

norme européenne
norme française

NF EN 1991-1-3
Avril 2004

Indice de classement : P 06-113-1

ICS : 91.010.30 ; 91.080.01

Eurocode 1

Actions sur les structures

Partie 1-3 : Actions générales — Charges de neige

E : Eurocode 1 — Actions on structures — Part 1-3 : General actions — Snow loads
D : Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-3 : Allgemeine Einwirkungen-Schneelasten

Norme française homologuée

Le présent document a été adopté par le Comité Technique Français (CTF) le 5 mai 2004. Il prendra effet le 5 avril 2004.
Il est destinée à remplacer la norme expérimentale NF EN 1991-1-3, d'octobre 1997, qui est en vigueur sous le numéro NF EN 1991-1-3 (DIN EN 1991-1-3) (P 06-113-1) le 5 septembre 1997.

Correspondance La norme européenne EN 1991-1-3:2003 a le statut d'une norme française.

Analyse Le présent document indique comment déterminer les valeurs des charges dues à la neige à considérer pour le calcul des constructions, ainsi que les modalités d'utilisation de ces valeurs dans le calcul.

Descripteurs Thésaurus International Technique : bâtiment, structure, toiture, pont, règle de construction, conception, calcul, charge, résistance des matériaux, action des intempéries, neige, classification.

Modifications Par rapport aux documents destiné à être remplacés ou partiellement remplacés, adoption de la norme européenne.

Corrections

EC1 — Charges de neige



PLAN

- Classification des charges de neige
- Calcul des charges de neige
 - Charges au sol
 - Charges sur toiture
- Fiche de calcul des charges de neige
- Exemple de calcul

Charges de neige

AFNOR
Association Française
de Normalisation

www.afnor.fr

NF EN 1991-1-3

Avril 2004

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients Normes en ligne.
Toute mise en réseau, reproduction et redistribution, sous quelque forme que ce soit,
même partielle, sont strictement interdites.

This document is intended for the exclusive and non collective use of AFNOR Webshop
(Standards on line) customers. All network exploitation, reproduction and re-dissemination,
even partial, whatever the form (hardcopy or other media), is strictly prohibited.

AFNOR
Association Française
de Normalisation

www.afnor.fr

NF EN 1991-1-3/NA

Mai 2007

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients Normes en ligne.
Toute mise en réseau, reproduction et redistribution, sous quelque forme que ce soit,
même partielle, sont strictement interdites.

This document is intended for the exclusive and non collective use of AFNOR Webshop
(Standards on line) customers. All network exploitation, reproduction and re-dissemination,
even partial, whatever the form (hardcopy or other media), is strictly prohibited.

PLAN

- **Classification des charges de neige**
- **Calcul des charges de neige**
 - Charges au sol
 - Charges sur toiture
- Fiche de calcul des charges de neige
- Exemple de calcul

Domaine d'application

Bâtiment et génie civil jusqu'à 1500m .

NOTE L'Annexe Nationale peut donner des indications sur les charges à considérer pour des altitudes supérieures à 1 500 m.

ANNEXE A Situations de projet et dispositions de charges à utiliser selon les conditions de site (N)

ANNEXE B Coefficients de forme pour charges de neige pour accumulations exceptionnelles de neige (N)

ANNEXE C Carte européenne de charge de neige au sol (I)

ANNEXE D Ajustement de la charge de neige au sol en fonction de la période de retour (I)

ANNEXE E Poids volumique apparent de la neige (I)

Charges de neige EN 1991-1-3

(1)P Les charges de neige doivent être classées comme **actions variables fixes** (voir aussi 5.2), sauf lorsqu'il en est spécifié autrement dans la présente norme

(2) Les charges de neige considérées dans la présente norme doivent être classées comme des **actions statiques**

(3) Conformément à l'EN 1990:2002, 4.1.1(2), dans le cas particulier défini en 1.6.3, les charges exceptionnelles de neige peuvent être traitées comme actions accidentelles..

