

## V.621 RÈGLES DE SÉCURITÉ ET DE DIMENSIONNEMENT DES GARDE-CORPS ET RAMPES D'ESCALIER

### V.621.1 Définitions normatives

#### RÈGLEMENTATION

– NF P 01-012 (juillet 1988 – indice de classement : P 01-012) : Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier.

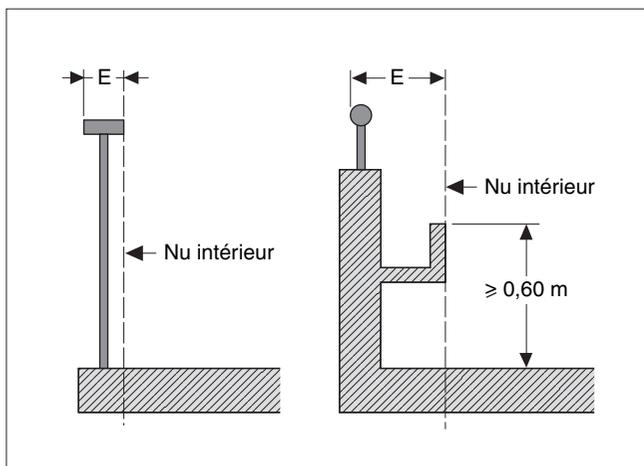
Ce dossier ne concerne que les garde-corps et les rampes d'escaliers des locaux ou partie de locaux soumis à la norme NF P 01-012 (voir point clé V.620.2).

■ **Définition générale des garde-corps.** Un garde-corps est un ouvrage qui a pour rôle de protéger contre les risques de chute fortuite dans le vide les personnes stationnant ou circulant à proximité de ce dernier, mais non de leur interdire le passage ou l'escalade forcée ou volontaire.

REMARQUE L'allège d'une baie constitue un garde-corps.

■ **Nu intérieur du garde-corps.** Le nu intérieur du garde-corps est déterminé par le plan vertical à l'aplomb de la partie du garde-corps la plus saillante vers l'intérieur, située à 0,60 m ou plus de la zone de stationnement normal, en limitant l'avancée du corps (fig. V.621.1-1).

Fig. V.621.1-1. Nu intérieur du garde-corps (source : NF P 01-012).



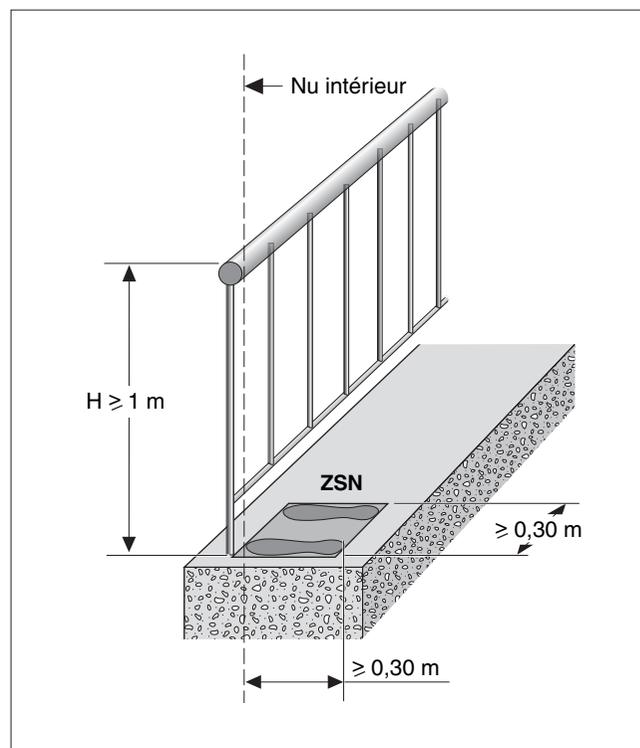
■ **Hauteur limite d'accessibilité.** Toute zone située à 0,45 m ou plus du niveau de circulation n'est pas considérée comme accessible sans l'aide d'un accessoire. Cette hauteur limite d'accessibilité de 0,45 m n'est pas assortie de tolérance en moins.

■ **Zone de stationnement normal (ZSN).** La zone de stationnement normal est une surface sensiblement horizontale et normalement accessible :

- dont les dimensions permettent d'y reposer totalement les pieds et de s'y tenir debout en équilibre naturel ;
- située à moins de 0,45 m au-dessus ou au-dessous du niveau de circulation ;
- située à une distance inférieure à 0,30 m du nu du garde-corps.

Toute zone de stationnement répondant à la définition ci-dessus, dont les dimensions sont supérieures ou égales à  $0,30 \times 0,30$  m, est une zone de stationnement normal, ou ZSN (fig. V.621.1-2).

Fig. V.621.1-2. Zone de stationnement normal (source : NF P 01-012).



REMARQUE C'est à partir des zones de stationnement normal ou précaire qu'est appréciée la hauteur de chute et les hauteurs de protection réglementaires des garde-corps.

Le dessus de l'élément inférieur d'un garde-corps peut être considéré comme une zone de stationnement normal (ZSN), lorsque que l'on peut glisser le pied vers l'extérieur sous un interstice de plus de 0,05 m et/ou que le déport de la main courante vers l'intérieur ménage un espace de plus de 0,13 m entre le nu intérieur du garde-corps et la limite intérieure de la zone de stationnement (fig. V.621.1-3 et fig. V.621.1-4).

■ **Zone de stationnement précaire (ZSP).** La zone de stationnement précaire est une surface sensiblement horizontale, normalement accessible, dont les dimensions ou la disposition permettent d'y prendre appui au moins sur un pied, mais non de s'y tenir debout autrement qu'en équilibre momentané instable ou en équilibre assisté.

Pour être considérée comme « normalement accessible » cette zone doit être située :

- verticalement, à moins de 0,45 m au-dessus du niveau de stationnement normal ;
- horizontalement et côté intérieur, à moins de 0,60 m du nu intérieur du garde-corps ;

Fig. V.621.1-3. Zone de stationnement normal (ZSN) sur un élément bas du garde-corps (source : NF P 01-012).

