
Norme internationale



4355

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Bases du calcul des constructions — Détermination de la charge de neige sur les toitures

Bases for design of structures — Determination of snow loads on roofs

Première édition — 1981-09-01

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4355:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e4c85a54-80bf-4bea-8a4f-c88261580893/iso-4355-1981>

CDU 624.042.42

Réf. n° : ISO 4355-1981 (F)

Descripteurs : élément de construction, toiture, neige, charge, mesurage, caractéristique géométrique, analyse statistique.

Prix basé sur 18 pages

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 4355 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 98 *Bases du calcul des constructions*, et a été soumise aux comités membres en novembre 1978.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

[ISO 4355:1981](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e4c85a54-80bf-4bea-8a4f-c88261586951/iso-4355-1981)

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Pays-Bas
Allemagne, R.F.	France	Pologne
Australie	Hongrie	Portugal
Autriche	Inde	Royaume-Uni
Belgique	Irlande	Suède
Canada	Israël	Tchécoslovaquie
Chine	Italie	Turquie
Corée, Rép. de	Japon	URSS
Danemark	Norvège	Yougoslavie
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Suisse

Sommaire

	Page
0 Introduction	1
1 Objet et domaine d'application	1
2 Définitions	1
3 Charge de neige sur les toitures (s)	2
3.1 Méthodes de détermination de la charge de neige sur les toitures	2
3.2 Charge partielle de neige due à la fonte, au glissement sur les pentes et à l'enlèvement de la neige	2
4 Charge caractéristique de neige sur le sol (s_0)	2
4.1 Méthode de détermination de la charge caractéristique de neige sur le sol	2
4.2 Zones et cartes de neige	2
5 Coefficients de forme	2
5.1 Principes généraux	2
5.2 Coefficients de forme pour des types déterminés de toitures	3
5.3 Coefficients de forme pour des surfaces exposées au vent	9
 Annexes	
A Analyse statistique des valeurs de la charge de neige	10
B Méthodes de détermination de la charge maximale de neige sur le sol	15
C Coefficients de forme pour toitures à plusieurs niveaux	17

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4355:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e4c85a54-80bf-4bea-8a4f-c88261580893/iso-4355-1981>

Bases du calcul des constructions — Détermination de la charge de neige sur les toitures

0 Introduction

L'intensité et la distribution de la charge de neige sur les toitures peuvent être représentées comme des fonctions du climat, de la topographie du terrain, de la forme du bâtiment, des matériaux recouvrant la toiture, des flux thermiques à travers la toiture et finalement du temps. Des données suffisantes pour une description de ces fonctions ne sont pas encore connues, de sorte qu'il n'est pas possible d'appliquer la théorie probabiliste. En conséquence, il a été décidé de recourir dans la présente Norme internationale à la méthode semi-probabiliste.

La charge caractéristique de neige sur la surface d'une toiture, ou sur toute autre surface située au-dessus du sol et soumise à l'accumulation de la neige, est définie dans la présente Norme internationale comme le produit de la charge caractéristique de neige au niveau du sol¹⁾ s_0 , pour la région considérée, par le coefficient nominal de forme μ , pour une surface de toiture donnée. Les autres méthodes d'estimation de la charge de neige sur des toitures ne sont pas considérées ici.

Pour appliquer la présente Norme internationale, chaque pays doit établir des cartes et rassembler d'autres informations relatives à la distribution géographique de la neige sur son sol. Des méthodes pour le traitement statistique des données météorologiques sont décrites dans les annexes A et B.

Les coefficients de forme dépendent du climat (et en particulier de la durée de la saison de neige), du vent, de la topographie locale, de la disposition géométrique du bâtiment et des bâtiments voisins, des matériaux recouvrant la toiture, de l'isolation thermique du bâtiment, etc. En outre, la répartition de la neige peut varier sous l'action du vent; de la neige fondue peut s'écouler en certains endroits et y geler de nouveau, et de la neige peut glisser ou être enlevée.

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes pour la détermination de la charge de neige sur les toitures.

Elle est établie en vue de servir de base pour développer les normes nationales de détermination de la charge de neige sur les toitures.

