Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

CME4CAL

Meurthe-et-Moselle	2A	Arracourt, Baccarat, Badonviller, Bayon, Blâmont, Cirey-sur-Vezouze, Gerbéviller, Haroué, Lunéville (tous cantons)
	1A	Tous les autres cantons
Moselle	2A	Albestroff, Behren-lès-Forbach, Bitche, Château-Salins, Dieuze, Fénétrange, Forbach, Freyming-Merlebach, Grostenquin, Lorquin, Phalsbourg, Réchicourt-le-Château, Rohrbach-lès-Bitche, Saint-Avold (tous cantons), Sarralbe, Sarrebourg, Sarreguemines, Sarreguemines-Campagne, Stiring-Wendel, Vic-sur-Seille, Volmuster
	1A	Tous les autres cantons
Pyrénées-Orientales	3	Mont-Louis, Olette, Saillegouse
	4	Tous les autres cantons
Saône-et-Loire	2A	Beaurepaire-en-Bresse, Cuiseaux, Cuisery, Louhans, Montpont-en-Bresse, Montret, Pierre-de-Bresse, Saint-Germain-du-Bois, Tournus
	1B	Tous les autres cantons
Tarn	3	Dourgne, Labruguière, Mazamet (tous cantons), Saint-Amans-Soult
	2A	Tous les autres cantons
Var	2A	Aups, Callas, Comps-sur-Artuby, Draguignan, Fayence, Rians, Salernes, Tavernes
	3	Barjols, Besse-sur-Issole, Brignoles, Cotignac, Fréjus, Grimaud, Lorgues, Luc (Le), Saint-Maximin-la-Sainte-Baume, Saint-Raphaël, Saint-Tropez
	1B	Tous les autres cantons
Vosges	1A	Bulgnéville, Châtenois, Coussey, Lamarche, Mirecourt, Neufchâteau, Vittel
	2A	Tous les autres cantons

Cas de Saint-Pierre-et-Miquelon

La charge normale p_{no} est prise égale à 190 daN/m² ; La charge extrême p'_{no} est prise égale à 310 daN/m².

Il n'y a pas lieu de procéder à une vérification sous charge accidentelle de neige.

2,2
Altitude

Au-delà de 200 m d'altitude et quelle que soit la région considérée, la loi de variation des charges en fonction de p_{no} ou de p'_{no} (R-II-2,1) et de l'altitude A est donnée par le tableau 4.

Tableau 4

Altitude	p_n (daN/m²)	p'_n (daN/m²)
200 m ≤ A ≤ 500 m	$p_{no} + \frac{A - 200}{10}$	$p'_{no} + \frac{A - 200}{6}$
500 m ≤ A ≤ 1 500 m	$p_{no} + 30 + \frac{A - 500}{4}$	$p'_{no} + 50 + \frac{A - 500}{2,4}$
1 500 m ≤ A ≤ 2 000 m	$p_{no} + 280 + \frac{A - 1\,500}{2,5}$	$p'_{no} + 467 + \frac{A - 1\,500}{1,5}$
NdE : Les charges normales et extrêmes majorées de l'effet de l'altitude, sont respectivement notées p_n et p'_n		

Toutefois, il importe en montagne que les maîtres d'œuvre se renseignent sur les conditions locales qui peuvent conduire à des charges de beaucoup supérieures à celles indiquées dans le tableau 4 ; au-delà de 2 000 m, notamment, le cahier des charges doit obligatoirement prescrire les charges de neige à prendre en compte dans les calculs.

Note : L'altitude n'a pas d'influence sur la détermination de la charge accidentelle.

2,3
Dispositions simplifiées pour la prise en compte des charges accidentelles

Lorsque les performances des constructions ou des produits ne sont pas vérifiées aux « états limites » mais basées sur le principe des « charges admissibles » à comparer aux « charges normales », la notion de charge accidentelle est implicitement vérifiée lorsque la « charge normale » de neige p_n est supérieure ou égale à :

- 50 daN/m² pour les zones 1B et 2A ;
- 70 daN/m² pour les zones 2B et 3 ;
- 90 daN/m² pour la zone 4.

p_n est la charge normale de base déterminée à partir des valeurs p_{no} définies à l'article R-II-2,1 en tenant compte des effets de l'altitude selon l'article R-II-2,2. Pour une zone donnée, lorsque p_n est inférieure à la valeur indiquée ci-dessus, la notion de charge accidentelle est vérifiée en remplaçant p_n par la valeur indiquée.