Conditions normales : pas de chutes et d'accumulation exceptionnelle

Conditions exceptionnelles

- chute exceptionnelle, ou accumulation exceptionnelle

Classification des charges de neige

Tableau de traitement des charges dans un projet

Tableau A.1 — Situations de projet et dispositions de charge à considérer selon les conditions de site

Conditions normales	Conditions exceptionnelles		
Cas A	Cas B 1	Cas B 2	Cas B 3
Pas de chutes exceptionnelles Pas d'accumulation exceptionnelle	Chutes exceptionnelles Pas d'accumulation exceptionnelle	Pas de chutes exceptionnelles Accumulation exceptionnelle	Chutes exceptionnelles Accumulation exceptionnelle
3.2(1)	3.3(1)	3.3(2)	3.3(3)
<i>Situation de projet durable/transitoire :</i>	<i>Situation de projet durable/transitoire :</i>	<i>Situation de projet durable/transitoire :</i>	<i>Situation de projet durable/transitoire :</i>
[1] sans accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$	[1] sans accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$	[1] sans accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$	[1] sans accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$
[2] accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$	[2] accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$	[2] accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$ (sauf pour les formes de toiture de l'Annexe B)	[2] accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$ (sauf pour les formes de toiture de l'Annexe B)
	<i>Situation de projet accidentelle (lorsque l'action accidentelle est la neige) :</i>	<i>Situation de projet accidentelle (lorsque l'action accidentelle est la neige) :</i>	<i>Situation de projet accidentelle (lorsque l'action accidentelle est la neige) :</i>
	[3] sans accumulation $\mu_i C_e C_t C_{esi} s_k$	[3] accumulation $\mu_i s_k$ (pour les formes de toiture de l'Annexe B)	[3] sans accumulation $\mu_i C_e C_t C_{esi} s_k$
	[4] accumulation $\mu_i C_e C_t C_{esi} s_k$		[4] accumulation $\mu_i s_k$ (pour les formes de toiture de l'Annexe B)
NOTE 1	Les conditions exceptionnelles sont définies conformément à l'Annexe nationale.		
NOTE 2	Pour les cas B 1 et B 3 l'Annexe Nationale peut définir les situations de projet à considérer pour les divers effets locaux traités en Section 6.		

Classification des charges de neige

Traitement des charges dans un projet

Les coefficients utilisés pour les combinaisons des charges :

- valeur de combinaison ψ_0
- valeur fréquente ψ_1
- valeur quasi-permanente ψ_2 .

Les valeurs recommandées pour les coefficients ψ_0 , ψ_1 et ψ_2 pour les bâtiments dépendent du site et sont celles du Tableau A1.1 de l'EN 1990:2002 (ou identiquement du tableau ci-dessous)

Tableau 4.1 — Valeurs recommandées des coefficients ψ_0 , ψ_1 et ψ_2 pour les bâtiments

Régions	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Finlande, Islande, Norvège, Suède	0,70	0,50	0,20
Autres pays membres du CEN, pour les sites dont l'altitude est supérieure à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer	0,70	0,50	0,20
Autres pays membres du CEN, pour les sites dont l'altitude est inférieure ou égale à 1 000 mètres au-dessus du niveau de la mer	0,50	0,20	0,00

PLAN

- **Classification des charges de neige**
- **Calcul des charges de neige**
 - Charges au sol
 - Charges sur toiture
- Fiche de calcul des charges de neige
- Exemple de calcul

