas possible (p. ex. dans des salles existantes), il faut au moins les recouvrir. Pour assurer l'aération, une tôle perforée (\varnothing max. des orifices: 8 mm) sera intercalée entre le sol et le revêtement du radiateur. Une autre solution consiste à poser un socle cubique (Illustration 28).

Illustration 28
Recouvrement des radiateurs proéminents: schéma



2.9 Cloisons relevables / rideaux de séparation

Les cloisons relevables doivent être munies de deux dispositifs d'arrêt (parachutes) pour empêcher une chute subite de la cloison. On renoncera à fixer une barre alourdisante au bas de la tenture. Le tissu doit être difficilement inflammable. Les matériaux exempts de PVC empêchent la formation de dioxine en cas d'incendie. Les niches de guidage latérales devraient être munies de portes afin de former une surface plane avec la paroi. Cela permet de réduire le risque d'accident lorsque la cloison est relevée. Dans les salles triples, celle du milieu peut, grâce à des cloisons translucides, profiter également de la lumière du jour provenant de la façade latérale, mais l'acoustique est moins bonne.

Pour des raisons de sécurité, on prévoira des interrupteurs à clé ou à impulsion qu'il faudra maintenir pendant toute la durée de la manipulation. Le contact visuel entre les interrupteurs et les cloisons relevables doit être garanti afin que la personne de service puisse assurer le contrôle de la levée et de la descente (Illustration 29). Les fabricants proposent des contrats d'entretien pour les cloisons relevables. Il faut veiller à ce que la révision soit effectuée chaque année.

Illustration 29
Personne ayant un contact visuel avec le rideau de séparation



2.10 Tribunes escamotables

Les tribunes escamotables (tribunes télescopiques) doivent être installées de telle manière qu'en position escamotée, leur face avant se trouve au niveau des parois voisines. L'intervalle entre la tribune et la paroi contiguë peut exceptionnellement être de 20 mm au maximum. Les arêtes verticales et horizontales doivent être arrondies.

Les côtés libres des tribunes doivent être dotés de dispositifs de protection contre les chutes d'au moins 1 m de hauteur, conformes à la norme SIA 358. Les garde-corps sont engagés dans les faces latérales de la tribune et, lorsque cette dernière est escamotée, ils seront entreposés hors de la surface dédiée à la pratique sportive, par exemple dans le local des engins ou derrière la tribune (Illustration 30).

Pour des raisons de sécurité, seuls seront utilisés des interrupteurs à clé ou à impulsion. Lors de la commande de l'interrupteur à clé, la tribune doit être entièrement visible pour la personne de service.

Illustration 30
Dispositif de protection contre les chutes dans le vide en cas de tribune escamotable



2.11 Dégagements de sécurité

Les dégagements de sécurité autour des terrains de jeu/compétition sont fixés en fonction de la discipline sportive (Tableau 2, p. 40). La norme OFSPO 201 «Salles de sport» en indique le détail. Ainsi, les tables des arbitres/juges, les bancs des joueurs et autres doivent impérativement être placés hors des zones de sécurité. Cela peut poser des problèmes notamment lors de matchs de handball dans des salles doubles de 44 x 22 m, ces dimensions correspondant à la surface de jeu brute libre d'obstacles. La norme précitée indique également la zone sans obstacles et les dégagements de sécurité pour les engins fixes (Tableau 3, p. 42). Les distances requises doivent être scrupuleusement respectées, en particulier pour toutes les combinaisons possibles lors de la pratique de la gymnastique aux agrès.

Fréquemment, la distance nécessaire entre un panneau de basket-ball et le mur n'est pas respectée. À la place des 1,65 m requis, l'espace n'est souvent que de 30 à 40 cm. Ce genre de panier est appelé «panier d'entraînement». En réalité, il est souvent utilisé pour de petits matchs. Or, un choc avec la paroi de la salle peut occasionner des blessures (Illustration 31).

Illustration 31
Panier d'entraînement



2.12 Eclairage, éblouissement

L'éclairage naturel et artificiel des salles de sport doit être considéré comme un tout. Cet aspect doit impérativement être confié dès la phase de projet à un ingénieur éclairagiste expérimenté, qui tiendra compte des directives de l'Association suisse pour l'éclairage (SLG) (directives «Eclairage des installations sportives», partie 1: Principes, généralités; partie 4: Halles de sport).

Valeurs de référence:

- Entraînement 300 lx
 - Compétitions régionales, nationales 500 lx
 - Compétitions internationales, TV 750 lx
- (valeurs détaillées selon le sport dans la norme SN EN 12193)

L'excellente perceptibilité des mouvements et de la situation nécessaire pour des raisons de sécurité et de fonction sportive est fortement compromise par l'éblouissement (Illustration 32). Celui-ci doit donc être évité par des mesures appropriées. Il faut, d'une part, que le revêtement de sol et les couleurs des marquages soient mats et, d'autre part, que la lumière naturelle soit aussi régulière et peu éblouissante que possible dans les salles. La manière la plus facile d'y parvenir consiste à orienter le front principal de

fenêtres vers le nord. Les surfaces vitrées qui laissent pénétrer le soleil pendant l'utilisation de la salle (orientées vers l'est, le sud ou l'ouest) seront équipées de protections contre l'éblouissement. Les stores, lamelles pivotantes ou orientables, par exemple, conviennent bien (Illustration 33). Le verre antisolaire offre une protection insuffisante pour la pratique sportive.

2.13 Acoustique

Pour les salles de sport, cette tâche difficile doit être confiée dès la phase de projet à des acousticiens expérimentés.

C'est la notion de temps de réverbération qui définit l'acoustique ou la réverbération du son d'un local. Afin de garantir l'intelligibilité de la parole et de réduire l'écho le plus possible, il faut veiller à l'acoustique des salles. Conformément à la norme DIN 18041, on fixe un temps de réverbération maximum de 1,7 s pour les salles de sport entre 2000 et 8500 m³ (sans public, usage normal par une classe ou un groupe) et de 2,5 s pour celles > 8500 m³ (avec public). Ces valeurs ne doivent pas être dépassées de plus de 20% pour le domaine de

Illustration 32
Salle sans protection contre l'éblouissement

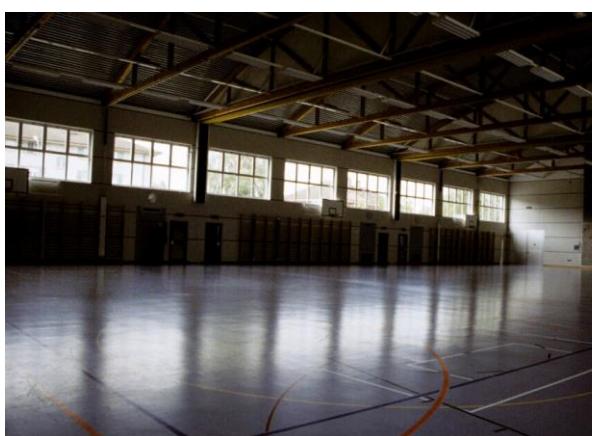


Illustration 33
Salle avec protection contre l'éblouissement



fréquences compris entre 250 et 2000 Hz. On donnera la préférence à des temps de réverbération inférieurs.