Lorsque des vérifications spécifiques des effets de la charge accidentelle sont réalisées, les dispositions de l'article R-II-4 ne sont pas appliquées.

2,9
Valeurs fixées par le cahier des charges

Le cahier des charges peut prescrire des charges normale et extrême supérieures à celles des Règles suivant les résultats des observations, les conditions locales et la destination du bâtiment, en particulier lorsque sa pérennité doit être assurée avec un large coefficient de sécurité.

CME4CAL

3 Influence des caractéristiques de la toiture

3,1 Pente des versants

Les charges de neige par mètre carré de projection horizontale restent égales aux valeurs fixées en R-II-2,1 et R-II-2,2 quand l'inclinaison de la surface du toit sur l'horizontale ne dépasse pas 25°.

Ces charges sont réduites de 2% par degré d'inclinaison supplémentaire sur toute autre partie de couverture dont l'inclinaison dépasse 25°, lorsque rien ne s'oppose au glissement de la neige sur le versant considéré.

Commentaires

• Sur les toitures d'inclinaison modérée la neige subsiste en totalité. Sur les toitures à très forte pente, telles qu'elles sont réalisées dans les pays à chutes de neige fréquentes et abondantes, où aucun dispositif n'est prévu pour retenir la neige, suivant la nature de la couverture, les conditions d'enneigement, les effets du gel et certaines particularités de la construction, une partie de la neige peut être évacuée et le toit s'en trouver soulagé. La règle donnée tient compte de façon approximative de ces constatations.

Mais si des dispositifs spéciaux (barres à neige) sont prévus pour éviter des chutes en masse au moment du dégel, on les suppose parfaitement efficaces et on n'admet aucune réduction de charge sur le versant qui en est muni.

• Si α, exprimé en degrés, est l'angle formé par la ligne de plus grande pente de la surface considérée avec l'horizontale, les charges réduites p_{ne} et p'_{ne} se déduisent des charges normale et extrême, en les multipliant par 1,5 – 0,02 α.

3,2 Autres caractéristiques

Lorsque l'accumulation de la neige est rendue possible dans certaines zones de la couverture, soit par la présence d'obstacles, soit par les formes du toit, on calcule ces zones pour les valeurs normale, extrême et éventuellement accidentelle de la charge de neige correspondant à l'accumulation possible. L'article R-II-3,3 précise les schémas d'accumulation qu'il convient d'envisager pour les formes et les types de toitures et d'obstacles courants et pour un environnement topographique de la construction considéré comme normal. Si l'environnement permet une protection efficace de la toiture contre les effets du vent, supprimant pratiquement le déplacement de la neige par le vent, les charges de neige (normale, extrême et accidentelle) doivent être majorées de 25%. Pour les formes inhabituelles, ou non traitées à l'article R-II-3,3, il convient de recourir à l'avis de spécialistes et au besoin à des essais particuliers, ou à défaut et en se plaçant en sécurité à la littérature spécialisée et aux observations locales.

Commentaire

Pratiquement, il est impossible de prévoir tous les cas d'accumulation de neige provoquée soit par le vent (congères) soit par des effets d'abri localisés (rideaux d'arbres, constructions accolées à un terrain fortement en pente...), ni tous les cas de dissymétrie de charge provoquée par des déperditions de chaleur inégales sous une toiture ou des effets d'insolation, et par suite de formuler des règles exhaustives.

Dans les cas de formes inhabituelles ou non traitées ainsi que dans les cas où l'environnement topographique ne peut être considéré comme normal et assure une protection efficace de la toiture contre les effets du vent, le marché doit préciser les schémas d'accumulation et les aggravations de charges à retenir.

Les essais particuliers mentionnés sont conduits dans une soufflerie spécialement équipée pour reproduire significativement le phénomène d'accumulation de la neige.

3,3 Accumulations de la neige – Cas courants

3,30 Cet article précise le mode d'évaluation des charges à prendre en compte lorsque la forme de la toiture ou la juxtaposition de plusieurs toitures favorise l'accumulation de la neige (R-II-3,2).

Les références p_n, p_{ne}, p_{n1}... concernent les charges normales, les références p'_n, p'_{ne}, p'_{n1}... les charges extrêmes et les références p''_n, p''_{ne}, p''_{n1}... les charges accidentelles.

p_n et p'_n sont les charges uniformément réparties, compte tenu éventuellement des majorations en fonction de l'altitude (R-II-2,2).

p''_n est la charge accidentelle définie à l'annexe 1 des Règles N 84.

p_{ne}, p'_{ne} et p''_{ne} sont les charges réduites en fonction de la pente (C-II-3,1).

p_{n1}, p'_{n1} et p''_{n1} sont définies ci-après.