Calcul des charges de neige

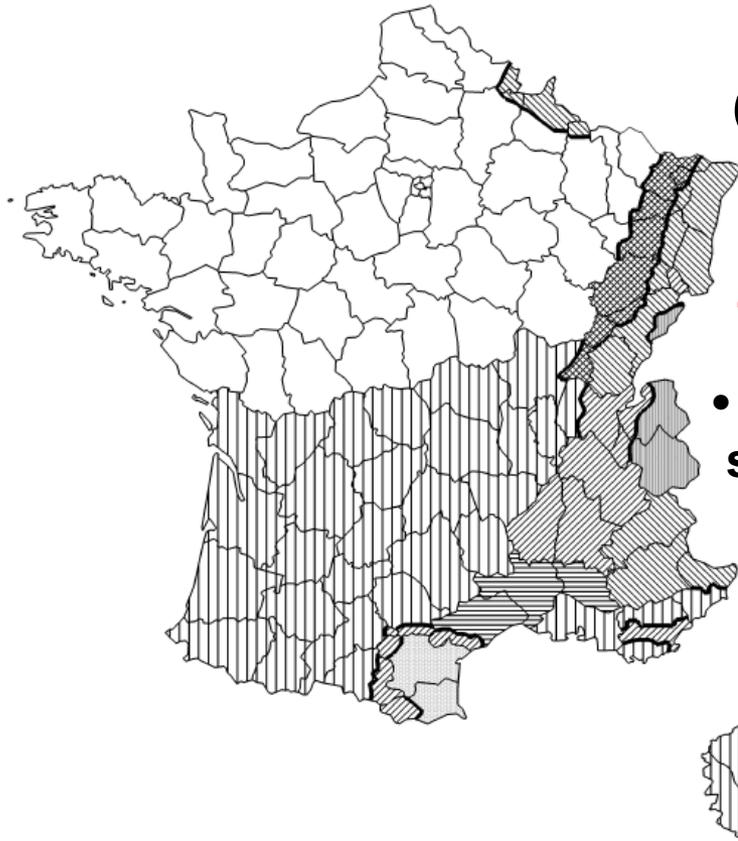
Charges au sol

- (1) Il convient de déterminer la valeur caractéristique de **la charge de neige sur le sol (s_k)** conformément à l'EN 1990:2002, 4.1.2(7)P et à la définition de la charge de neige caractéristique sur le sol donnée en 1.6.1.

NOTE 1 L'Annexe Nationale spécifie les valeurs caractéristiques à utiliser. Pour des conditions locales inhabituelles, l'Annexe Nationale peut de plus autoriser, pour un projet particulier, le client et l'autorité correspondante à s'entendre sur une valeur caractéristique différente.

NOTE 2 L'Annexe C donne la carte européenne de charge de neige au sol résultant d'études commandées par la DGIII/D 3 de Bruxelles. L'Annexe Nationale peut se référer à cette carte pour éliminer ou réduire les incompatibilités apparaissant aux frontières entre les pays.

Calcul des charges de neige



Charges de neige au sol (Annexe National)

- Au sol (météo) :
 s_k (période de retour: 50 ans – Carte nationale)

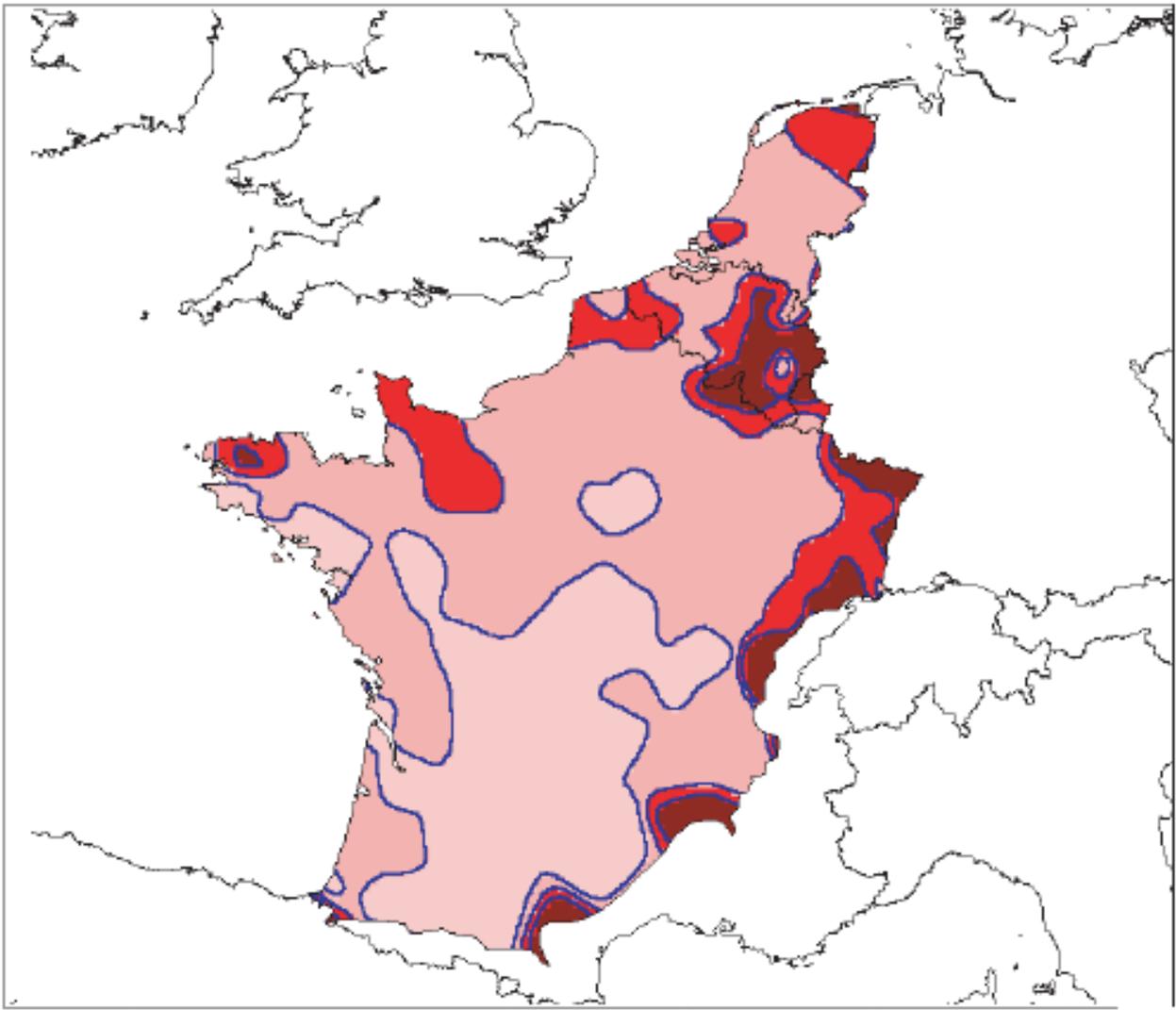
Régions :