Ces valeurs peuvent être atteintes si tout le plafond et certaines parties des parois sont munis d'un revêtement avec absorption acoustique. Dans les salles polyvalentes, il convient d'optimiser l'acoustique en fonction des utilisations prévues.

Il s'agit par ailleurs de respecter les exigences formulées dans la loi sur la protection de l'environnement et dans l'ordonnance sur la protection contre le bruit (les art. 7ss et l'annexe 6 définissent les valeurs maximales autorisées) en ce qui concerne le voisinage. Le dimensionnement de l'insonorisation de l'enveloppe du bâtiment et de l'aération doit en tenir compte. Dans les salles polyvalentes en particulier, on attachera une grande importance à l'insonorisation de l'enveloppe du bâtiment. S'agissant de l'insonorisation au sein d'un même complexe, entre les salles de classe et la salle de sport, par exemple, la norme SIA 181 «Protection contre le bruit dans le bâtiment» prescrit les valeurs requises [8].

2.14 Protection anti-incendie

Dans les prescriptions de protection incendie, les salles de sport et les salles polyvalentes sont définies comme des locaux occupés par un nombre important de personnes. Par conséquent, la mise en danger de la personne revêt une grande importance en lien avec l'utilisation de salles de sport. Il faut donc prêter toute l'attention nécessaire aux mesures de protection incendie dès la phase de projet.

En Suisse, la protection contre les incendies est réglementée souverainement dans les législations cantonales. Toutefois, suite à la décision de l'AIET

(Autorité intercantonale des entraves techniques au commerce) relative à la révision des prescriptions de protection incendie datant du 18 septembre 2014, la Suisse dispose depuis le 1^{er} janvier 2015 de prescriptions uniformes. Celles-ci ont été élaborées par l'Association des établissements cantonaux d'assurance contre l'incendie (AEAI), qui fait également office d'organisme de coordination des autorités cantonales de protection contre l'incendie. Les dispositions de protection contre l'incendie sont composées d'une norme et de plusieurs directives. Concernant les salles de sport et les salles polyvalentes, les prescriptions portent sur les:

- distances de sécurité
- matériaux et éléments de construction
- compartiments coupe-feu
- voies de sauvetage
- installations techniques du bâtiment
- équipements de protection incendie
- prescriptions pour usages particuliers
- installations d'extraction de fumée et de chaleur

Les prescriptions de protection incendie s'obtiennent auprès de l'AEAI à Berne ou des autorités cantonales compétentes. Les autorités cantonales chargées des autorisations sont à disposition pour tous conseils ou renseignements liés à des projets.

3. Locaux de services

Les accidents surviennent souvent dans les locaux de services, c.-à-d. les vestiaires, les doucAhes ou les locaux des engins. Ceux-ci doivent donc être aménagés et équipés de manière sûre afin d'éviter le plus possible le risque de blessure. Il faut veiller en particulier à ce que les revêtements de sol soient antidérapants.

3.1 Vestiaires

Les objets d'ameublement comme les bancs ou les portemanteaux (crochets) devraient si possible être fixés au mur. De cette manière, ils ne risquent pas de basculer, contrairement aux combinaisons mobiles bancs + crochets, et facilitent par ailleurs le travail de nettoyage.

Dans les vestiaires, les crochets doivent être configurés de manière à éviter les blessures. Ils doivent donc être munis d'une protection (p. ex. barre en métal, bois ou plastique) ou, du moins, être très arrondis (Illustration 34, Illustration 35). Les éléments proéminents inévitables comme les porte-serviettes seront disposés de manière à ne pas entraver le passage. Pour les revêtements de sol dans les vestiaires, cf. Tableau 1, p. 27.

Illustration 34
Exemple de crochets arrondis (coudés vers l'arrière) avec protection

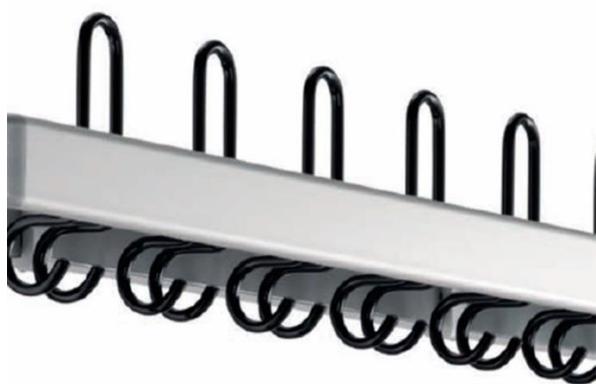


Illustration 35
Protection des crochets montée après coup



3.2 Douches

3.2.1 Sols

Les sols seront posés de manière à ce que l'eau puisse s'écouler rapidement (inclinaison minimale: 2%). Tous les revêtements de sol seront antidérapants, à l'état humide et sec. Avec le concours de la Suva, des inspections cantonales du travail et de la branche suisse des revêtements de sol, le bpa a établi une liste d'exigences pour les secteurs à risque accru de glissade (publication 2.032) [9]. Cette liste concerne l'habitat privé, les bâtiments publics, l'hôtellerie et la restauration, les écoles ainsi que le secteur pieds nus des bains publics.

En Suisse, les propriétés antidérapantes des revêtements de sol sont déterminées en laboratoire sur un appareil de mesure fixe (dispositif d'essai Wuppertal pour sols et chaussures BST 2000). Les revêtements de sol du secteur chaussures sont affectés aux classes GS1 à GS4 et ceux du secteur pieds nus, aux classes GB1 à GB3. Ceux classés GS4, respectivement GB3, présentent les meilleures propriétés antidérapantes. En Allemagne, les propriétés antidérapantes sont principalement établies au moyen d'une rampe à inclinaison variable et d'un expérimentateur. Les revêtements de sol sont affectés aux classes R9 à R13 pour les locaux et zones de travail présentant un risque de glissade, et aux classes A, B ou C pour les zones mouillées foulées pieds nus.

Tableau 1
Revêtements de sol: liste d'exigences (extrait)

Lieu	Classe antidérapante	
	bpa/EMPA	Normes DIN 51097/51130
Toilettes (secteur pieds nus)	GB1	A
Vestiaires individuels et collectifs (secteur pieds nus)	GB1	A
Locaux de douches, bacs à douche (secteur pieds nus)	GB2	B
Toilettes (secteur chaussures)	GS1	R10
Locaux sanitaires (secteur chaussures)	GS1	R10

Ceux classés R13, respectivement C, présentent les meilleures propriétés antidérapantes. Les revêtements de sol affectés aux classes R sont inadaptés aux secteurs pieds nus car ils ont été testés avec de l'huile de moteur.