Dans les normes nationales, les données statistiques relatives aux charges de neige au sol doivent être fournies sous forme de cartes des régions ou de tables numériques.

Les coefficients de forme indiqués dans la présente Norme internationale sont destinés à être appliqués dans les calculs, et peuvent donc être inclus directement dans des normes nationales, à moins que des valeurs plus justifiées ne soient proposées.

Pour étudier en particulier l'incidence du vent sur la répartition des charges de neige sur des toitures de formes inhabituelles ou non traitées dans la présente Norme internationale ou dans les normes nationales, des essais convenablement conduits dans une soufflerie spécialement équipée pour la reproduction des phénomènes d'accumulation peuvent donner des résultats significatifs.

Les spécifications relatives aux appareils et aux méthodes normalisées de mesure ne sont pas considérées dans la présente Norme internationale.

2 Définitions et symboles

2.1 charge caractéristique de neige sur le sol, s_0 (en pascals²⁾) : Elle est définie comme la charge dont la valeur peut être atteinte ou dépassée une fois sur une moyenne de T_r années, c'est-à-dire la charge dont la période de retour est égale à T_r années.

NOTE — La période de retour est la période moyenne, exprimée en années, entre des événements pendant lesquels une valeur donnée est atteinte ou dépassée.

2.2 charge de neige sur une toiture s (en pascals) : Elle est définie comme le produit de la charge caractéristique de neige sur le sol par le coefficient approprié de forme et se réfère à la projection horizontale de la surface de cette toiture.

2.3 μ_i (sans dimensions) : Valeurs nominales du coefficient de forme, tenant compte des accumulations de la neige dues au vent, de la neige glissant sur la pente etc., avec des indices, si nécessaire.

2.4 l_i (en mètres) : Dimensions horizontales (voir 5.2), avec des indices numériques, si nécessaire.

1) En météorologie, l'expression « poids de la couche de neige sur le sol » est également employée.

2) 1 Pa = 1 N/m².

2.5 h_i (en mètres) : Dimensions verticales (voir 5.2), avec des indices numériques, si nécessaire.

2.6 β_i (en degrés) : Dimensions angulaires (voir 5.2), avec des indices numériques, si nécessaire.

3 Charge de neige sur les toitures (s)

3.1 Méthodes de détermination de la charge de neige sur les toitures

Dans la présente Norme internationale, la charge de neige sur les toitures est calculée par la formule :

$$s = \mu s_0$$

où la charge caractéristique de neige sur le sol, s_0 , est déterminée conformément aux indications données au chapitre 4, et où le coefficient de forme, μ , est donné au chapitre 5.

NOTE

1 Les autres méthodes de détermination de la charge nominale de neige sur les toitures, par exemple les mesures directes de longue durée ne sont pas considérées ici. Même si ces méthodes se révélaient plus sûres, on ne dispose pas encore de suffisamment de données pour justifier l'utilité d'une normalisation.

2 La possibilité de charge d'impact sur la toiture à plusieurs niveaux due au glissement de la neige doit éventuellement être étudiée par le projeteur.

3.2 Charge partielle de neige due à la fonte, au glissement sur les pentes et à l'enlèvement de la neige

Si des déséquilibres plus importants peuvent se produire à cause de l'enlèvement de la neige, de sa fonte, de son glissement sur les pentes, etc. que ceux indiqués au chapitre 5 et dans le cas où aucune autre information n'est disponible, la charge nominale de neige doit être appliquée avec l'intensité telle que déterminée au chapitre 5, sur une partie donnée de la surface de la toiture, et avec l'intensité nulle sur le reste de la surface.

4 Charge caractéristique de neige sur le sol (s_0)

4.1 Méthode de détermination de la charge caractéristique de neige sur le sol

La charge caractéristique de neige sur le sol, s_0 , est déterminée par l'analyse statistique des données indiquant la charge de neige mesurée directement sur le sol, ou le plus souvent, des autres données météorologiques concernant la localité ou la région considérée.

Les mesurages de la charge de neige sur le sol doivent être effectués dans des zones bien protégées du vent, par exemple, dans une forêt d'arbres à feuilles caduques.

Les méthodes de détermination de la charge caractéristique de neige sur le sol, s_0 , sont indiquées dans les annexes A et B.