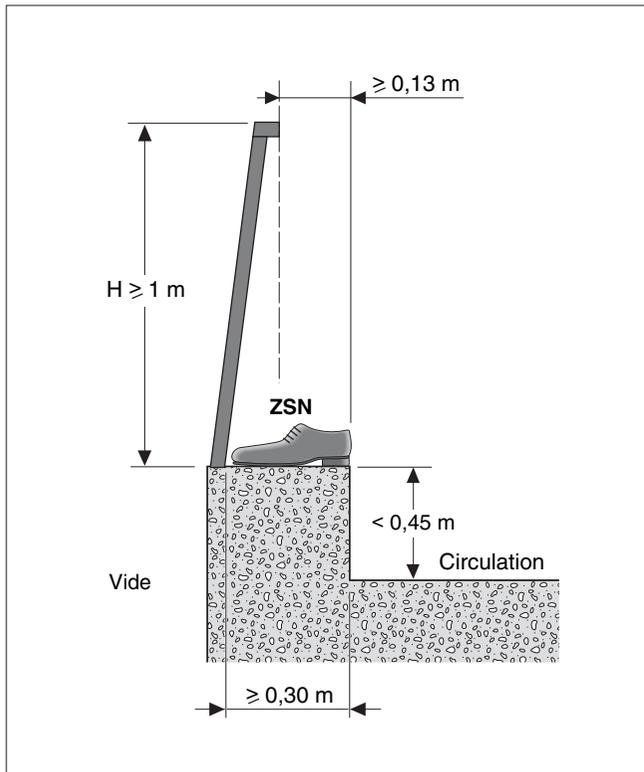


Fig. V.621.1-4. Zone de stationnement normal (ZSN) sur un élément bas du garde-corps, le pied pouvant passer sous un espace de plus de 0,05 m (source : NF P 01-012).

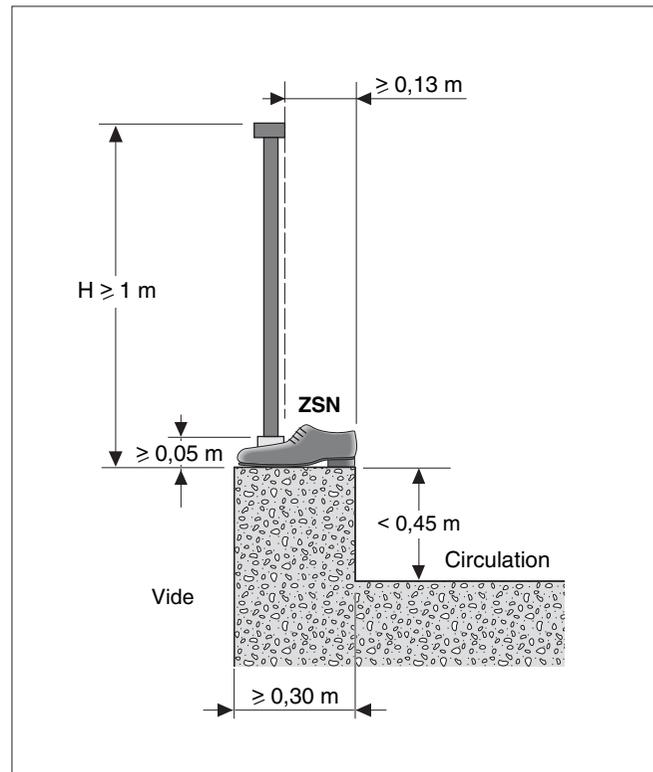


Fig. V.621.1-5. Zone de stationnement précaire (ZSP), le pied passant entre deux barreaux espacés de plus de 10 cm et reposant sur un élément bas du garde-corps situé à l'extérieur et à moins de 13 cm du nu intérieur du garde-corps (source : NF P 01-012).

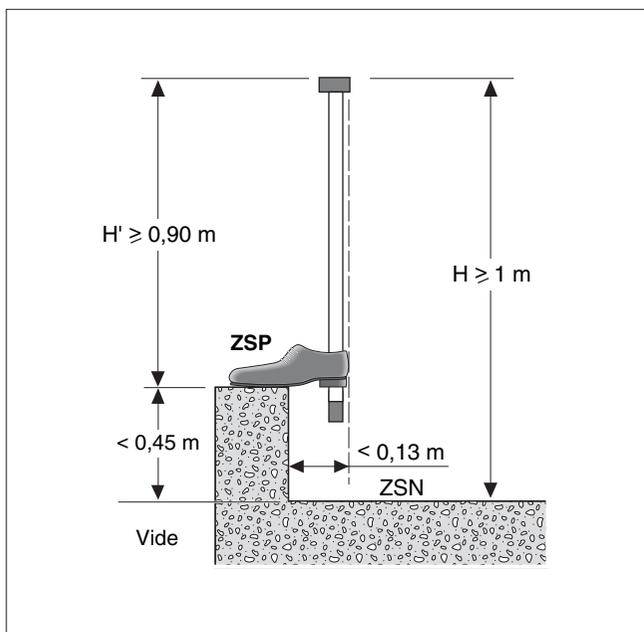
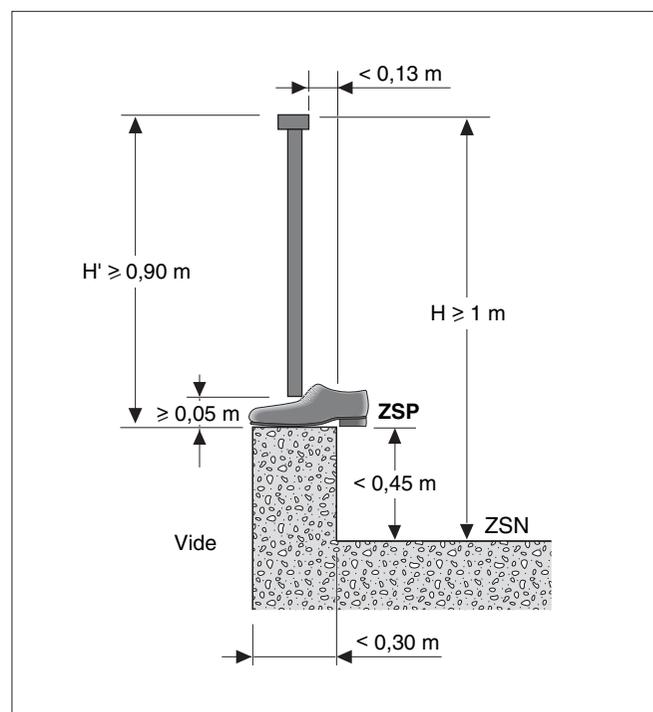


Fig. V.621.1-6. Zone de stationnement précaire (ZSP), le pied passant sous un espace de plus de 5 cm et reposant sur un élément bas du garde-corps situé à l'extérieur et à moins de 13 cm du nu intérieur du garde-corps (source : NF P 01-012).



– horizontalement et côté extérieur, à moins de 0,13 m du nu intérieur du garde-corps lorsque l'on peut y passer le pied (fig. V.621.1-5 et fig. V.621.1-6).