Les résultats de ces deux méthodes d'essai (appareil de mesure fixe [CH] et plan incliné [D]) ne sont pas directement comparables, car les mesures sont fondamentalement différentes: dans le premier cas, on mesure le coefficient de frottement dynamique et dans le deuxième, le coefficient de frottement statique (angle d'inclinaison sur le plan incliné).

Les revêtements de sol seront déterminés suivant leur classe antidérapante (Tableau 1) et leur matériau sera choisi en conséquence. Une preuve (certificat) de leurs propriétés antidérapantes est nécessaire. Il faut également se faire confirmer la validité du certificat pour les revêtements fournis.

Les revêtements de sol existants qui s'avèrent trop glissants peuvent être rendus rugueux par voie chimique ou recouverts d'une couche antidérapante.

3.2.2 Température de l'eau

Afin d'éviter les brûlures liées à l'eau chaude, la température de l'eau de la douche pourra être réglée à 40 °C au maximum. Pour prévenir le risque de légionellose, il est recommandé de chauffer chaque jour l'eau du ballon d'eau chaude à 60 °C pendant une heure (commande automatique).

3.3 Locaux des engins de sport

Nombre de locaux des engins de sport sont trop exigus, de sorte qu'il est difficile de les tenir en ordre. Pour éviter ce problème, il convient de respecter les indications de la norme OFSPO 201 dès la phase de projet [1].

Tous les engins seront rangés dans le local de manière à pouvoir être transportés dans la salle sans avoir à en déplacer d'autres. Les portes auront au minimum 2,50 m de largeur et la hauteur de passage lorsque les portes sont ouvertes sera de 2,50 m au moins.

Il est recommandé de marquer sur le sol la place de rangement des grands engins et/ou de suspendre un plan de rangement bien visiblement dans le local des engins. Ainsi, les engins seront toujours à leur place (Illustration 37).

Illustration 36
Douches exemplaires



Illustration 37
Local des engins de sport avec marquage au sol



4. Escaliers, garde-corps

La conception des garde-corps, mains courantes et autres éléments de protection des personnes contre les chutes dans les bâtiments et à leurs accès est réglée dans les normes SIA 358 «Garde-corps» et SIA 500 «Constructions sans obstacles» (chap. III.7, p. 36) [10,11]. Souvent, les garde-corps répondent aux prescriptions générales de la police des constructions, mais pas aux exigences détaillées définies par les normes. L'expérience montre que le respect des normes permet une utilisation sûre des bâtiments et de leurs accès à long terme.

4.1 Escaliers

Les revêtements des marches doivent être antidérapants. Il est possible d'appliquer sur les marches lisses existantes des bandes antidérapantes de couleur contrastée qui empêchent de glisser et améliorent la visibilité des marches (Illustration 38). Souvent, lorsqu'on descend, le contraste entre le nez d'une marche et la marche inférieure est insuffisant. En chanfreinant les nez de marche ou en y apposant un marquage (contraste de couleur ou clair-obscur), on peut considérablement améliorer la situation – à

Illustration 38
Marche d'escalier avec bande antidérapante de couleur contrastée



condition que les marches sont éclairées de face. Il faut éviter l'éclairage de dos.

Le long de l'escalier, la hauteur des garde-corps sera d'au moins 90 cm. L'espace entre la traverse inférieure et le bord de la marche sera de 5 cm au maximum. Un palier sera intercalé toutes les 16 marches (Illustration 39).

Les escaliers de plus de 2 marches situés à l'intérieur d'un bâtiment ou permettant l'accès à celui-ci doivent être pourvus d'une main courante des deux côtés, placée à une hauteur de 85 à 90 cm. Ceci est aussi valable pour les escaliers des voies d'évacuation.

La brochure technique 2.007 du bpa «Escaliers» [12] contient davantage de recommandations à ce sujet.

Illustration 39
Garde-corps et mains courantes répondant aux normes

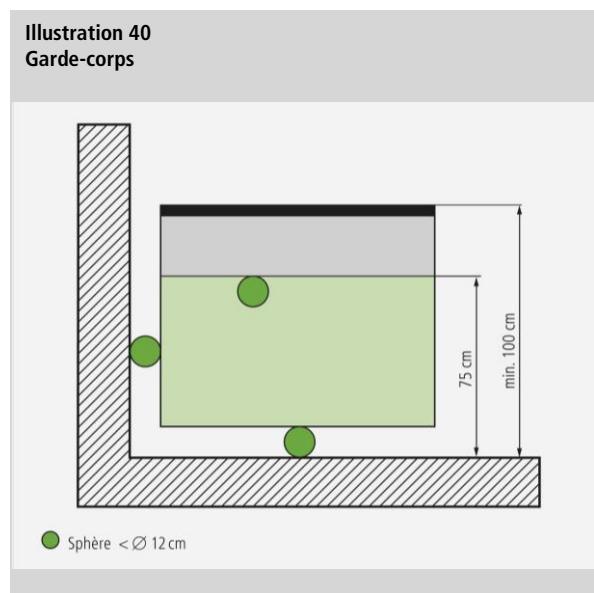


4.2 Garde-corps

Un dispositif de protection contre les chutes est nécessaire à partir d'une hauteur de chute de 1 m. Sa hauteur minimale sera d'au moins 1 m à partir de la surface praticable. En présence de la situation de risque 1 (mauvais comportement d'enfants sans surveillance), toute ouverture d'un diamètre de 12 cm ou plus est à proscrire dans l'élément de protection jusqu'à une hauteur de 75 cm.

Des mesures appropriées, par exemple des barreaux verticaux, de la tôle perforée ou un remplissage en verre de sécurité feuilleté (VF), empêcheront l'escalade des éléments de protection ou la rendront plus difficile.

La brochure technique 2.003 du bpa «Garde-corps» [13] contient davantage de recommandations à ce sujet (Illustration 40).



4.3 Garde-corps et barrières dans l'espace spectateurs

4.3.1 Garde-corps en cas de risque de chute dans le vide

De nombreuses salles de sport ayant des tribunes pour les spectateurs, le potentiel de danger entre l'espace dévolu au public et celui réservé au sport est à définir dès la phase de projet. A cause du risque accru de chute dans le vide par suite d'un mouvement de foule, la hauteur des protections sera d'au moins 1,10 m. Les exigences posées aux dispositifs de protection et les critères de disposition spatiale des places pour spectateurs lors de manifestations sportives sont définis dans les normes SN EN 13200 «Installations pour spectateurs», parties 1 à 6 et SIA 500 «Constructions sans A

Mais, selon la conception de l'espace dévolu aux spectateurs, des protections contre les chutes d'une hauteur de 1,10 m peuvent s'avérer insuffisantes. C'est pourquoi le bpa recommande de respecter en outre une distance d'au moins 1 m entre le bord supérieur du garde-corps et tout nez de marche (escalier, tribune ou gradin) (Illustration 45 à Illustration 50, p. 33).