Pour l'application pratique, l'intensité caractéristique de la charge de neige sur le sol doit être définie sous la forme d'une fonction type en escalier qui fournit les données nécessaires pour préparer les cartes des régions géographiques indiquées en 4.2.

4.2 Zones et cartes de neige

Les méthodes indiquées dans les annexes A et B fournissent des valeurs de base pour la subdivision d'un pays en régions où les charges s_0 sont constantes. Il faut toutefois remarquer qu'il est impossible d'indiquer, sur une carte, des différences climatiques locales dans des régions à surfaces restreintes, même quand elles sont connues. Ceci doit être pris en considération surtout dans les montagnes, où l'on sait que la charge de neige sur le sol augmente avec l'altitude. Les observations faites dans des stations météorologiques situées à des altitudes différentes peuvent être utilisées à titre indicatif.

Pour établir une carte avec une valeur normalisée de T_r , il y a lieu de tracer des lignes ou des zones correspondant aux valeurs suivantes de la charge caractéristique de neige sur le sol (en kilopascals) :

$$0,3 - 0,5 - 0,7 - 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - \dots$$

5 Coefficients de forme

5.1 Principes généraux

Par temps parfaitement calme, la neige recouvre les toitures et le sol d'une couche d'épaisseur uniforme. On peut donc considérer dans le calcul, une charge de neige uniformément répartie. En réalité, une charge uniforme de neige est rare et ne peut être obtenue que dans les zones entourées de tous côtés par des arbres hauts, des bâtiments, etc. Dans de tels cas, le coefficient de forme doit être égal à 1 unité.

Dans la plupart des régions, les chutes de neige sont accompagnées ou suivies de vents. Les vents produisent une redistribution de la neige et sur certaines toitures, notamment à différents niveaux, la charge de neige accumulée peut dépasser plusieurs fois la charge sur le sol. Les toitures abritées par d'autres bâtiments ou par la végétation, etc., peuvent recevoir plus de neige que sur le sol. C'est un phénomène de même nature que celui expliqué en 5.2.4 pour les toitures à différents niveaux.

De plus, on doit tenir compte des effets de glissement de la neige sur des toitures en pente. Ce glissement se produit en fonction des conditions thermiques de la toiture en question, de la rugosité de sa surface, de sa pente et des obstacles éventuels.

Des informations suffisantes pour déterminer le coefficient de forme sur une base statistique n'étant pas encore disponibles, les valeurs nominales sont données en 5.2 pour des exemples représentatifs des toitures. Des cas particuliers, comme les charges disposées sous forme de bandes, ou le nettoyage périodique de la toiture par chauffage délibéré de celle-ci doivent être considérés séparément (voir 3.2).