Régions :	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
Valeur caractéristique (S_k) de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m :	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,65	0,90	1,40
Valeur de calcul (S_{Ad}) de la charge exceptionnelle de neige sur le sol :	—	1,00	1,00	1,35	—	1,35	1,80	—
Loi de variation de la charge caractéristique pour une altitude supérieure à 200 :	Δs_1							Δs_2

(charges en KN/m^2)

Altitude A	Δs_1	Δs_2
de 200 à 500 m	$A/1000 - 0,20$	$1,5 A/1000 - 0,30$
de 500 à 1000 m	$1,5 A/1000 - 0,45$	$3,5 A/1000 - 1,30$
de 1000 à 2000 m	$3,5 A/1000 - 2,45$	$7 A/1000 - 4,80$

Région Centre-Ouest : charge de la neige au niveau de la mer



	Zone N°	kN/m ² (A=0)
	1	0,1
	2	0,2
	3	0,4
	4,5	0,7



Charges de neige sur les toitures (EN 1991-1-3)

(1)P Le calcul doit tenir compte du fait que la neige peut être distribuée de nombreuses manières différentes sur une toiture.

(2) Parmi les facteurs qui influencent ces différentes distributions, il y a :

- a) la forme de la toiture ;
- b) ses propriétés thermiques ;
- c) sa rugosité de la surface ;
- d) la quantité de chaleur générée en dessous ;
- e) la proximité d'autres bâtiments ;
- f) le terrain environnant ;
- g) les conditions météorologiques locales, en particulier l'importance des vents, les variations de température et la fréquence des précipitations (de pluie ou de neige).

On distingue

- la charge de neige sur la toiture sans accumulation (§ 1.6.5) ;
- la charge de neige accumulée sur la toiture (§ 1.6.6).

Détermination de la charge de neige

- **Sur une toiture** : $s = s_k \cdot \mu_i \cdot C_e \cdot C_t$

s_k : charge caractéristique de neige à l'emplacement considéré (kN/m²)

μ_i : coefficient de forme de la toiture

C_t : coefficient thermique ; $C_t=1$ valeur recommandée

C_e : coefficient d'exposition

Topographie	C_e
<u>Site balayé par les vents</u> : zone plate, sans obstacles et exposée de tous côtés, pas ou peu protégée par le terrain, par des constructions plus élevées ou par des arbres	0,8
<u>site normal</u> : zone où il n'y a pas de balayage important de la neige par le vent, à cause de la configuration du terrain, de la présence d'autres constructions ou d'arbres	1,0
<u>site protégé</u> : zone où la construction considérée est beaucoup plus basse que le terrain environnant, ou entourée de grands arbres ou encore de constructions plus élevées	1,2

Détermination de la charge de neige

- Sur une toiture : $s = s_k \cdot \mu_i \cdot C_e \cdot C_t$

Coefficients de forme (1)