Illustration 41
Rampe d'escalier et dispositif de protection contre les chutes



Pour permettre aux spectateurs de suivre le déroulement de la manifestation sportive sans être gênés, il y a lieu de prévoir des protections à remplissage transparent. A cause du risque de chute, il faut utiliser du verre de sécurité feuilleté (VF) (Illustration 42).

Les surfaces horizontales des garde-corps fixes ne doivent pas permettre le dépôt d'objets qui pourraient tomber et blesser des spectateurs ou des sportifs (Illustration 49, p. 33, avec couronnement chanfreiné).

Les protections contre les chutes doivent résister à toutes les charges potentielles sans tension mécanique excessive, flexion ou déformation. Les charges utiles horizontales des barrières doivent répondre aux exigences de la norme SN EN 13200-3 «Installations pour spectateurs – Partie 3: Eléments de séparation – Exigences» [15].

La formule de calcul de la ligne de vision se trouve dans la norme 201 de l'OFSPO «Salles de sport» et/ou dans la norme SN EN 13200-1 «Installations pour spectateurs – Partie 1: Caractéristiques générales des espaces d'observation pour spectateurs» [1,14]

Illustration 42
Protection contre les chutes en verre de sécurité feuilleté (VF)



4.3.2 Barrières de plain-pied

Selon la norme SN EN 13200-3, les barrières situées à moins de 53 cm à l'avant de places assises permanentes peuvent avoir une hauteur minimale de 80 cm au-dessus du plan de niveau [15]. Ceci est valable pour les barrières de plain-pied (Illustration 44).

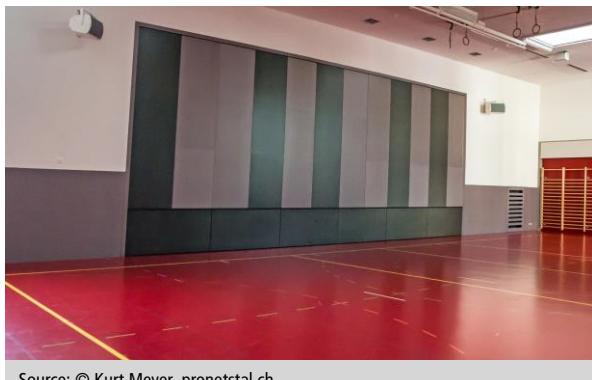
4.4 Garde-corps de scène

Pour éviter toute chute de la scène dans une salle polyvalente, il est conseillé de placer la scène de telle manière que l'espace qu'elle occupe puisse être fermé à fleur avec les murs adjacents (principe de la paroi plane, Illustration 43). Les scènes impossibles à fermer seront sécurisées au moyen de garde-corps en dehors des représentations publiques. La hauteur de ces éléments de protection devrait être comprise entre 1,00 m et 1,20 m.

4.5 Escaliers d'accès à une scène

Les escaliers d'accès à une scène doivent répondre aux exigences géométriques relatives aux escaliers et aux mains courantes qui figurent dans la brochure technique 2.007 du bpa «Escaliers» [12] (Illustration 41, p. 31).

Illustration 43
Scène fermée dans une salle polyvalente



Source: © Kurt Meyer, pronetstal.ch

Illustration 44
Barrières de plain-pied

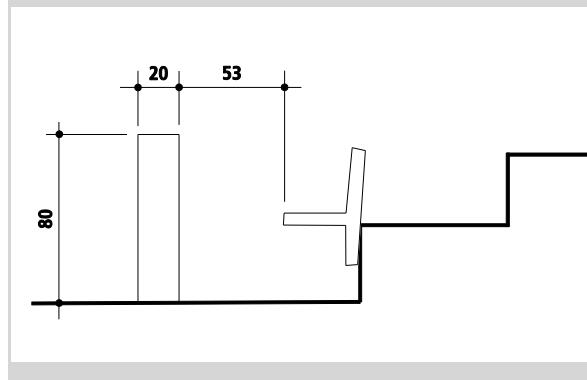


Illustration 45
Protection contre les chutes dans un stade de football: rehaussée au droit de l'escalier

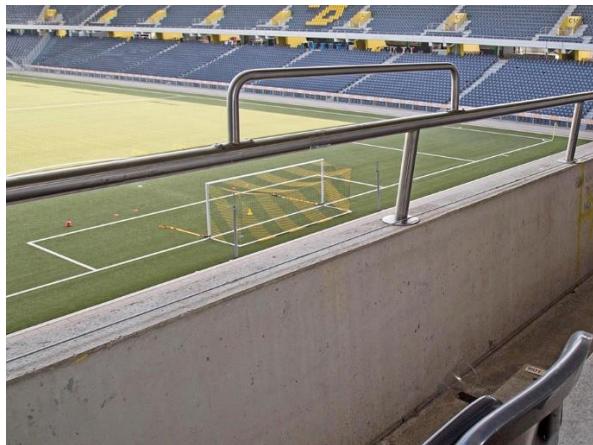


Illustration 48
Protection contre les chutes en verre de sécurité feuilleté rehaussee au droit de l'escalier