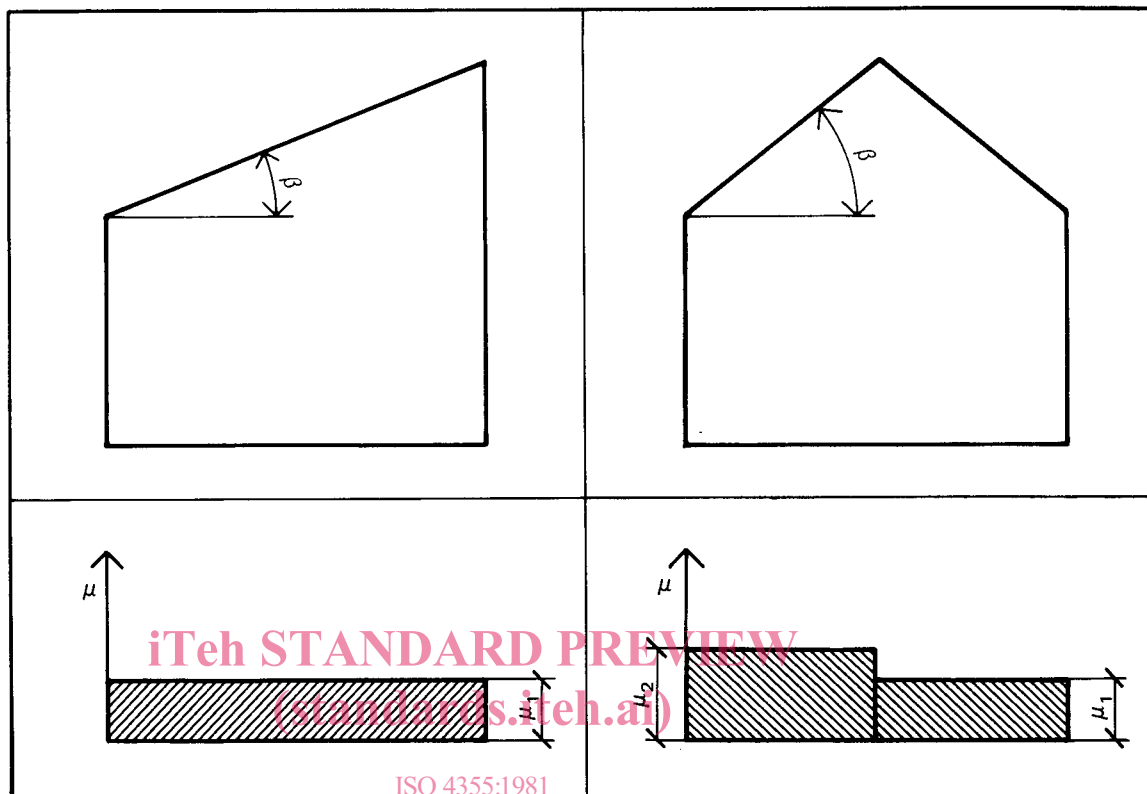
La distribution de la neige dans la direction parallèle aux gouttières est supposée uniforme.

5.2 Coefficients de forme pour des types déterminés de toitures

5.2.1

Toitures simples à un versant plan

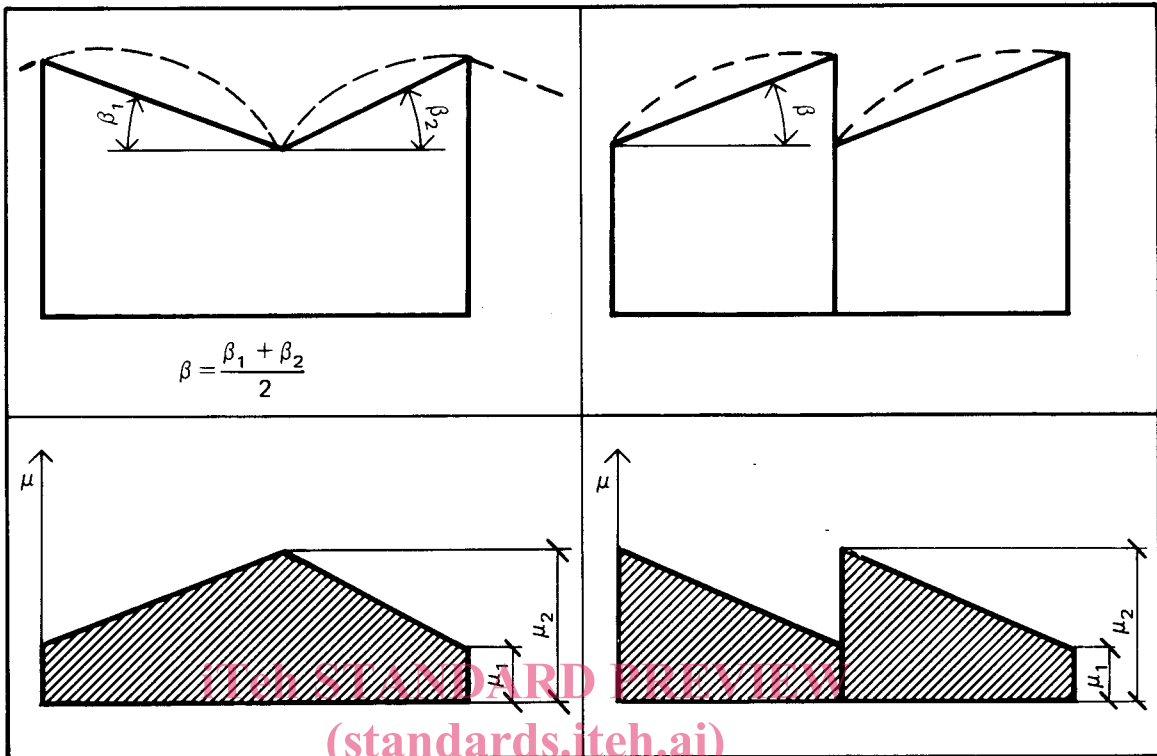
Toitures simples à deux versants plans¹⁾