## REMARQUES

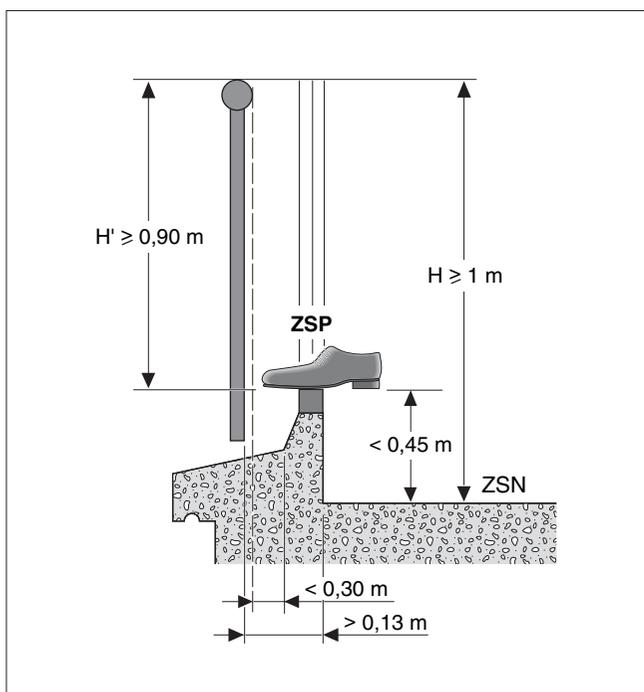
1. Le corps est en équilibre assisté lorsque la stabilité de cet équilibre nécessite, outre l'appui d'un ou des deux pieds, un appui ou une prise complémentaire, par exemple avec les mains.

2. On considère que l'on peut glisser le pied sous une lisse basse ou sous tout autre obstacle horizontal dès lors que l'interstice a une hauteur supérieure ou égale à 5 cm. De la même manière, on considère que l'on peut glisser le pied entre deux obstacles verticaux (deux barreaux par exemple) dès lors que l'interstice a une largeur supérieure ou égale à 10 cm.

Peuvent constituer également une zone de stationnement précaire :

- le seuil d'une porte-fenêtre, quelle que soit sa largeur (fig. V.621.1-7) et un emmarchement en retrait (article V.621.2/2);
- la lisse basse ou tout élément bas d'une balustrade dont les barreaux présentent un espacement de 0,10 m ou plus (fig. V.621.1-8).

Fig. V.621.1-7. Zone de stationnement précaire (ZSP), le pied reposant sur le seuil d'une porte-fenêtre (source : NF P 01-012).



Si une zone de stationnement normal présente des dénivelés de plus de 0,10 m perpendiculaires au nu du garde-corps, la zone de stationnement normal haute est considérée comme une zone de stationnement précaire par rapport au garde-corps de la partie basse : on doit alors donner au garde-corps une hauteur de protection réduite  $H'$  rapportée au niveau haut sur une longueur minimale de 0,30 m (fig. V.621.1-9).

■ **Zone de réception.** Zone se trouvant en contrebas d'une zone de stationnement normal ou de stationnement précaire dont elle n'est pas séparée par un garde-corps.

■ **Hauteur normale de protection H.** Distance verticale H entre la face supérieure du garde-corps et le point le plus haut de la zone de stationnement normal ou ZSN (voir fig. V.621.1-2).

Fig. V.621.1-8. Zone de stationnement précaire (ZSP), le pied reposant sur la lisse basse du garde-corps, les barreaux ayant un espacement de 10 cm ou plus permettant d'y glisser le pied (source : NF P 01-012).

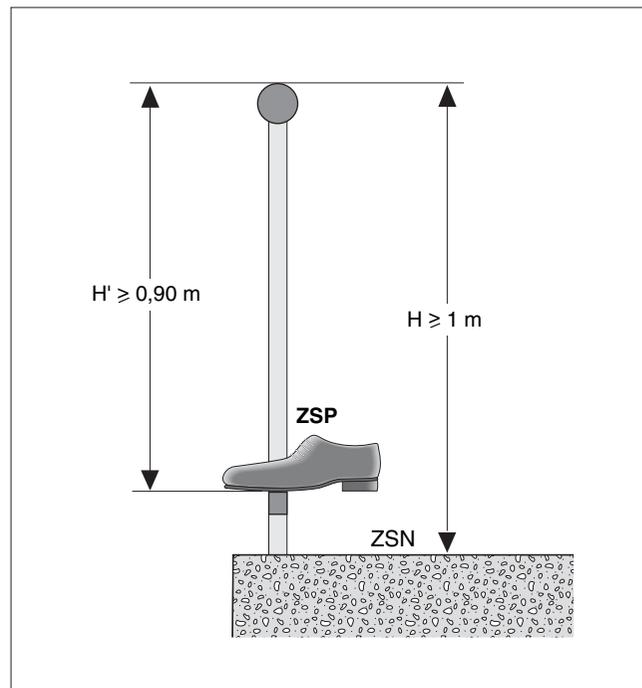
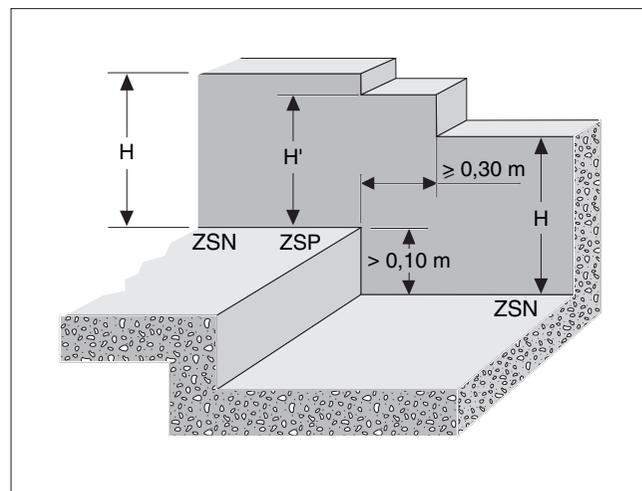


Fig. V.621.1-9. Zone de stationnement normal présentant des dénivelés de plus de 10 cm perpendiculairement au plan du garde-corps (source : NF P 01-012).



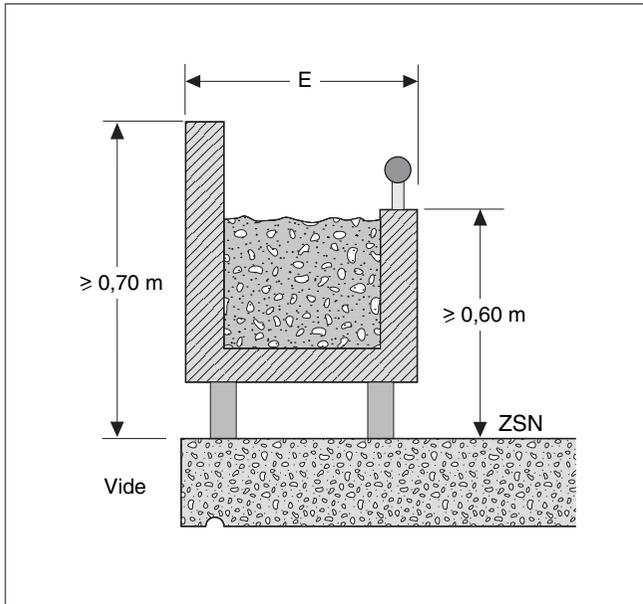
■ **Hauteur réduite de protection  $H'$ .** Distance verticale  $H'$  entre la face supérieure du garde-corps et le point le plus haut des zones de stationnement précaire ou ZSP (voir fig. V.621.1-5).