Toitures à un seul versant

Avec ou sans accumulation

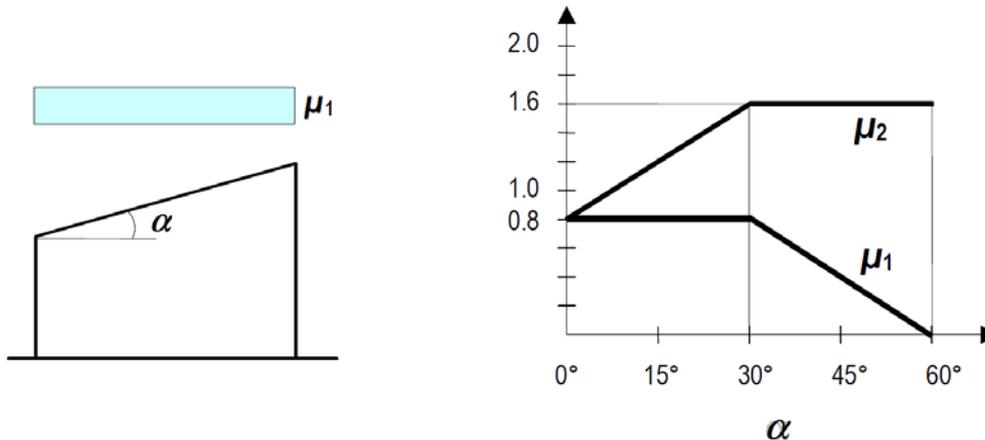


Tableau 5.2 — Coefficients de forme

a (angle du toit avec l'horizontale)	$0^\circ \leq a \leq 30^\circ$	$30^\circ < a < 60^\circ$	$a \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8(60 - a)/30$	0,0
μ_2	$0,8 + 0,8 a/30$	1,6	—

Détermination de la charge de neige

• Sur toiture : $s = s_k \cdot \mu_i \cdot C_e \cdot C_t$

Toitures à deux versants

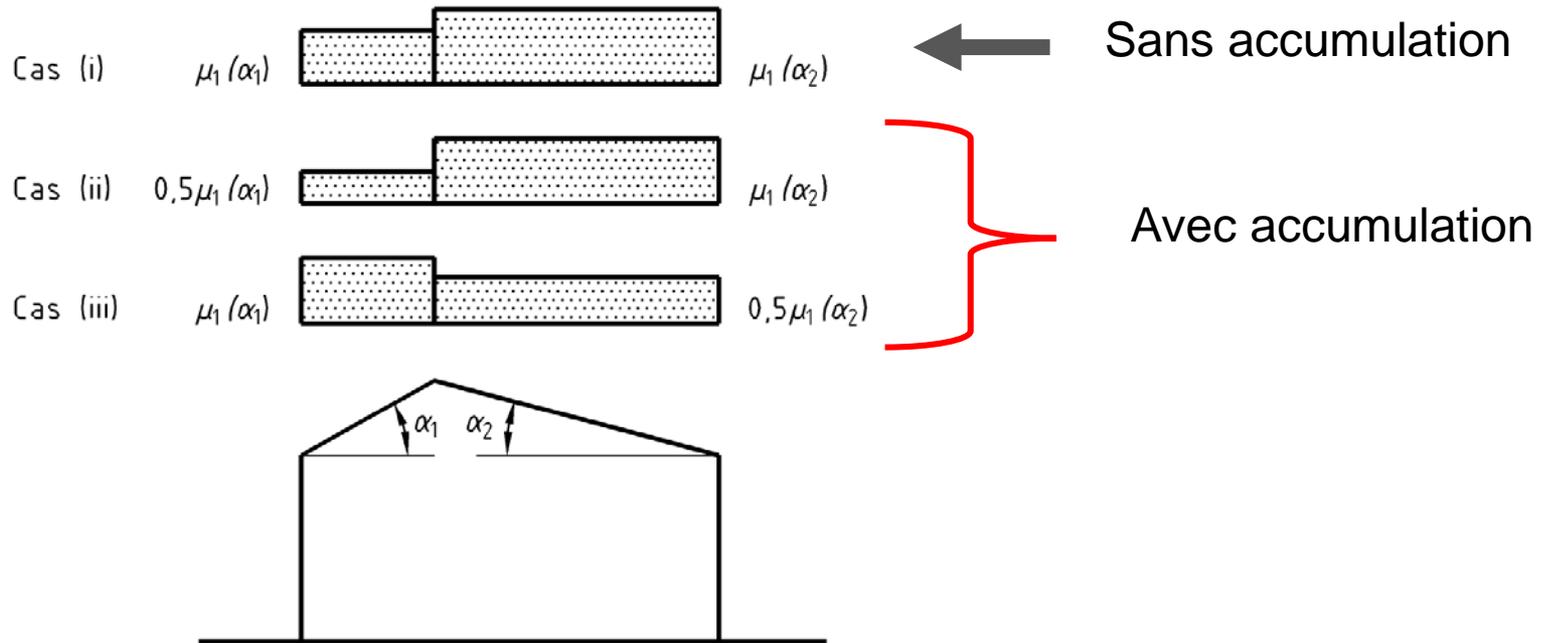


Figure 5.3 — Coefficients de forme pour une toiture à deux versants

Tableau 5.2 — Coefficients de forme

a (angle du toit avec l'horizontale)	$0^\circ \leq a \leq 30^\circ$	$30^\circ < a < 60^\circ$	$a \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8(60 - a)/30$	0,0
μ_2	$0,8 + 0,8 a/30$	1,6	—