$0^\circ < \beta < 15^\circ$	$\mu_1 = 0,8$	$\mu_2 = \mu_1 = 0,8$
$15^\circ < \beta < 30^\circ$	$\mu_1 = 0,8$	$\mu_2 = 0,8 + 0,4 \left(\frac{\beta - 15}{15} \right)$ $\mu_1 = 0,8$
$30^\circ < \beta < 60^\circ$	$\mu_1 = 0,8 \left(\frac{60 - \beta}{30} \right)$	$\mu_2 = 1,2 \left(\frac{60 - \beta}{30} \right)$ $\mu_1 = 0,8 \left(\frac{60 - \beta}{30} \right)$
$\beta > 60^\circ$	$\mu_1 = 0$	$\mu_2 = \mu_1 = 0$

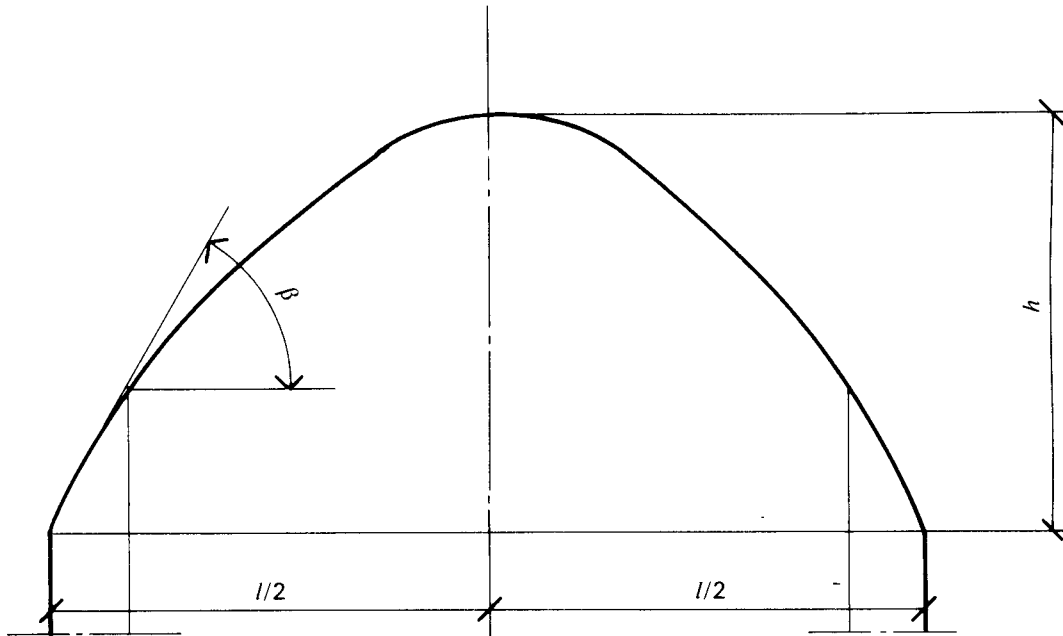
1) Dans le cas de toitures asymétriques à deux versants plans, chaque côté de la toiture doit être considéré comme une moitié d'une toiture symétrique correspondante.