■ **Hauteur de protection des rampes d'escalier.** Distance verticale H entre la face supérieure de la main courante et le nez de marche ou le sol du palier (fig. V.621.3-1).

■ **Épaisseur des garde-corps.** Distance horizontale E entre le bord extérieur de la face d'appui et le nu intérieur du garde-corps. Le nu intérieur est défini à partir de 0,60 m de hauteur de garde-corps (voir fig. V.621.1-1).

Si le garde-corps comporte un élément extérieur dont la hauteur est supérieure ou égale à 0,70 m par rapport à la zone de stationnement normal, son épaisseur est la distance horizontale

Fig. V.621.1-10. Épaisseur d'un garde-corps comptée entre le nu intérieur situé à partir de 0,60 m de la ZSN et le nu d'un élément extérieur d'une hauteur supérieure ou égale à 0,70 m par rapport à la ZSN (source : NF P 01-012).



entre le nu extérieur de cet élément et le nu intérieur du garde-corps (fig. V.621.1-10).

Les garde-corps sont dits minces si  $E \leq 20$  cm ou épais si  $E > 20$  cm.

### V.621.2 Spécifications dimensionnelles de sécurité des garde-corps

**RÈGLEMENTATION**

- Code de la construction et de l'habitation.
- NF P 01-012 (juillet 1988 - indice de classement : P 01-012) : Dimensions des garde-corps - Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes.

Tab. V.621.2-1. Hauteur normale de protection H (source : NF P 01-012).

Épaisseur E (m)	Garde-corps minces	Garde-corps épais							
		0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	$\geq 0,60$
Hauteur H (m)	1,00	0,975	0,950	0,925	0,900	0,850	0,800	0,750 (1)	0,700 (1)

Note : Interpoler pour les valeurs intermédiaires. Dans la pratique, il suffit de prendre la valeur H du tableau immédiatement supérieure à celle calculée par interpolation

(1) Attention : ces valeurs ne sont pas valables pour les bâtiments d'habitation pour lesquels, en application des dispositions de l'article R. 111.15 du Code de la construction et de l'habitation, la hauteur du garde-corps ne peut descendre en dessous de 0,80 m.

Tab. V.621.2-2. Hauteur réduite de protection H' (source : norme NF P 01-012).

Épaisseur E (m)	Garde-corps minces	Garde-corps épais							
		0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	$\geq 0,60$
Hauteur H (m)		0,900				0,850	0,800	0,750 (1)	0,700 (1)

Note : Interpoler pour les valeurs intermédiaires. Dans la pratique, il suffit de prendre la valeur H' du tableau immédiatement supérieure à celle calculée par interpolation.

(1) Attention : ces valeurs ne sont pas valables pour les bâtiments d'habitation pour lesquels, en application des dispositions de l'article R. 111.15 du Code de la construction et de l'habitation, la hauteur du garde-corps ne peut descendre en dessous de 0,80 m.

Tous les garde-corps doivent être conçus de manière à répondre aux spécifications de hauteur normale de protection H. Lorsqu'il existe des zones de stationnement précaire telles que définies au paragraphe précédent, ils doivent en outre répondre aux spécifications de hauteur réduite de protection H'.

De plus, les interstices ou les vides des garde-corps ajourés doivent être conformes à des spécifications dimensionnelles particulières (article V.621.2/3).

Les dimensions prescrites sont les suivantes :

- des valeurs minimales, pour les hauteurs de protection ;
- des valeurs maximales, pour les autres dimensions.

#### 1 Détermination des hauteurs de protection

■ **Détermination de la hauteur normale de protection (H).** La hauteur normale de protection H, mesurée depuis le point le plus haut de la zone de stationnement normal, varie selon l'épaisseur du garde-corps (tab. V.621.2-1).

Pour les garde-corps minces ( $\leq 0,20$  m), la hauteur normale de protection est de 1 m (valeur minimale avec un écart admissible de - 15 mm).

■ **Détermination de la hauteur réduite de protection (H').** La hauteur réduite de protection, mesurée depuis le point le plus haut des zones de stationnement précaire, est de 0,90 m (valeur minimale avec un écart admissible de - 15 mm). Cependant, pour les garde-corps d'une épaisseur supérieure à 0,40 m, elle correspond à la hauteur fixée au tableau V.621.2-2.

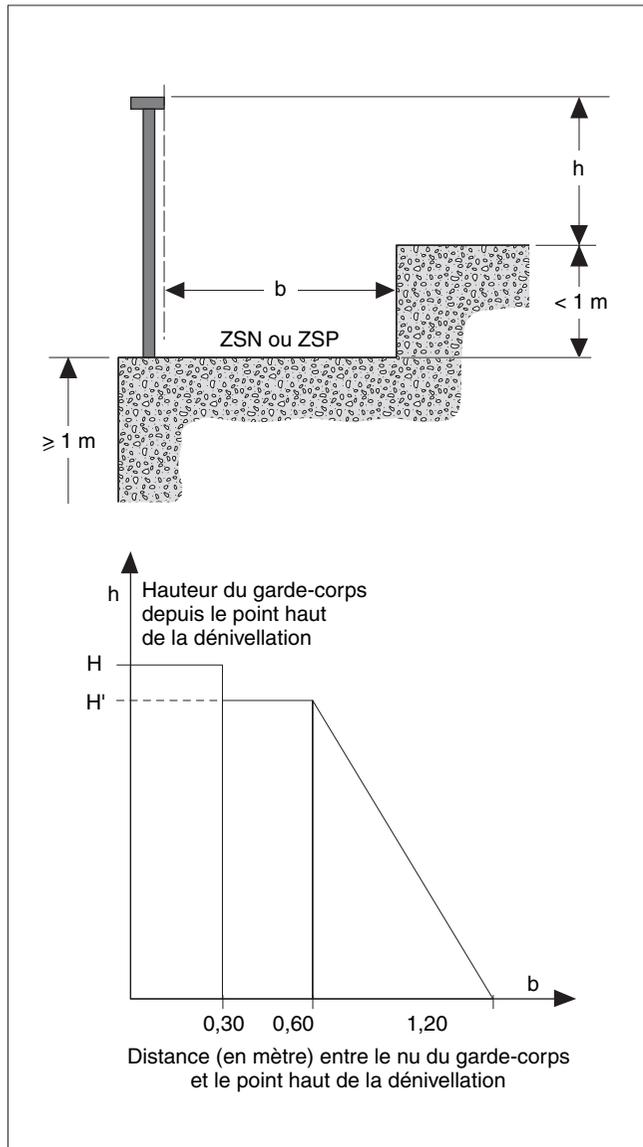
#### 2 Règles particulières concernant les hauteurs de protection

**RÈGLEMENTATION**

- Code de la construction et de l'habitation.
- NF P 01-012 (juillet 1988 - indice de classement : P 01-012) : Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier.