3,31 Bords de toitures

Les cas particuliers de charge suivants doivent être explicités dans le marché.

3,311 Zones où l'altitude est inférieure à 500 m

Ce cas est à considérer lorsque les deux conditions suivantes se trouvent simultanément réunies :

- $\alpha > 25°$;
- présence d'un obstacle gênant le glissement de la neige (un chéneau par exemple).

La partie basse de la toiture est vérifiée pour une charge accumulée normale, extrême ou accidentelle, indiquée figure R-II-2,

avec $l_1 = 0{,}02\ p_{ne}$ ou $0{,}02\ p'_{ne}$ ou $0{,}02\ p''_{ne}$ suivant le cas (charges en daN/m² et l_1 en m).

CME4CAL

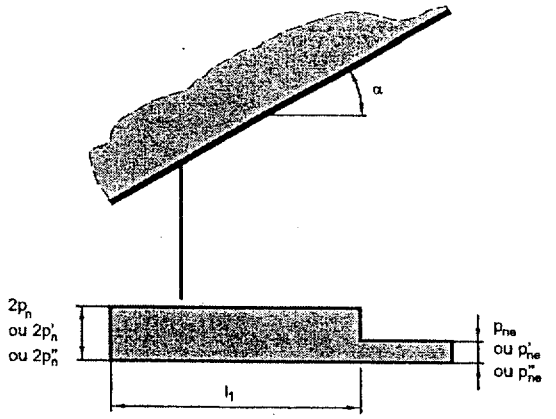


Figure R-II-2

Nota : La longueur l_1 vaut 4 fois l'épaisseur courante de la neige sur le toit calculée avec un poids volumique de 200 daN/m³.

3,312 Zones où l'altitude est supérieure à 500 m

Ce cas est à considérer pour les toitures ne comportant pas de dispositifs de retenue. La partie basse de la toiture est vérifiée pour une charge accumulée normale, extrême ou accidentelle, indiquée figure R-II-3, avec $l_1 = 0{,}01\ p_{ne}$ ou $0{,}01\ p'_{ne}$ ou $0{,}01\ p''_{ne}$ suivant le cas, et $l_2 = l_1/2$ (charges en daN/m², l_1 et l_2 en m).

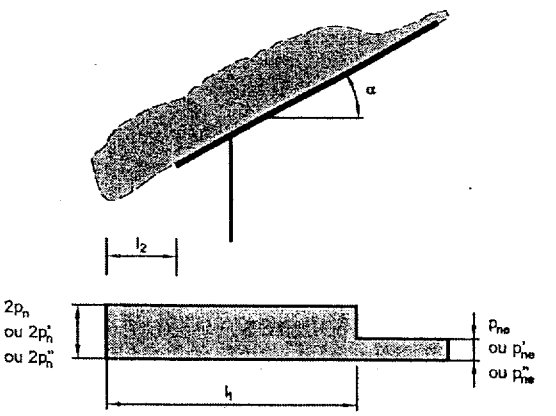


Figure R-II-3

Nota : La longueur l_1 vaut 4 fois l'épaisseur courante de la neige sur le toit calculée avec un poids volumique de 400 daN/m³.

3,32 Saillies et obstacles locaux

Les toitures visées présentent une inclinaison inférieure à 15°. Elle sont calculées pour les charges p_n p'_n et p''_n uniformément réparties.

Elles doivent de plus être vérifiées pour la répartition non uniforme des charges indiquée figure R-II-4 où l_3 est prise égale à 2h avec la limitation $5m \leq l_3 \leq 15m$.

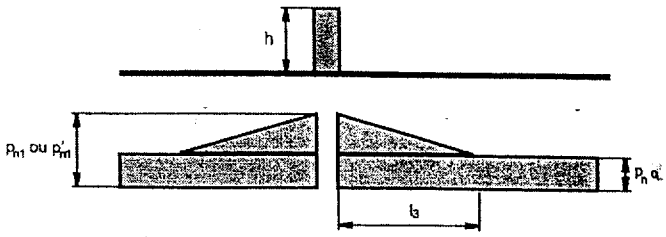


Figure R-II-4

Les charges p_{n1}, p'_{n1} prennent les valeurs suivantes :

- cas des obstacles locaux

$$p_{n1} = \min(200\,h\,,\,2.5\,p_n)$$

$$p'_{n1} = \min(330\,h\,,\,2.5\,p'_n)$$

- cas des acrotères

$$p_{n1} = \min(200\,h\,,\,2\,p_n)$$

$$p'_{n1} = \min(330\,h\,,\,2\,p'_n)$$

p_{n1} et p'_{n1} ne doivent pas être prises inférieures à p_n et p'_n respectivement.