5.2.2 Toitures simples ou multiples à deux versants plans (régulières ou asymétriques) Toitures multiples en sheds

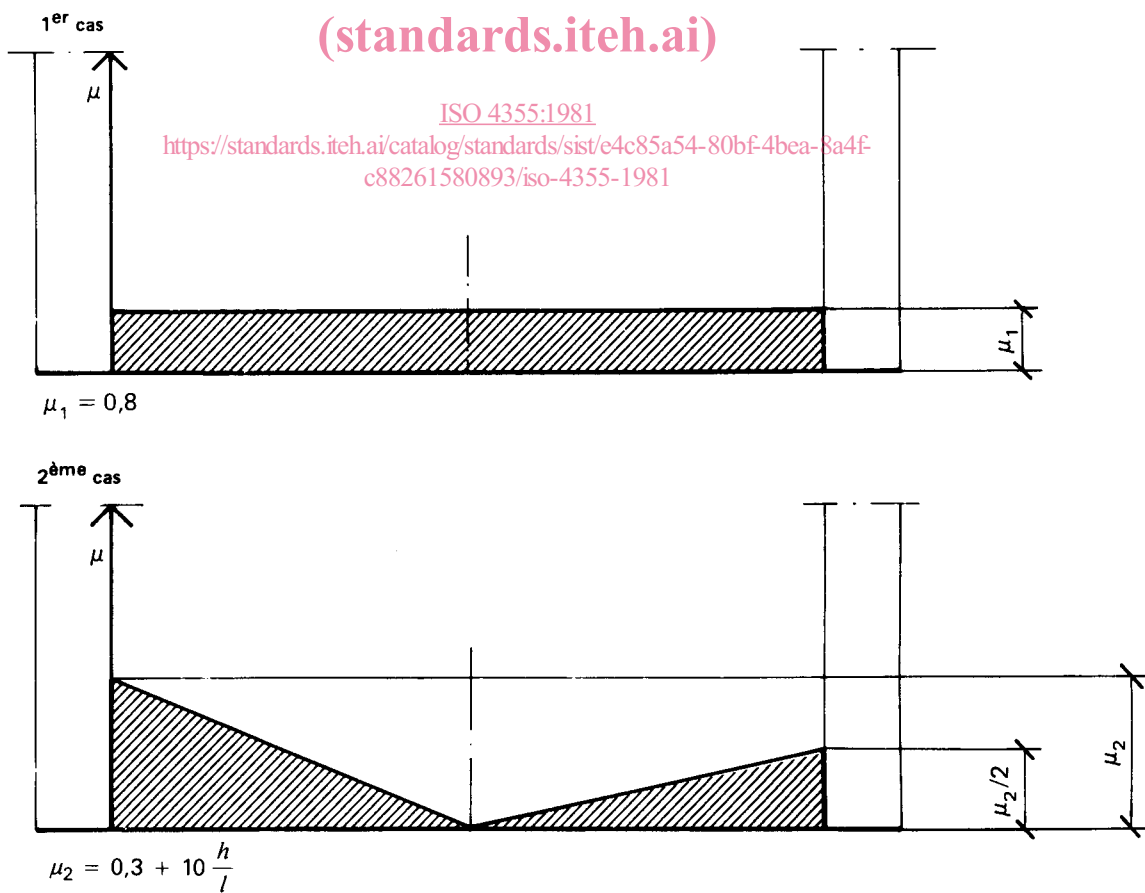


$0^\circ < \beta < 30^\circ$	$\mu_2 = 0,8 \left(\frac{30 + \beta}{30} \right)$ $\mu_1 = 0,8$	$\mu_2 = 0,8 \left(\frac{30 + \beta}{30} \right)$ $\mu_1 = 0,8$
$30^\circ < \beta < 60^\circ$	$\mu_2 = 1,6$ $\mu_1 = 0,8 \left(\frac{60 - \beta}{30} \right)$	$\mu_2 = 1,6$ $\mu_1 = 0,8 \left(\frac{60 - \beta}{30} \right)$
$\beta > 60^\circ$	$\mu_2 = 1,6$ $\mu_1 = 0$	$\mu_2 = 1,6$ $\mu_1 = 0$

5.2.3 Toitures en voûtes



Les deux cas suivants doivent être considérés :