Illustration 46
Places debout: protection contre les chutes

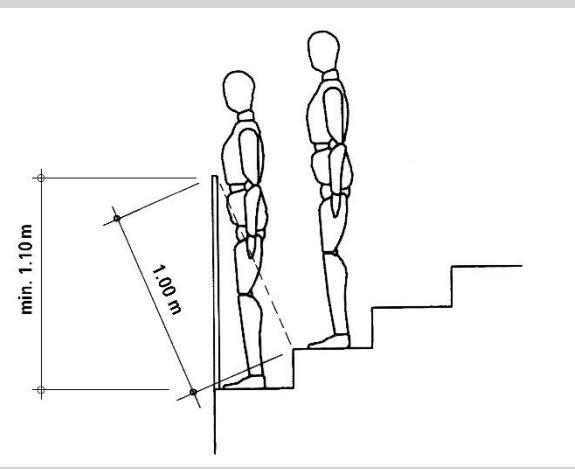


Illustration 49
Places assises: protection contre les chutes, exemple B

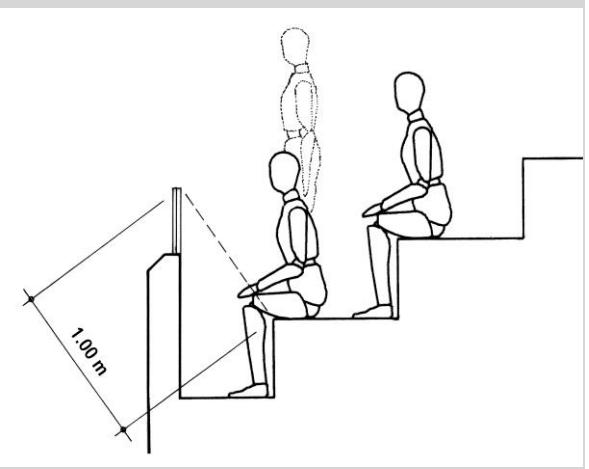


Illustration 47
Places assises: protection contre les chutes, exemple A

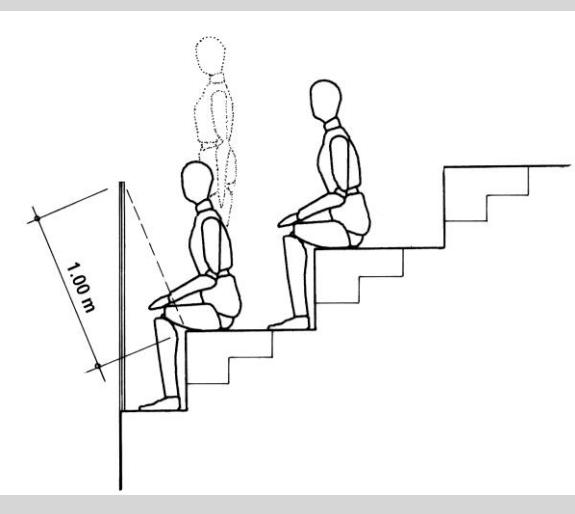
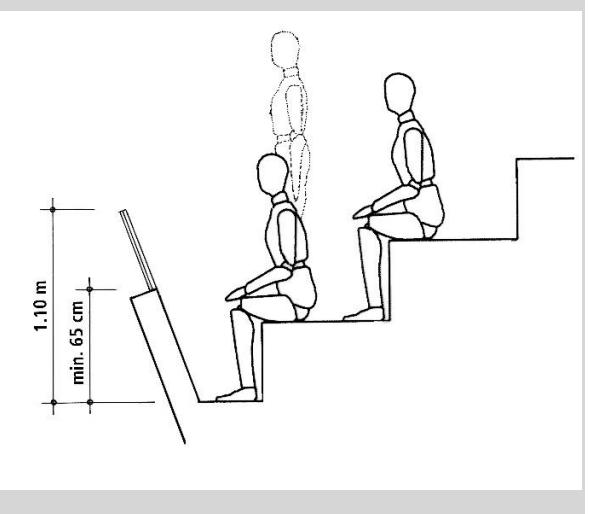


Illustration 50
Places assises: protection contre les chutes, exemple C



5. Entretien des engins de sport

Les engins de sport présentent avec le temps des signes d'usure, sont endommagés, malmenés voire parfois détruits intentionnellement. Sans même causer d'accident, un engin défectueux peut entraver la pratique sportive ou entraîner l'annulation d'une manifestation. Le contrôle régulier des engins est donc indispensable dans l'optique de la prévention des accidents.

Pour des raisons de pratique sportive et de sécurité, l'entretien des engins de sport et de l'équipement de la salle exigent une attention particulière de la part de l'exploitant (Illustration 51). Cette tâche doit être accomplie consciencieusement, même en cas de difficultés financières. L'exploitant doit définir une institution ou une personne chargée de la coordination et de la maintenance. L'entretien des engins de sport sera réalisé suivant les instructions du fabricant. Sauf indications contraires de celui-ci, le bpa recommande un contrôle hebdomadaire des engins par une personne qualifiée, et une révision annuelle par une entreprise spécialisée. Toutes les parties des engins doivent être examinées. Si la sécurité des utilisateurs exige des réparations importantes ou d'autres mesures de grande ampleur,

elles devront être exécutées dans les meilleurs délais. Le bpa recommande de consigner les contrôles et révisions effectués. Il convient également de définir à qui les utilisateurs peuvent signaler les défauts constatés sur l'infrastructure sportive.

Illustration 51
Entretien et maintenance d'engins de sport



6. Premiers secours

Une infirmerie à part entière n'est pas nécessaire. En revanche, il faut absolument prévoir un brancard et une pharmacie de premiers secours. L'utilisation de la salle de sport tant par les écoles que par les associations sportives pose souvent des problèmes au niveau du matériel de premiers secours. Si la salle dispose de deux vestiaires pour le personnel d'encadrement, l'un sera réservé aux enseignants d'éducation physique, l'autre aux entraîneurs des associations, et les deux seront équipés en matériel de premiers secours. Dans le cas contraire, ces deux groupes d'utilisateurs disposeront au moins chacun d'un casier verrouillable. L'emplacement – proche et au même niveau que la salle (p. ex. vestiaire du personnel d'encadrement) – sera signalé de manière bien visible (Illustration 52).

Illustration 52
Signalisation de l'emplacement de la pharmacie de premiers secours et du défibrillateur

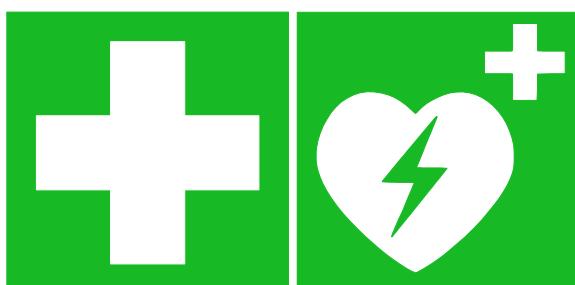


Illustration 53
Défibrillateur



Un appareil téléphonique et une liste des principaux numéros de téléphone se trouveront dans le vestiaire du personnel d'encadrement ou dans la salle de sport.

Un défibrillateur automatisé externe (DAE) librement accessible peut sauver des vies en cas d'arrêt cardiaque soudain, car il permet d'agir très rapidement. Le personnel des écoles (enseignants, concierge) de même que des membres des associations locataires de la salle de sport devraient être formés à son utilisation (Illustration 53).

Il va de soi qu'un accès sera aménagé pour les ambulances, à tenir dégagé durant toute utilisation de la salle.

7. Constructions sans obstacles

Le sport est aussi essentiel pour les personnes handicapées que pour celles sans handicap. En vertu de la loi sur l'égalité pour les handicapés (LHand, RS 151.3), les salles de sport sont des constructions et installations accessibles au public. Pour permettre aux sportifs et aux spectateurs souffrant de déficiences physiques d'avoir accès à la pratique sportive ou de la regarder, il faut tenir compte des aspects fondamentaux de la construction sans obstacles dès la phase de projet. L'accès aux espaces dédiés à la pratique sportive, aux spectateurs et aux locaux de service doit toujours être garanti.