Tous les garde-corps doivent être conçus de manière à répondre aux spécifications de hauteur normale de protection H.

Fig. V.621.2-1. Dénivellation inférieure à 1 m donnant sur une zone de stationnement conduisant à majorer les hauteurs de protection du garde-corps. (source : NF P 01-012).

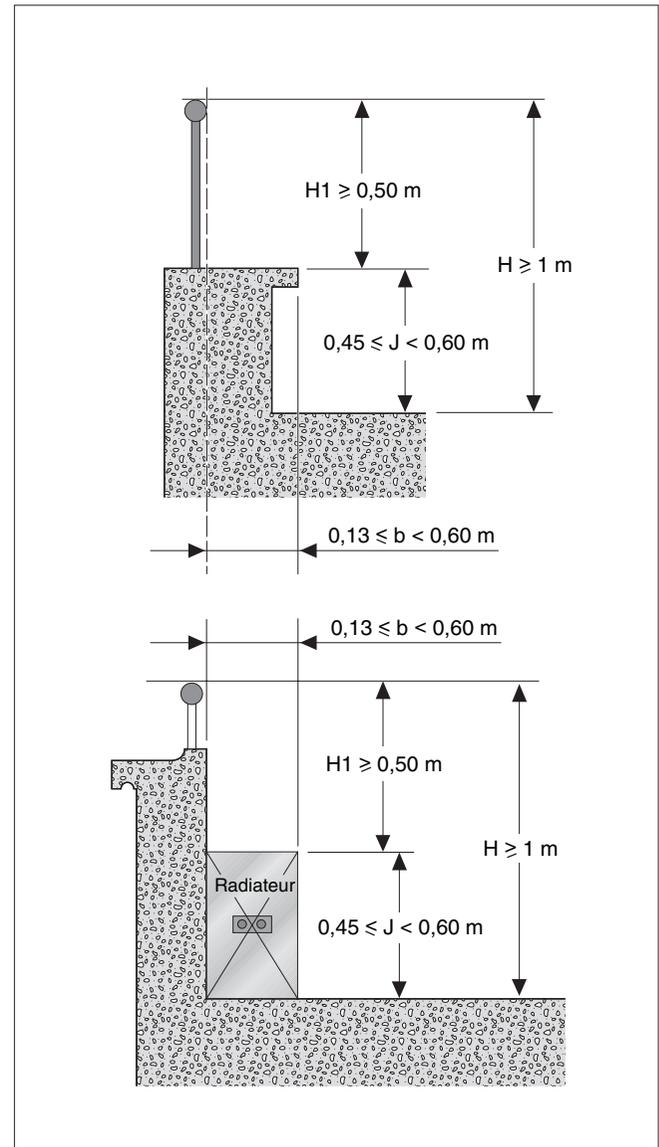


■ **Cas d'une dénivellation donnant sur une zone de stationnement.** Une déclivité de moins d'un mètre de haut, située en retrait du garde-corps (comme un emmarchement) peut conduire à devoir augmenter la hauteur du garde-corps afin qu'elle respecte la hauteur  $h$  comptée depuis le point haut de la déclivité (fig. V.621.2-1).

**REMARQUE** Pour une distance inférieure ou égale à 0,30 m par rapport au nu du garde-corps  $h = H$ ; pour une distance supérieure à 0,30 m et inférieure ou égale à 0,60 m,  $h = H'$ ; au-delà d'une distance de 0,60 m, la hauteur  $h$  décroît pour atteindre 0 lorsque la déclivité est à plus de 1,20 m du nu du garde-corps. La déclivité n'a alors plus d'incidence sur la hauteur du garde-corps.

■ **Garde-corps comportant un élément intérieur permettant l'agenouillement (hauteur de protection H1).** Lorsque la hauteur d'un élément d'appui inférieur du garde-corps est supérieure ou égale à 0,45 m et inférieure à 0,60 m (hauteurs définies sans écarts de tolérance), sa surface d'appui est considérée

Fig. V.621.2-2. Garde-corps ou allège de fenêtre comportant un élément inférieur permettant l'agenouillement (source : NF P 01-012).



comme susceptible de permettre l'agenouillement ou la position assise si :

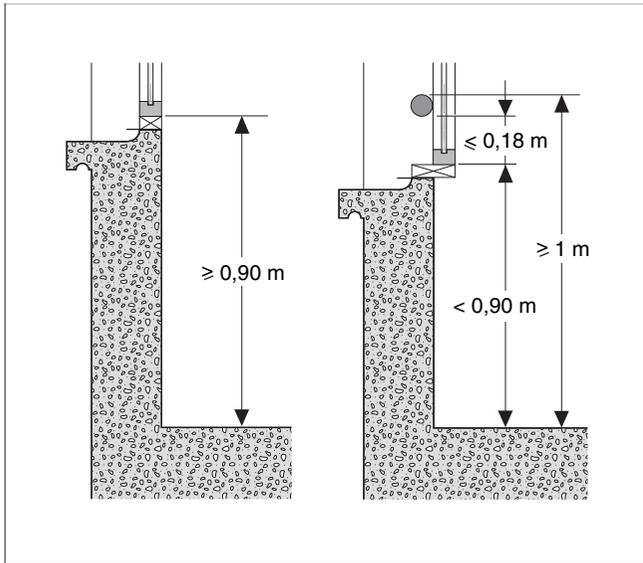
- elle est rigide et sensiblement horizontale ;
- sa dimension perpendiculaire au garde-corps ( $b$ ) est comprise entre 0,13 et 0,60 m par rapport au nu de la partie supérieure du garde-corps.

Dans ce cas, la hauteur de protection  $H1$ , comptée à partir du point le plus haut de cette surface d'appui, ne doit pas être inférieure à 0,50 m (valeur minimale avec un écart admissible de  $-15\text{ mm}$ ) et doit être telle que la hauteur normale de protection  $H$  soit respectée (fig. V.621.2-2).