La hauteur h est exprimée en m et les charges en daN/m².

3,33 Toitures multiples à redans (sheds)

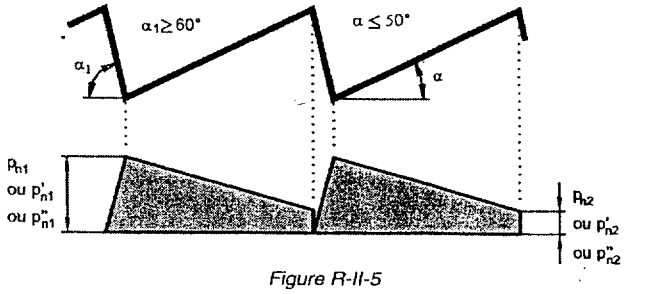


Figure R-II-5

Les charges p_{n1}, p'_{n1} et p''_{n1} et p_{n2}, p'_{n2} et p''_{n2} prennent les valeurs suivantes en fonction de la valeur de l'angle α :

- charges normale et extrême

si $\alpha \leq 15°$ $\quad p_{n1} = p_{n2} = p_n$ et $p'_{n1} = p'_{n2} = p'_n$ (répartitions uniformes)

si $15° < \alpha \leq 25°$ $\quad p_{n1} = p_n\,[1 + (\alpha - 15)/10]$ et

$p_{n2} = p_n\,[1 - 0.5\,(\alpha - 15)/10]$

$p'_{n1} = p'_n\,[1 + (\alpha - 15)/10]$ et

$p'_{n2} = p'_n\,[1 - 0.5\,(\alpha - 15)/10]$

si $25° < \alpha \leq 50°$ $\quad p_{n1} = 2\,p_n$ et

$p_{n2} = p_n\,[0.5 - 0.5\,(\alpha - 25)/50]$

$p'_{n1} = 2\,p'_n$ et

$p'_{n2} = p'_n\,[0.5 - 0.5\,(\alpha - 25)/50]$

- charge accidentelle

si $\alpha \leq 25°$ $\quad p''_{n1} = p''_{n2} = p''_n$ (répartition uniforme)

si $25° < \alpha \leq 50°$ $\quad p''_{n1} = p''_n\,[1 + (\alpha - 25)/50]$ et

$p''_{n2} = p''_n\,[1 - (\alpha - 25)/50]$

Si $\alpha > 50°$, une analyse particulière à partir des phénomènes de base (glissement de la neige, redistribution par le vent) est à faire pour la détermination de schémas de répartition de la neige.

CME4CAL

3,34 Noues des toits multiples

3,341 Versants symétriques

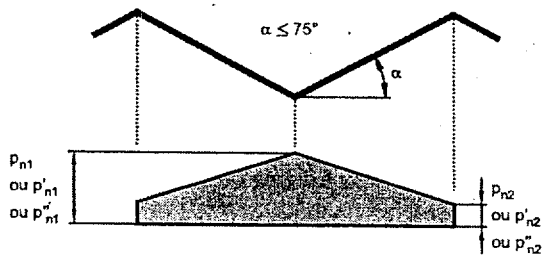


Figure R-II-6

Les charges p_{n1}, p'_{n1} et p''_{n1} et p_{n2}, p'_{n2} et p''_{n2} prennent les valeurs suivantes en fonction de la valeur de l'angle α :