Construire sans obstacles ne consiste pas seulement à tenir compte des besoins des personnes en fauteuil roulant, comme cela est généralement admis, mais aussi de ceux des personnes ayant d'autres déficiences qui entravent leur mobilité (personnes malvoyantes ou malentendantes, sans oublier les personnes âgées et les enfants). Les éléments suivants devront être intégrés très tôt dans le projet:

- places de stationnement pour handicapés
- accès sans obstacles au bâtiment
- accès sans seuil à tous les locaux
- revêtements de sol sur lesquels les fauteuils roulants peuvent circuler
- espace spectateurs avec des places pour fauteuil roulant, installations auditives pour malentendants, etc.
- vestiaires adaptés aux personnes en fauteuil roulant
- toilettes et locaux sanitaires adaptés aux personnes en fauteuil roulant (avec poignées, etc.)
- éclairage (intensité suffisante)
- balisage à l'intérieur et à l'extérieur
- aménagement contrasté, facilitant l'orientation

La norme SIA 500 «Constructions sans obstacles» définit les exigences posées aux constructions ouvertes au public [11]. Des conseils peuvent être obtenus auprès des services régionaux compétents ou des organismes suivants:

- Centre suisse pour la construction adaptée aux handicapés, Kernstrasse 57, 8004 Zurich, tél. 044 299 97 97, fax 044 299 97 98, info@construction-adaptee.ch, www.construction-adaptee.ch
- Procap Association Suisse des Invalides, Secrétariat romand, rue de Flore 30, CP 3606, 2502 Biènne, tél. 032 322 84 86, fax 032 323 82 94, procapromand@procap.ch, www.procapp.ch
- Pro Infirmis, Coordination Construction et Environnement, Feldeggstrasse 71, case postale 1332, 8032 Zurich, tél. 058 775 26 68, construction-environnement@proinfirmis.ch, www.proinfirmis.ch

IV. Cadre juridique

Il faut tenir compte des aspects juridiques lors de la planification, mais surtout au moment de la construction d'aménagements sportifs. Il est vivement recommandé de respecter les prescriptions et les normes applicables. Les ouvrages, installations ou engins contraires à la sécurité ou présentant des défauts de sécurité constituent d'importantes sources d'accidents et peuvent entraîner des conséquences au niveau du droit civil (réparation des dommages) et pénal (sanctions).

Les principales conditions juridiques dont il faut absolument tenir compte lors de la planification, de la construction et de l'exploitation des salles de sport sont énumérées ci-dessous.

1. Planification et construction

1.1 Devoirs de l'entrepreneur selon le contrat d'entreprise

L'entrepreneur qui crée un ouvrage s'engage, selon le contrat d'entreprise (art. 363 du Code des obligations CO), à exécuter un ouvrage moyennant une rétribution que l'autre partie (le maître d'ouvrage) devra lui verser. L'entrepreneur doit créer un ouvrage exempt de défauts qui pourraient ôter, totalement ou en partie, sa valeur ou sa conformité à l'usage auquel il est destiné. En outre, l'ouvrage sera réalisé de manière à ne pas compromettre la vie ou la santé lors d'une utilisation conforme à l'usage prévu.

On parle de vice de construction (défaut ou dommage) lorsqu'un ouvrage ne présente pas les qualités ressortant du contrat d'entreprise. Cela concerne tant des propriétés garanties par le contrat que des qualités que l'on peut raisonnablement s'attendre à trouver au vu de la fonction de l'ouvrage.

Afin que l'ouvrage soit exempt de défauts, il y a lieu d'observer, entre autres, les règles reconnues de l'art de construire. Les prescriptions légales et celles édictées par les autorités ainsi que les normes émises par les organisations spécialisées et communément reconnues font office de critères admis de l'art de construire. Ce principe vaut en particulier pour les normes SIA applicables aux ouvrages de construction. En cas d'infraction aux règles précitées, les planificateurs et les entrepreneurs sont tenus de réparer les dommages qui en résultent.

1.2 Devoirs du fabricant d'un produit selon la responsabilité du fait des produits

La loi fédérale sur la responsabilité du fait des produits (LRFP) du 18 juin 1993¹ est en vigueur depuis le 1^{er} janvier 1994. La responsabilité du fait des produits désigne le fait de devoir répondre d'un dommage causé par un produit défectueux mis sur le marché. Toute chose mobile est considérée comme un produit, même si elle fait partie d'une autre chose mobile. Un produit est défectueux lorsqu'il n'offre pas la sécurité à laquelle on peut légitimement s'attendre. Dans ce contexte, les attentes objectives et effectives de l'«utilisateur moyen» sont

¹ RS 221.112.994

décisives. Les fabricants de produits doivent donc appliquer les normes correspondantes ainsi que se conformer à l'état reconnu de la technique. La responsabilité du fait des produits est une responsabilité indépendante de la faute (responsabilité causale). Le fabricant doit donc répondre de tout défaut de son produit, même s'il n'en est pas responsable. La loi part du principe que tous ceux qui participent au processus de production sont responsables. En plus du fabricant proprement dit, sont donc également responsables les producteurs partiels qui livrent des composants ou des matières premières, le «quasi-fabricant» qui donne le nom d'une marque ou de son entreprise au produit, l'importateur et finalement aussi le commerçant dans le cas où ce dernier ne connaît pas le fabricant ou son fournisseur. Le dommage englobe celui causé aux personnes ainsi que les dommages matériels. La responsabilité du fait des produits ne comprend pas le dommage au produit défectueux lui-même. Ce dommage fait l'objet de l'obligation de garantie.

La loi sur la responsabilité du fait des produits vaut pour les produits mis sur le marché depuis le 1^{er} janvier 1994.

1.3 Exigences selon la loi fédérale sur la sécurité des produits (LSPro)

La loi sur la sécurité des produits, en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2010, stipule que les installations et appareils techniques – dont font partie les engins de sport – doivent être fabriqués selon l'état de la technique et ne présenter aucun risque pour la sécurité des utilisateurs ou de tiers lorsqu'ils sont utilisés dans des conditions normales ou raisonnablement prévisibles. Les machines, équipements de protection individuelle et installations de gaz sont soumis aux

mêmes prescriptions et conditions que dans les Etats de l'UE.

En plus des mesures concernant la construction et les dispositifs de protection, les instructions de maintenance mentionnant les risques résiduels constituent un élément important pour la sécurité du produit.

La LSPro s'applique à la mise sur le marché de produits à des fins commerciales ou professionnelles. Dans ce contexte, que ces produits aient été produits en Suisse ou à l'étranger ne joue aucun rôle.

2. Devoirs de l'exploitant ou du propriétaire de l'ouvrage (responsabilité du propriétaire de l'ouvrage)

Selon l'art. 58 CO, le propriétaire d'un bâtiment ou d'un autre ouvrage est responsable du dommage causé par une installation ou une fabrication défectueuse, ou par un entretien insuffisant. Les ouvrages sont des objets stables liés au sol et produits artificiellement.