**REMARQUE** Cette surface d'appui peut être constituée par un corps de chauffe ; la dimension perpendiculaire est alors comptée depuis le nu intérieur de l'allège.

■ **Hauteur de protection au droit des allèges de fenêtre en étage des bâtiments d'habitation.** Pour les bâtiments d'habitation, conformément à l'article R. 111.15 du Code de la construction et de l'habitation, lorsque la partie basse de la

Fig. V.621.2-3. Hauteur de protection pour l'allège d'une fenêtre (source : NF P 01-012).



fenêtre, c'est-à-dire l'allège surmontée du dormant de la fenêtre, a une hauteur égale ou supérieure à 0,90 m comptée depuis la zone de stationnement normal, il n'est pas nécessaire de mettre en place une barre d'appui ou un garde-corps. En revanche, et lorsque l'allège surmontée du dormant est à moins de 0,90 m de hauteur, elle doit être complétée par une main courante ou un garde-corps d'une hauteur supérieure ou égale à 1 m par rapport au plancher (fig. V.621.2-3).

**REMARQUE** Cet article du Code de la construction ne prend en considération que les fenêtres en étage ; cependant, cette règle s'applique en rez-de-chaussée dès lors que la hauteur de chute est supérieure ou égale à 1 m.

### 3 Autres spécifications dimensionnelles de sécurité

#### RÉGLEMENTATION

- Code de la construction et de l'habitation.  
- NF P 01-012 (juillet 1988 - indice de classement : P 01-012) : Règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier.

Tous les garde-corps doivent être conçus de manière à répondre aux spécifications de hauteur normale de protection H.

■ **Garde-corps constitués d'éléments verticaux ou horizontaux.** La dimension horizontale des vides entre barreaux, panneaux, façades, tableaux dont la plus grande dimension est verticale doit être au plus égale à 0,11 m (fig. V.621.2-4).

La dimension verticale des vides entre lisses, panneaux, zone de stationnement normal ou précaire dont la plus grande dimension est horizontale doit être au plus égale à :

- 0,11 m pour ceux qui sont situés à une hauteur inférieure à 0,45 m par rapport à la zone de stationnement normal ;
- 0,18 m pour ceux qui sont situés à une hauteur supérieure ou égale à 0,45 m par rapport à la zone de stationnement normal (fig. V.621.2-5).

Ces valeurs maximales sont spécifiées avec un écart admissible de + 10 mm une fois mis en place. Les écarts résultant de la fabrication ou d'un assemblage avant pose sont de  $\pm 3$  mm.

La partie du garde-corps située à une hauteur inférieure à 0,45 m de la zone de stationnement normal ne doit pas permettre d'y

Fig. V.621.2-4. Espacement entre les vides du barreaudage vertical d'un garde-corps (source : NF P 01-012).

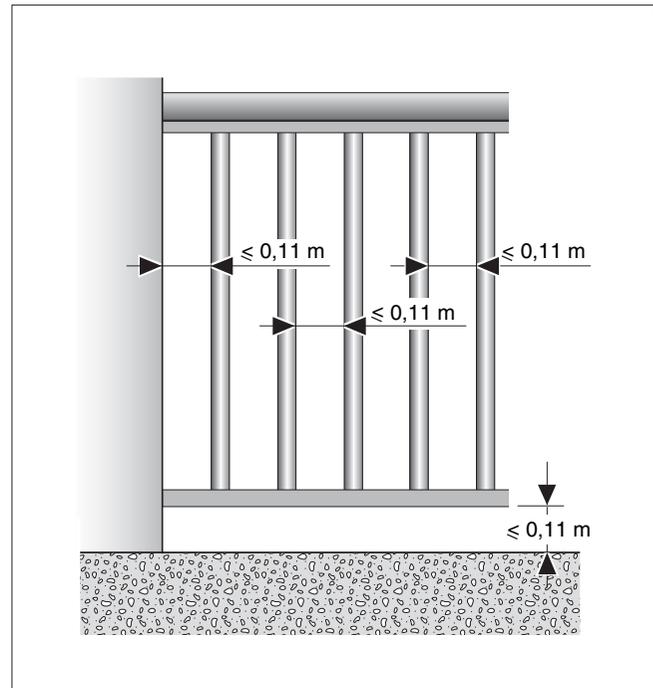
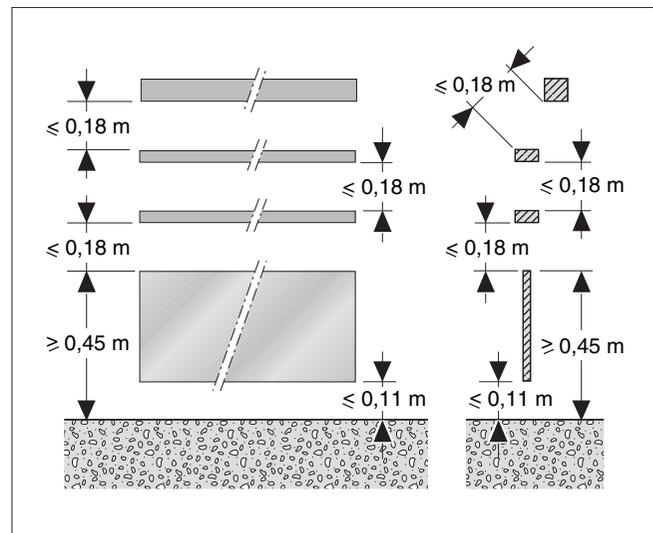


Fig. V.621.2-5. Espacement entre les vides d'un barreaudage horizontal (source : NF P 01-012).

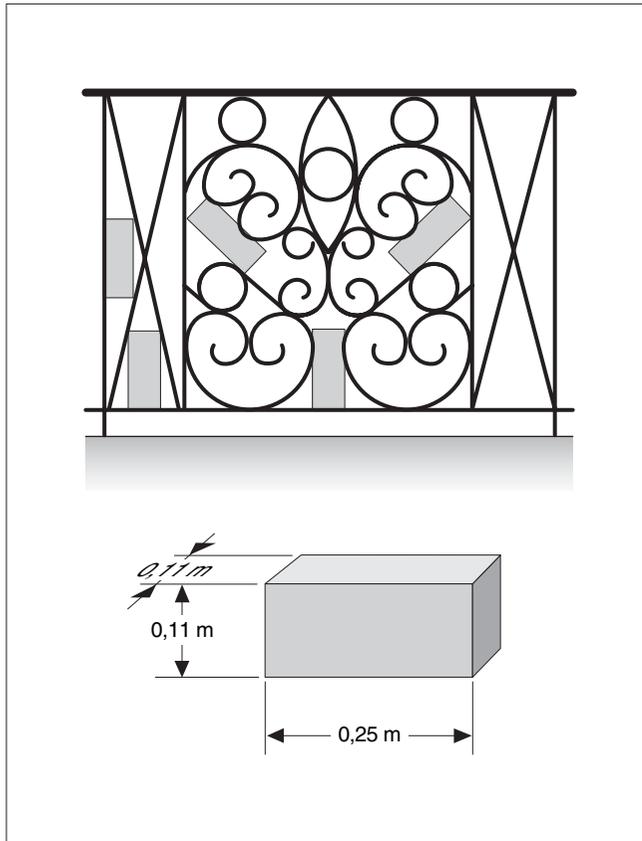


stationner en équilibre assisté, à moins que le garde-corps ne satisfasse à la règle de la hauteur réduite H'.