- charges normale et extrême

si $\alpha \le 15°$ $p_{n1} = p_{n2} = p_n$ et $p'_{n1} = p'_{n2} = p'_n$ (répartitions uniformes)

si $15° < \alpha \le 25°$ $p_{n1} = p_n \left[1 + (\alpha - 15)/10\right]$ et

$p_{n2} = p_n \left[1 - 0.5\,(\alpha - 15)/10\right]$

$p'_{n1} = p'_n \left[1 + (\alpha - 15)/10\right]$ et

$p'_{n2} = p'_n \left[1 - 0.5\,(\alpha - 15)/10\right]$

si $25° < \alpha \le 75°$ $p_{n1} = 2\,p_n$ et

$p_{n2} = p_n \left[0.5 - 0.5\,(\alpha - 25)/50\right]$

$p'_{n1} = 2\,p'_n$ et

$p'_{n2} = p'_n \left[0.5 - 0.5\,(\alpha - 25)/50\right]$

- charge accidentelle

si $\alpha \le 25°$ $p''_{n1} = p''_{n2} = p''_n$ (répartition uniforme)

si $25° < \alpha \le 75°$ $p''_{n1} = p''_n \left[1 + (\alpha - 25)/50\right]$ et

$p''_{n2} = p''_n \left[1 - (\alpha - 25)/50\right]$

3,342 Versants dissymétriques

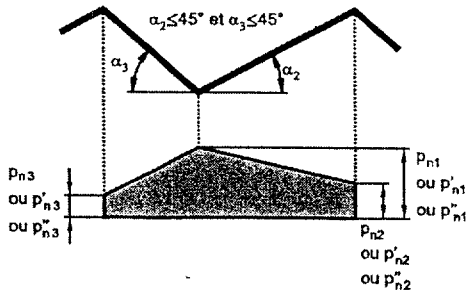


Figure R-II-7

Les charges p_{n1}, p'_{n1} et p''_{n1} prennent les valeurs définies pour les versants symétriques en fonction de la valeur de l'angle $\alpha = (\alpha_2 + \alpha_3)/2$.

Les charges p_{n2}, p'_{n2} et p''_{n2}, respectivement p_{n3}, p'_{n3} et p''_{n3}, prennent les valeurs définies pour les versants symétriques en fonction de la valeur de l'angle α_3.

3,35 Toitures à plusieurs niveaux

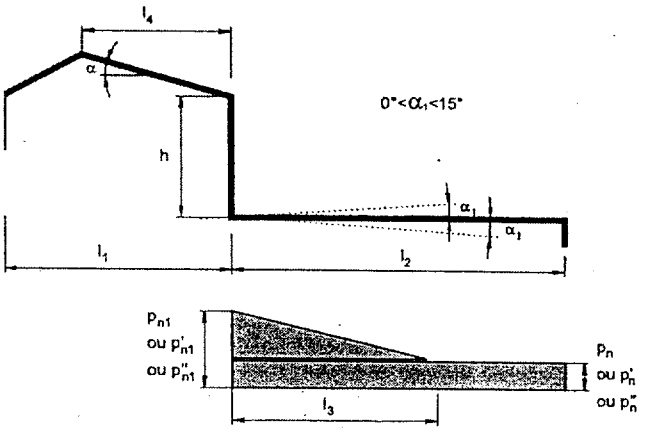


Figure R-II-8

La toiture supérieure est calculée pour les charges p_{ne}, p'_{ne} et p''_{ne} et la toiture inférieure pour les charges p_n, p'_n et p''_n.

La toiture inférieure est de plus vérifiée pour la répartition non uniforme indiquée figure R-II-8 où l_3 est prise égale à 2h avec la limitation $5\text{m} \le l_3 \le 15\text{m}$.

Les charges p_{n1}, p'_{n1} et p''_{n1} prennent les valeurs suivantes :

- si $\alpha \le 25°$

$p_{n1} = \min(200\,h ; 3{,}5\,p_n)$

$p'_{n1} = \min(330\,h ; 3{,}5\,p'_n)$

p''_{n1} est sans objet

La hauteur h est exprimée en m et les charges en daN/m².

- si $\alpha > 25°$

p_{n1} prend la plus grande des deux valeurs :

$\left[1 + 0.04(\alpha - 25)\,(l_4/l_3)\right] p_n$

$\left[1 - 0.02(\alpha - 25)\,(l_4/l_3)\right] p_n + \min(200\,h ; 3{,}5\,p_n)$

p'_{n1} prend la plus grande des deux valeurs :

$\left[1 + 0.04(\alpha - 25)\,(l_4/l_3)\right] p'_n$

$\left[1 - 0.02(\alpha - 25)\,(l_4/l_3)\right] p'_n + \min(330\,h ; 3{,}5\,p'_n)$

$p''_{n1} = \left[1 + 0.04(\alpha - 25)\,(l_4/l_3)\right] p''_n$

La hauteur h est exprimée en mètres, l'angle α en degrés et les charges en daN/m².