Détermination de la charge de neige

• Sur toiture : $s = s_k \cdot \mu_i \cdot C_e \cdot C_t$

Toitures à plusieurs versants

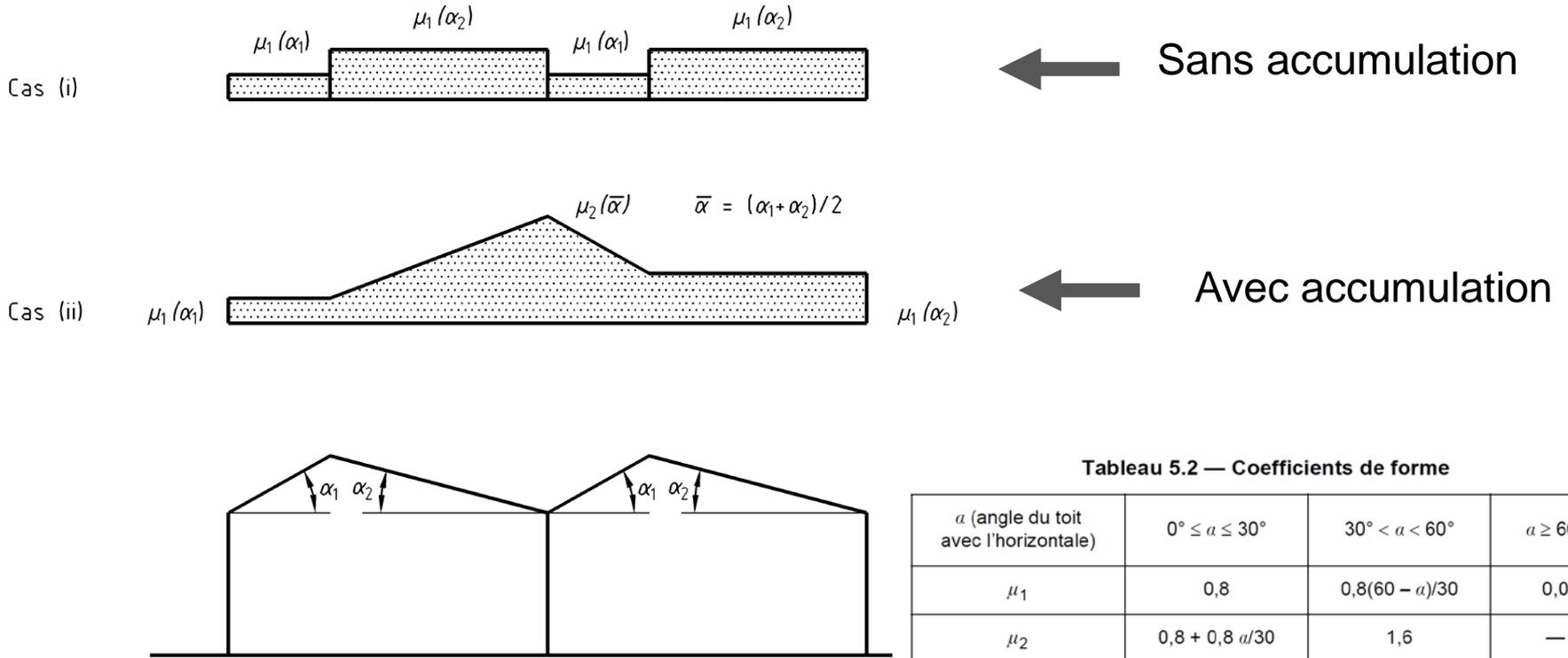
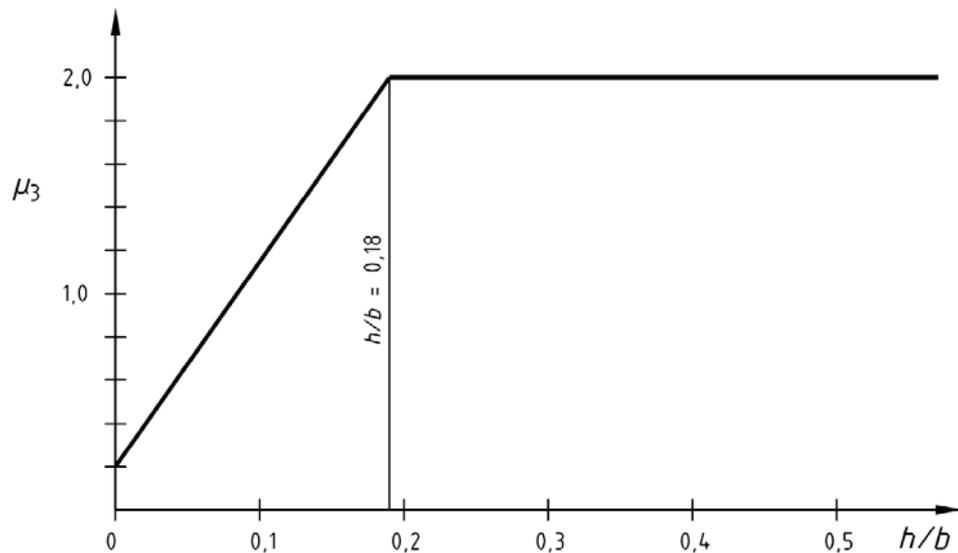
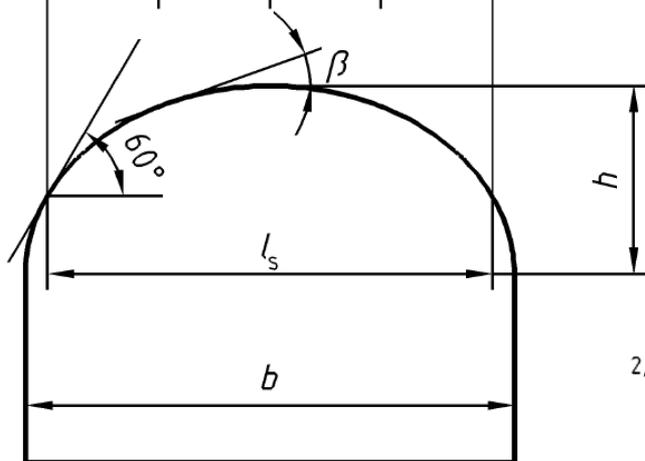
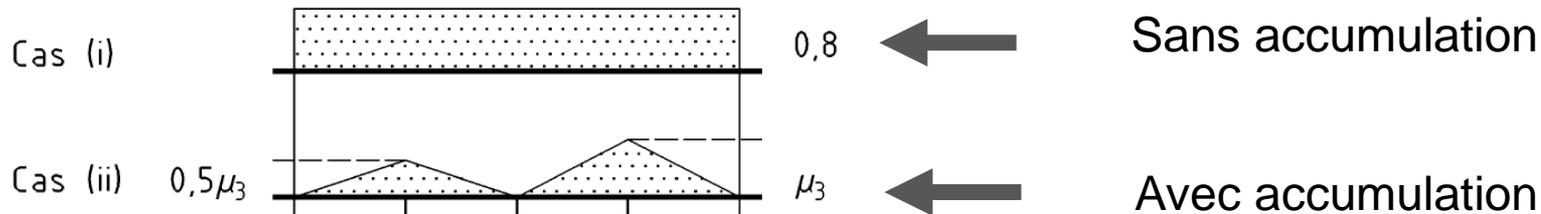