Dans le cas où le remplissage situé dans la hauteur d'accessibilité de 0,45 m est constitué par un assemblage orthogonal d'éléments verticaux et horizontaux (tel que grillage, treillis soudé, etc.), le vide horizontal entre éléments verticaux doit être inférieur à 0,05 m.

■ **Garde-corps avec des éléments autres qu'horizontaux et verticaux.** Les vides ne doivent pas permettre le passage d'un gabarit normalisé rectangulaire de 0,25 x 0,11 m quelle que soit son orientation dans le plan du garde-corps (fig. V.621.2-6).

Fig. V.621.2-6. Espacement entre les vides d'un garde-corps ajouré (source : NF P 01-012).



**REMARQUE** La configuration et les dimensions de ce gabarit sont déterminées afin qu'un enfant ne puisse pas passer sa tête ou les épaules dans les vides du garde-corps.

■ **Garde-corps en saillie.** Lorsque le garde-corps est en saillie, l'élément inférieur du garde-corps (lisse basse ou élément de remplissage) ne doit pas être éloigné, horizontalement, de plus de 0,05 m du bord du balcon ou de la pierre d'appui. La hauteur du vide, mesurée entre l'élément inférieur du garde-corps et le bord du balcon, doit être inférieure ou égale à 0,11 m (fig. V.621.2-7). Ces valeurs maximales sont spécifiées avec un écart admissible de + 20 mm lors de la mise en place.

■ **Garde-corps galbés.** Pour les garde-corps galbés ou incliné vers l'extérieur (côté vide), le nu intérieur de la barre d'appui ne doit pas être en saillie de plus de 0,05 m par rapport à la partie la plus avancée du balcon (fig. V.621.2-8). Cette valeur maximale est spécifiée avec un écart admissible lors de la mise en place de + 20 mm.

#### 4 Protection résiduelle

Lorsque les matériaux qui constituent le garde-corps sont par nature susceptibles d'entraîner un affaiblissement dans le temps de leur résistance, ou d'entraîner la disparition soudaine de la fonction de protection du garde-corps, celui-ci doit être complété par une protection résiduelle au moins équivalente à la protection réalisée par une lisse supérieure, une lisse médiane et

Fig. V.621.2-7. Garde-corps en saillie. Espacement du garde-corps avec la partie la plus avancée du balcon (source : NF P 01-012).

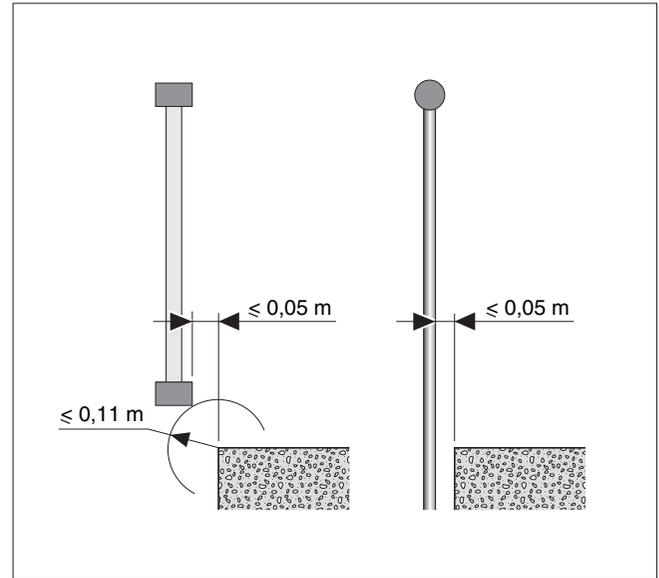
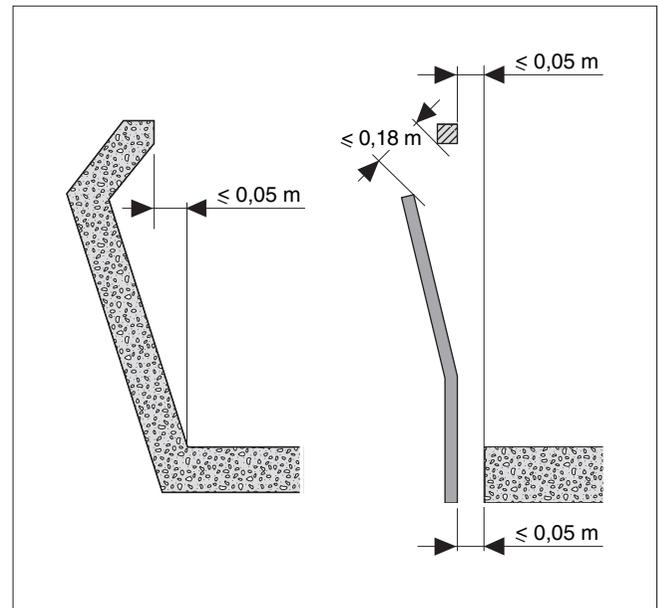


Fig. V.620.2-8. Garde-corps galbé (source : NF P 01-012).



une lisse basse (main courante à 1 m, lisse intermédiaire à 0,45 m, plinthe à 0,15 m).

Le dispositif de protection résiduelle n'est qu'un palliatif et la reconstitution du garde-corps initial doit se faire, même avec des éléments provisoires, afin de rétablir des conditions normales de sécurité dans les meilleurs délais.

### V.621.3 Spécifications dimensionnelles de sécurité des rampes d'escalier

Toutes les rampes d'escalier doivent être conçues de manière à répondre aux spécifications de hauteur de protection définies ci-après (article V.621.3/2).

Du fait que les rampes d'escalier bordent une aire de circulation et non de stationnement, et du fait de l'inclinaison de leurs éléments constitutifs, il n'est pas fixé de spécification de hauteur réduite de protection.

Pour les rampes ajourées, les interstices ou les vides doivent être conformes à des spécifications dimensionnelles particulières (article V.621.3/3).

Les dimensions prescrites sont des valeurs :

- minimales, pour les hauteurs de protection ;
- maximales, pour les autres dimensions.