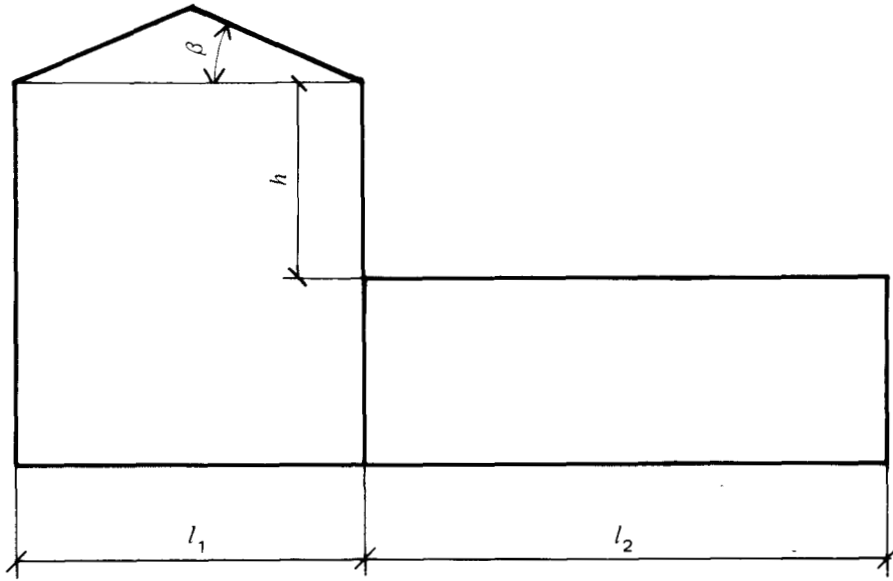


Limitation :

$$\mu_2 < 2,3$$

$$\mu = 0 \text{ si } \beta > 60^\circ$$

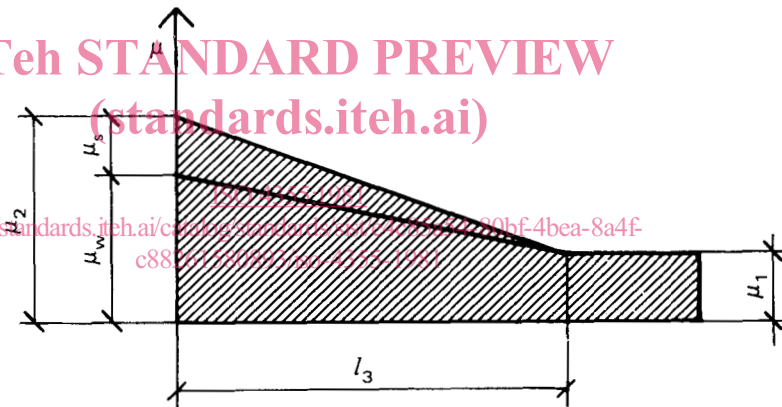
5.2.4 Toitures à plusieurs niveaux¹⁾



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

$\mu_1 = 0,8$
 $\mu_2 = \mu_s + \mu_w$
 où
 μ_s : dû au glissement
 μ_w : dû au vent

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/42422822-89bf-4bea-8a4f-c88271386631/iso-4355-1981>



$l_3 = 2 h^2$ mais doit être limité comme suit :

$5 \text{ m} < l_3 < 15 \text{ m}$

$$\mu_w = \frac{l_1 + l_2}{2 h} \leq \frac{kh}{s_0}$$

avec les limitations $0,8 < \mu_w \leq 4,0$

où

h est en mètres;
 s_0 est en kilopascals (kilonewtons par mètre carré);
 $k = 2 \text{ kN/m}^3$.

$\beta > 15^\circ$: μ_s est déterminé en fonction de la charge additionnelle jusqu'à 50 % de la charge totale maximale sur la pente adjacente de la toiture supérieure³⁾, et est distribué linéairement, comme on le voit sur le croquis.