Figure 5.4 — Coefficients de forme pour une toiture à versants multiples

Détermination de la charge de neige

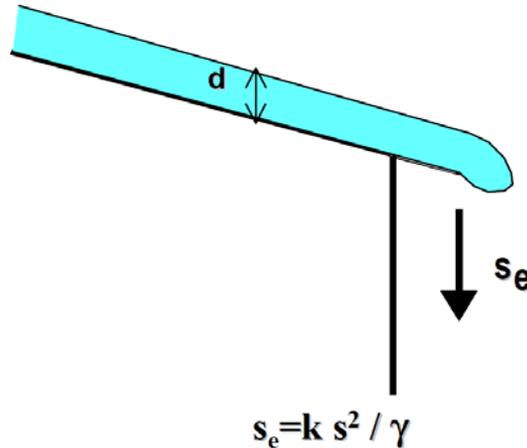
• Sur toiture: $s = s_p \cdot \mu_i \cdot C_e \cdot C_t$

Toitures cylindriques



Neige en débord de toiture

- (1) pour les sites dont l'altitude est de plus de 800 m au-dessus du niveau de la mer.
- (2) Il faut tenir compte non seulement de la neige située au-dessus de ces parties mais aussi de la charge de la neige qui est en débord de la toiture elle-même.



S_e - la charge de la neige suspendue, par mètre linéaire

s - la charge de neige (non accumulée, le plus sévère pour la toiture considérée);

γ - le poids volumique de la neige (pour ce calcul peut être pris égal à 3 kN/m^3);

k - coefficient qui prend en compte l'irrégularité de forme de la neige

Il est recommandé de calculer k par la formule

$k = 3/d$ avec une borne supérieure égale à $d \gamma$, d étant l'épaisseur de la couche de neige sur la toiture, en mètres

Détermination de la charge de neige

- Situations exceptionnelles

Charges exceptionnelles au sols $s_{Ad} = C_{esl} s_k$

C_{esl} est le coefficient pour les charges exceptionnelles de neige ;

$$s = \mu_i C_e C_t s_{Ad}$$

- Situation de projet accidentelles $s = \mu_i s_k$
- Voir annexe B

μ_i est le coefficient de forme pour la charge de neige (voir 5.3 et l'Annexe B) ;

$C_{esl} = 2$ (sinon donné par l'Annexe National)

Détermination de la charge de neige

Tableau de traitement des charges dans un projet

Tableau A.1 — Situations de projet et dispositions de charge à considérer selon les conditions de site

Conditions normales	Conditions exceptionnelles		
Cas A	Cas B 1	Cas B 2	Cas B 3
Pas de chutes exceptionnelles Pas d'accumulation exceptionnelle	Chutes exceptionnelles Pas d'accumulation exceptionnelle	Pas de chutes exceptionnelles Accumulation exceptionnelle	Chutes exceptionnelles Accumulation exceptionnelle
3.2(1)	3.3(1)	3.3(2)	3.3(3)
<i>Situation de projet durable/transitoire :</i>	<i>Situation de projet durable/transitoire :</i>	<i>Situation de projet durable/transitoire :</i>	<i>Situation de projet durable/transitoire :</i>
[1] sans accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$	[1] sans accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$	[1] sans accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$	[1] sans accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$
[2] accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$	[2] accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$	[2] accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$ (sauf pour les formes de toiture de l'Annexe B)	[2] accumulation $\mu_i C_e C_t s_k$ (sauf pour les formes de toiture de l'Annexe B)
	<i>Situation de projet accidentelle (lorsque l'action accidentelle est la neige) :</i>	<i>Situation de projet accidentelle (lorsque l'action accidentelle est la neige) :</i>	<i>Situation de projet accidentelle (lorsque l'action accidentelle est la neige) :</i>
	[3] sans accumulation $\mu_i C_e C_t C_{esl} s_k$	[3] accumulation $\mu_i s_k$ (pour les formes de toiture de l'Annexe B)	[3] sans accumulation $\mu_i C_e C_t C_{esl} s_k$
	[4] accumulation $\mu_i C_e C_t C_{esl} s_k$		[4] accumulation $\mu_i s_k$ (pour les formes de toiture de l'Annexe B)
NOTE 1	Les conditions exceptionnelles sont définies conformément à l'Annexe nationale.		
NOTE 2	Pour les cas B 1 et B 3 l'Annexe Nationale peut définir les situations de projet à considérer pour les divers effets locaux traités en Section 6.		

Détermination de la charge de neige

Traitement des charges dans un projet

Les coefficients utilisés pour les combinaisons des charges :

- valeur de combinaison ψ_0
- valeur fréquente ψ_1
- valeur quasi-permanente ψ_2 .

Les valeurs recommandées pour les coefficients ψ_0 , ψ_1 et ψ_2 pour les bâtiments dépendent du site et sont celles du Tableau A1.1 de l'EN 1990:2002 (ou identiquement du tableau ci-dessous)

Tableau 4.1 — Valeurs recommandées des coefficients ψ_0 , ψ_1 et ψ_2 pour les bâtiments

Régions	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Finlande, Islande, Norvège, Suède	0,70	0,50	0,20
Autres pays membres du CEN, pour les sites dont l'altitude est supérieure à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer	0,70	0,50	0,20
Autres pays membres du CEN, pour les sites dont l'altitude est inférieure ou égale à 1 000 mètres au-dessus du niveau de la mer	0,50	0,20	0,00