### 1 Main courante des rampes d'escalier

#### RÈGLEMENTATION

- Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété, portant approbation des dispositions générales de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, *JONC* du 25 juin 1980.

Les escaliers construits entre parois continues (pleines ou ajourées) doivent être équipés d'au moins une main courante indépendante afin de faciliter la circulation ; la distance horizontale minimale entre la main courante et la paroi est de 0,05 m. Dans les établissements recevant du public, la saillie de la main courante ne peut excéder 0,10 m.

#### Arrêté du 25 juin 1980 modifié

##### Art. CO 37. Saillies et dépôts

§ 1. Aucune saillie ou dépôt ne doit réduire la largeur réglementaire des dégagements ; toutefois, sauf dans le cas de dégagements accessoires dont la largeur n'excède pas la largeur minimale fixée à l'article CO 41, § 2, les aménagements fixes sont admis jusqu'à une hauteur maximale de 1,10 m, à condition qu'ils ne fassent pas saillie de plus de 0,10 m.

### 2 Hauteur de protection des rampes d'escalier

■ **Rampes sur volée d'escalier.** La hauteur de protection est de 0,90 m (hauteur mesurée entre la main courante et le nez de marche). Cette valeur minimale est spécifiée avec un écart admissible lors de la mise en place de - 15 mm.

■ **Rampes sur palier.** La hauteur de protection est de 1 m dans la zone où la main courante est horizontale. Cette valeur minimale est spécifiée avec un écart admissible lors de la mise en place de - 15 mm.

Si la largeur du jour d'escalier est égale ou inférieure à 0,60 m, la hauteur de protection peut être ramenée à 0,90 m.

### 3 Autres spécifications dimensionnelles de sécurité des rampes d'escalier

#### ■ Rampe constituée d'éléments verticaux ou horizontaux.

□ Rampe comportant des vides de grande hauteur entre éléments verticaux, barreaux, panneaux, etc. Les vides entre barreaux ou éléments verticaux ne doivent pas dépasser 0,11 m de large. Cette valeur maximale est spécifiée avec un écart admissible lors de la mise en place de + 10 mm.

□ Rampe comportant des vides de grande largeur entre éléments parallèles à la pente : lisses, panneaux, etc. Le vide mesuré perpendiculairement à la pente ne doit pas excéder :

- entre deux éléments parallèles à la pente ou entre un de ces éléments et la main courante : 0,18 m pour tous les escaliers ;

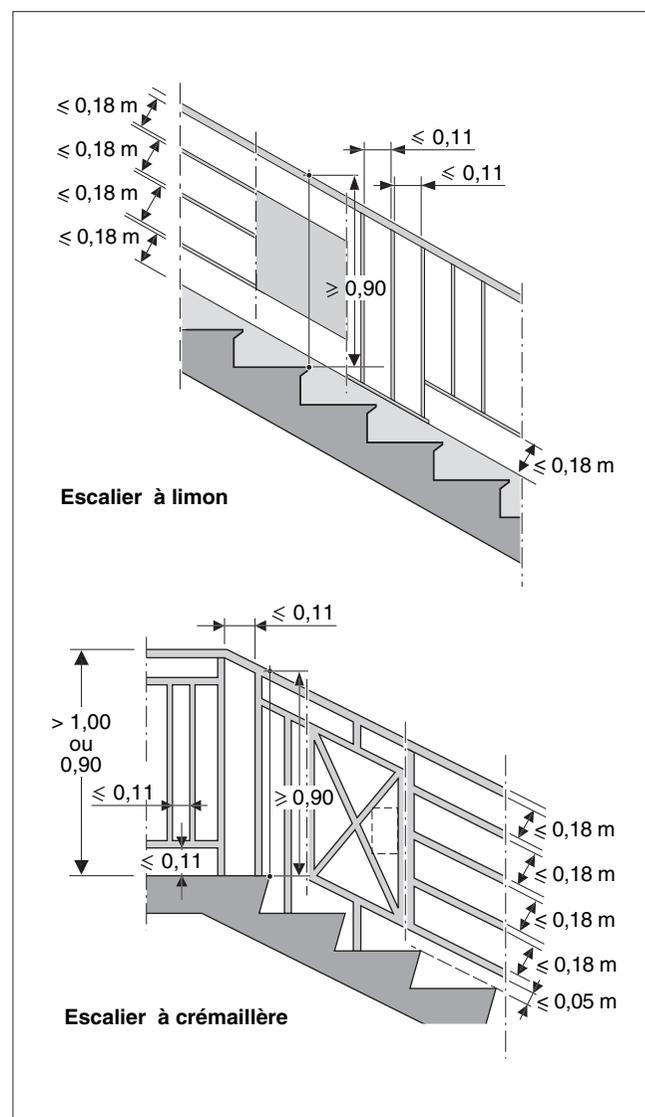
- entre le dessous de la première lisse ou du panneau et les nez de marche : 0,05 m pour les escaliers ne comportant pas de limon ;

- entre le dessous de la première lisse ou du panneau et le limon : 0,18 m pour les escaliers comportant un limon.

Ces valeurs maximales sont spécifiées avec un écart admissible lors de la mise en place de + 10 mm.

■ **Rampe avec des éléments autres qu'horizontaux et verticaux.** Les vides entre éléments doivent satisfaire aux règles du gabarit normalisé des garde-corps (fig. V.621.3-1). De plus, il ne doit pas y avoir d'éléments horizontaux superposés facilitant l'escalade.

Fig. V.621.3-1. Spécifications dimensionnelles des rampes d'escalier (source : NFP 01-012).



■ **Saillie de rampe.** Pour les rampes en saillie (décalées ou déportées vers le vide), la distance horizontale entre l'élément inférieur de la rampe et le limon ou les marches ou palier donnant sur le vide ne doit pas dépasser 0,05 m.

■ **Garde-corps sur palier.** Le garde-corps sur palier peut prolonger la rampe sur volée d'escalier avec les mêmes éléments de composition, dans les parties en raccordement où la main courante est inclinée, ainsi que dans la partie horizontale lorsque la largeur du jour d'escalier est inférieure ou égale à 0,60 m. Dans les autres cas, le garde-corps sur palier doit répondre aux spécifications des garde-corps (hauteur de protection supérieure ou égale à 1 m en particulier).

■ **Protection résiduelle.** Les règles des garde-corps s'appliquent aux rampes, la hauteur de protection résiduelle étant ramenée à 0,90 m. Si les matériaux constitutifs de la rampe sont susceptibles d'entraîner une perte progressive ou soudaine de sa résistance, la rampe doit être complétée par une protection résiduelle au moins équivalente à la protection réalisée par une lisse supérieure, une lisse médiane et une lisse basse (main courante à 0,90 m, lisse intermédiaire à 0,45 m, plinthe à 0,15 m).