Le propriétaire doit donc garantir que l'état et la fonction de son ouvrage ne menacent rien ni personne. Il y a défaut lorsque la conception et la fonction d'un ouvrage ne sont pas sûres. Celui-ci peut consister en une installation, une fabrication ou un entretien défectueux. Un défaut ne doit pas forcément découler d'une erreur humaine; même s'il est dû au hasard (intempéries, par ex.), le propriétaire de l'ouvrage en est responsable. Cependant, il ne doit répondre que des risques découlant de l'usage ou de la fonction habituels. On ne saurait donc parler de défaut lorsque des risques ou comportements dépassant la normale ont donné lieu à

un dommage. Pour savoir s'il y a défaut, il faut examiner les circonstances concrètes. La responsabilité du propriétaire de l'ouvrage est également une responsabilité causale (le propriétaire de l'ouvrage ne doit pas forcément être fautif). Lors de l'entretien, du contrôle et de la surveillance des ouvrages, il faut absolument respecter les normes et directives reconnues des organisations spécialisées.

V. Annexe

Tableau 2
Dimensions des surfaces sportives, dégagements de sécurité et hauteur libre (extrait de la norme 201 de l'OFSPPO) [1]

Discipline sportive		Dimensions de la surface de jeu longueur x largeur (m)	Dégagements de sécurité		Surface brute longueur x largeur (m)	Hauteur libre minimale (m)	Equipements
			grands côtés (m)	petits côtés (m)			
Badminton	international	13,40 x 6,10		2,00	17,40 x 10,10	9,00	Hauteur du filet 1,55 m
	régional	13,40 x 6,10		0,50	16,40 x 7,10		
	local	13,40 x 6,10		0,30	15,40 x 6,70		
Basket-ball	international/national	28,00 x 15,00		2,00	32,00 x 19,00	7,00	Hauteur du panier 3,05 m
	régional	26,00 x 14,00		1,00	28,00 x 16,00		
	local	24,00 x 13,00		1,00	26,00 x 15,00		
Boxe	de	4,90 x 4,90		0,50	5,90 x 5,90	4,00	
	à	6,10 x 6,10			7,10 x 7,10		
Dojo pour: judo, ju-jitsu, aïkido, karaté, kendo, taekwon-do	de	7,00 x 7,00		2,00	11,00 x 11,00	3,50	
	à	10,00 x 10,00			14,00 x 14,00	recommandé 4,50	
Escrime	de	14,00 x 1,50		1,00	18,00 x 3,50	4,00	
	à	14,00 x 2,50			18,00 x 4,00		
Haltérophilie		4,00 x 4,00		3,00	10,00 x 10,00	4,00	
Balle au poing		40,00 x 20,00		0,50	44,00 x 21,00	7,00	Hauteur de la corde 2,00 m
Football	de	25,00 x 15,00		2,00	29,00 x 19,00	7,00	Dimensions du but
	à	42,00 x 25,00			46,00 x 29,00		
	recommandé	40,00 x 20,00			44,00 x 24,00		
Handball		40,00 x 20,00		1,00	44,00 x 22,00	7,00	Dimensions du but 3,00 x 2,00 m
Hockey en salle	de	36,00 x 18,00		1,00	40,00 x 20,00	5,50	Dimensions du but
	à	44,00 x 22,00		1,00	48,00 x 24,00		
	recommandé	40,00 x 20,00		1,00	44,00 x 24,00		

Tableau 2 (suite)

Dimensions des surfaces sportives, dégagements de sécurité et hauteur libre (extrait de la norme 201 de l'OFSP) [1]

Discipline sportive		Dimensions de la surface de jeu longueur x largeur (m)	Dégagements de sécurité		Surface brute longueur x largeur (m)	Hauteur libre minimale (m)	Equipements
			grands côtés (m)	petits côtés (m)			
Indiaka		16,00 x 6,10	3,00	3,00	22,00 x 12,10	6,00	
Balle à la corbeille	hommes de	36,00 x 23,00	1,00	1,00	38,00 x 25,00	5,50	Hauteur du panier 3,00 m
	à	40,00 x 25,00	1,00	1,00	42,00 x 27,00		
	femmes de	28,00 x 18,00	1,00	1,00	30,00 x 20,00		
	à	30,00 x 20,00	1,00	1,00	32,00 x 22,00		
Cycle-balle, polo-vélo, cyclisme artistique	de	12,00 x 9,00	1,60	2,20	16,40 x 12,20	4,00	
	à	14,00 x 11,00			18,40 x 14,20		
Gymnastique rythmique		13,00 x 13,00	1,00	1,00	15,00 x 15,00	8,00	
Lutte		10,00 x 10,00	1,00	1,00	13,00 x 13,00	4,00	
Rink-hockey	de	34,00 x 17,00	1,00	1,00	36,00 x 19,00	4,00	Dimensions du but
	à	44,00 x 22,00			46,00 x 24,00		
Patinage artistique sur roulettes	de	40,00 x 20,00	-	-	40,00 x 20,00	4,00	
	à	50,00 x 25,00	-	-	50,00 x 25,00		
Danse sportive	de	15,00 x 12,00	-	-	15,00 x 12,00	4,00	
	à	16,00 x 14,00	-	-	16,00 x 14,00		
Tennis	simple	23,77 x 8,23	3,66	6,40	36,57 x 15,55	9,00	Hauteur du filet 1,07/0,914 m
	double	23,77 x 10,97	3,66	6,40	36,57 x 18,29		
Tennis de table		2,74 x 1,525			14,00 x 7,00	5,00	
Trampoline		4,57 x 2,74	4,00	4,00	12,57 x 10,74	8,00	
Tschorukball	de	20,00 x 20,00	2,00	2,00	24,00 x 24,00	5,00	
	à	40,00 x 20,00	2,00	2,00	44,00 x 24,00		
Unihockey	grand terrain	40,00 x 20,00	0,50	0,50	41,00 x 21,00	5,50	Dimensions du but
	petit terrain	24,00 x 14,00	0,50	0,50	25,00 x 15,00		
Volleyball	régional	18,00 x 9,00	1,50	1,50	21,00 x 12,00	7,00	Hauteur du filet: femmes: 2,24 m hommes: 2,43 m
	national NLB	18,00 x 9,00	1,50	3,00	24,00 x 12,00	7,00	
	national NLA	18,00 x 9,00	3,00	6,00	30,00 x 15,00	7,00	
	international	18,00 x 9,00	5,00	8,00	34,00 x 19,00	12,50	

Tableau 3

Zone sans obstacles et dégagements de sécurité pour engins (extrait de la norme 201 de l'OFSPPO) [1]

Art.	Engins	Zone sans obstacles (en m)						Latéral	Dégagements de sécurité (en m)		
		Norme internationale			Norme nationale				En avant	En arrière	Entre surfaces de jeu
		Longueur	Largeur	Hauteur	Longueur	Largeur	Hauteur				
1	Gymnastique au sol	18	18	4,5	14	14	4,5				
2	Cheval d'arçon	4	3	4,5	4	3	4,5				
3	Saut de cheval	36	3	5,5	35	2	5,5				
4	Anneaux olympiques	6	5,5	6	6	5,5	5,8				
5	Barres parallèles	12	7	5,5	10,5	4,7	5,5				
6	Barre fixe	12	5,5	7	12	5,5	6				
7	Barres asymétriques	13	5,5	7	12	5,5	6				
8	Poutre	17,5	6	5,5	17,4	4	5,5				
9	GRS			14	14	8					
10	Barre fixe en salle							¹⁾	6	6	2,2 ... 2,45
11	Anneaux en salle							1,75 ... 2,4	8	8	1,75 ... 2,4
12	Anneaux olympiques en salle							1,75 ... 2,4	4	4	1,75 ... 2,4
13	Corde à grimper							1,25	6	6	1,25 ... 1,5
14	Perche à grimper							1,2	—	0,75	0,45 ... 0,5
15	Cadre à grimper							0,75	—	0,75	0,56
16	Espalier							—	4,5 ¹⁾	4,5 ¹⁾	4
17	Mur d'escalade							—	—	3	—

¹⁾ Pour des raisons psychologiques, les éléments situés près des parois latérales ne sont pas utilisés en gymnastique de compétition. La zone de sécurité latérale peut donc être diminuée.