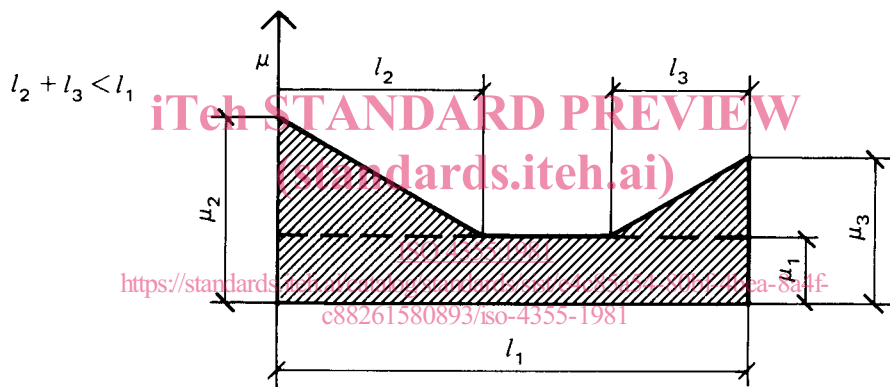
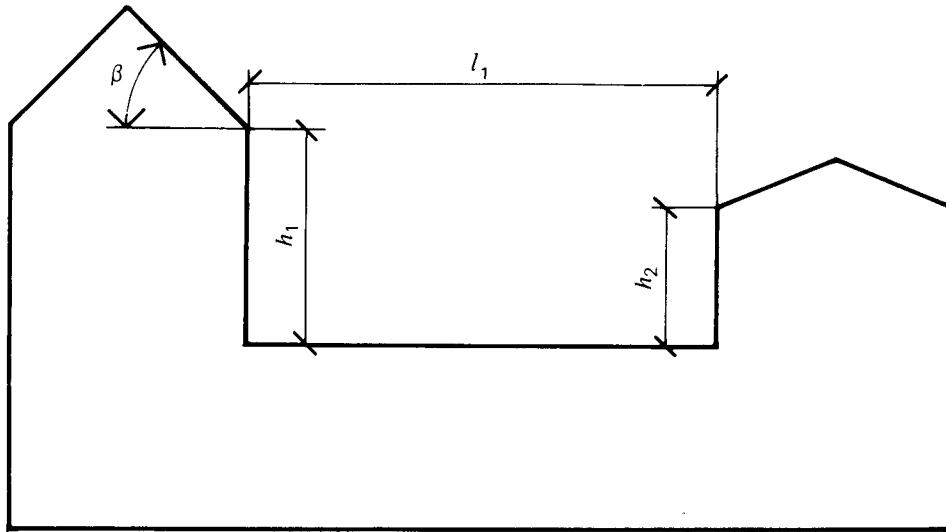
$\beta \leq 15^\circ$: $\mu_s = 0$

1) Une formule plus développée pour μ_w est présentée dans l'annexe C.

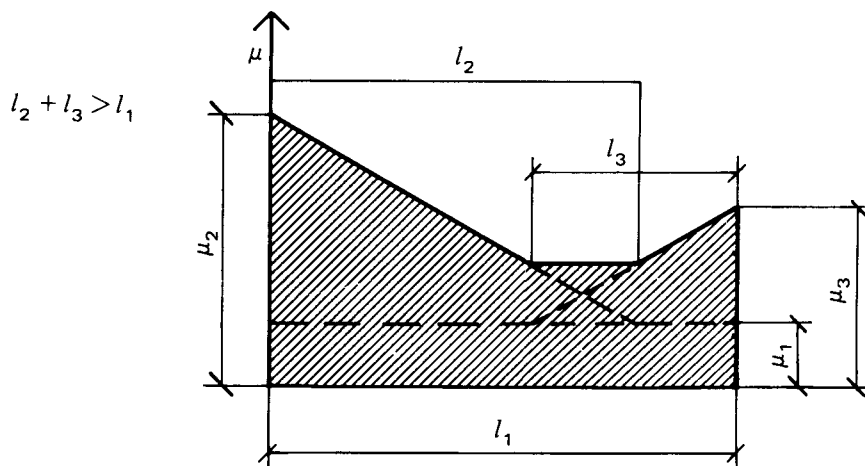
2) Dans le cas où $l_2 < l_3$, le coefficient μ est déterminé par interpolation entre μ_1 et μ_2 .

3) La charge sur la toiture supérieure est calculée conformément à 5.2.1 ou à 5.2.2.

5.2.5 Toitures complexes à plusieurs niveaux



$l_2 = 2 h_1; l_3 = 2 h_2; \mu_1 = 0,8$



$l_2 = 2 h_1; l_3 = 2 h_2; \mu_1 = 0,8$

Limitations :

$5 \text{ m} < l_2 < 15 \text{ m};$

$5 \text{ m} < l_3 < 15 \text{ m}$

μ_2 et μ_3 , ($\mu_s + \mu_w$), sont calculés conformément à 5.2.1, 5.2.2 et 5.2.4.