CME4CAL

4 Combinaison des effets de la neige et du vent ([2])

Les effets de la neige et du vent sont considérés simultanément lorsque leur combinaison produit dans la construction des actions plus défavorables que si la neige ou le vent agissait seul.

Commentaires

• On admet par mesure de simplification que les actions (pressions et succions) dues au vent sur une toiture enneigée sont les mêmes que sur la toiture sans neige, bien que les conditions aérodynamiques changent avec les variations de forme dues aux accumulations plus ou moins régulières de neige.

• Il suffit en général pour tenir compte des dissymétries de charges de neige dues à l'action du vent :

– dans le cas d'une toiture-terrasse et d'une toiture à un versant, de charger au maximum la moitié de la terrasse ou du versant ;

– dans le cas d'une toiture à deux versants, de charger au maximum un des versants ;

– dans le cas d'une voûte, de charger au maximum la moitié de la voûte ; ainsi que le montrent les exemples donnés par la figure C-II-2.

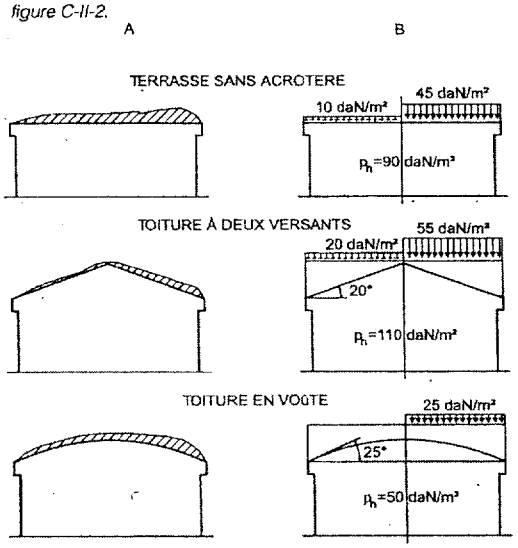


Figure C-II-2

A : Répartitions constatées pour la neige sous l'action du vent.

B : Charges de calcul pour une charge normale de neige.

Cependant, pour des voûtes, il peut être utile de considérer les trois répartitions indiquées sur la figure C-II-3 :

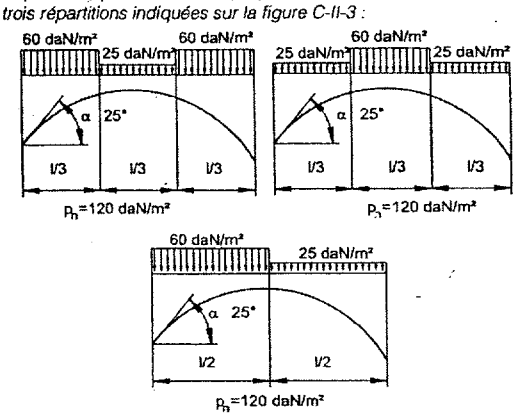


Figure C-II-3

Suivant les dispositions de la toiture, l'un des groupes d'hypothèses suivantes est envisagé :

4,1 Répartition sensiblement uniforme de la neige sur toute la toiture

- la charge normale ou extrême du vent soufflant dans les différentes directions est prise en totalité ;
- la charge normale ou extrême de la neige est réduite de moitié.

4,2 Possibilité de répartition non uniforme de la neige sous l'action du vent

- la charge normale ou extrême du vent soufflant dans différentes directions est prise en totalité ;
- la charge de neige réduite de moitié est appliquée de la manière la plus défavorable soit totalement, soit partiellement ; dans ce dernier cas, les parties les plus chargées supportent intégralement la charge réduite et les parties les moins chargées 35 daN/m² de moins pour la charge normale et 60 daN/m² de moins pour la charge extrême sans descendre au-dessous de 0.
  Conformément à R-II-2,9, les valeurs de 35 et 60 daN/m², peuvent être majorées par le Cahier des Charges.

4,3 Dispositions de la toiture rendant impossible l'enlèvement de la neige par le vent (sheds, noues obturées à une extrémité, terrasse avec acrotère)

Dans ces zones, aucune réduction de la charge de neige n'est envisagée, mais on ne tient compte que des deux combinaisons suivantes :

- valeur extrême de la charge de neige et valeur normale de la charge de vent ;
- valeur normale de la charge de neige et valeur extrême de la charge de vent.

2. Voir aussi R-III-6,4 « Constructions hors règlement ».

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.