Sources

- [1] Office fédéral du sport OFSPO. *Salles de sport: principes de planification*. Macolin: OFSPO; 2008. Norme OFSPO 201.
- [2] Office fédéral du sport OFSPO. *Sols des salles de sport: critères de sélection*. Macolin: OFSPO; 2012. Norme OFSPO 221.
- [3] bpa – Bureau de prévention des accidents. *STATUS 2016: statistique des accidents non professionnels et du niveau de sécurité en Suisse; circulation routière, sport, habitat et loisirs*. Berne: bpa – Bureau de prévention des accidents; 2016.
- [4] Association suisse de normalisation. *Sols sportifs – Sols multi-sports intérieurs – Spécifications*. Winterthour: SNV; 2006. Norme SN EN 14904.
- [5] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS. EN 13036-4:2003 *Méthode d'essai pour mesure l'adhérence d'une surface*. Zurich: VSS; 2005. Norme suisse SN 640 512-4a.
- [6] Bundesinstitut für Sportwissenschaft BISp. *Sporthallenböden nach DIN V 18032-2*. Bonn 2001. Rapport BISp 18032-2.
- [7] bpa – Bureau de prévention des accidents. *Structures d'escalade*. Berne 2015. Brochure technique 2.009 du bpa.
- [8] Société suisse des ingénieurs et des architectes. *Protection contre le bruit dans le bâtiment*. Zurich: SIA; 2006. Norme SIA 181.
- [9] Buchser M. *Revêtements de sol: liste d'exigences. Guide relatif aux exigences posées aux propriétés antidérapantes des revêtements de sol dans les espaces publics et privés*. Berne: bpa – Bureau de prévention des accidents; 2014. Documentation technique 2.032 du bpa.
- [10] Société suisse des ingénieurs et des architectes. *Garde-corps*. Zurich: SIA; 2010. Norme SIA 358.
- [11] Société suisse des ingénieurs et des architectes. *Constructions sans obstacles*. Zurich: SIA; 2009. Norme SIA 500.
- [12] bpa – Bureau de prévention des accidents. *Escaliers*. Berne 2015. Brochure technique 2.007 du bpa.
- [13] bpa – Bureau de prévention des accidents. *Garde-corps*. Berne 2016. Brochure technique 2.003 du bpa.
- [14] Association suisse de normalisation. *Installations pour spectateurs – Partie 1: Critères de disposition des espaces d'observation pour spectateurs – Spécifications*. Winterthour: SNV; 2012. Norme SN EN 13200-1.
- [15] Association suisse de normalisation. *Installations pour spectateurs – Partie 3: Eléments de séparation – Exigences*. Winterthour: SNV; 2005. Norme SN EN 13200-3.
- [16] Association suisse de normalisation. *Installations pour spectateurs – Partie 4: Sièges – Caractéristiques des produits*. Winterthour: SNV; 2006. Norme SN EN 13200-4.
- [17] Association suisse de normalisation. *Installations pour spectateurs – Partie 5: Tribunes télescopiques*. Winterthour: SNV; 2006. Norme SN EN 13200-5.
- [18] Société suisse des ingénieurs et des architectes. *Installations pour spectateurs – Partie 6: Tribunes (temporaires) démontables*. Zurich: SIA; 2012. Norme SIA 401.006.
- [19] bpa – Bureau de prévention des accidents. *Portes et portails*. Berne 2015. Brochure technique 2.005 du bpa.
- [20] bpa – Bureau de prévention des accidents. *La verre dans l'architecture*. Berne 2010. Brochure technique 2.006 du bpa.

Documentations techniques du bpa

Les documentations techniques du bpa peuvent être commandées gratuitement sur www.commander.bpa.ch. Elles peuvent en outre être téléchargées.

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

Circulation routière	Trajets scolaires à pied	N° 2.262
	Espace routier partagé – Attractivité et sécurité	N° 2.083
Sport	Encourager l'activité physique chez les enfants en toute sécurité – Guide à l'intention des écoles enfantines, des écoles (à horaire continu), des crèches, des groupes de jeu et des garderies	N° 2.082
	Snowparks – Guide pour la planification, la construction et l'exploitation	N° 2.081
	Sentiers raquettes balisés – Guide pour l'aménagement, la signalisation, l'entretien et l'exploitation	N° 2.059
	Installations pour VTT – Guide pour la planification, la construction et l'exploitation	N° 2.040
Habitat et loisirs	Prévention des chutes dans les établissements médico-sociaux pour personnes âgées – N° 2.120 Guide pratique comportant un outil d'analyse et des informations spécialisées	
	Prévention des chutes: exercices d'entraînement – Manuel d'entraînement de la force et de l'équilibre	N° 2.104
	Mesures constructives pour la prévention des chutes dans les établissements médico-sociaux – Guide destiné aux planificateurs et aux maîtres d'ouvrage ainsi qu'aux responsables de la sécurité et des services de soins dans les établissements médico-sociaux	N° 2.103
	Sécurité dans l'habitat – Sélection d'aspects juridiques concernant les mesures de construction destinées à prévenir les chutes dans les habitations	N° 2.034
	Revêtements de sol: liste d'exigences – Guide relatif aux exigences posées aux propriétés antidérapantes des revêtements de sol dans les espaces publics et privés	N° 2.032
	Revêtements de sol – Guide pour la planification, l'exécution et l'entretien des revêtements de sol antidérapants	N° 2.027
	Pièces et cours d'eau – Sécurisation d'étangs et de biotopes aquatiques	N° 2.026
	Aires de jeux – Conception et planification d'aires de jeux attractives et sûres	N° 2.025
	Bains publics – Recommandations de sécurité pour le projet, la construction et l'exploitation	N° 2.019

Le bpa. Pour votre sécurité.

2.020.02 - 12.2017

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

Plus d'informations sur www.bpa.ch.

© bpa 2017. Tous droits réservés. Reproduction autorisée avec mention de la source (cf. proposition). Toute utilisation commerciale est exclue.