

Dilatation Thermique Linéaire – Profils PVC

Calcul selon ASTM D696 | Couleur : Noir | Largeur de fenêtre : 1 500 mm

1. Données et hypothèses

Paramètre	Valeur
Norme de référence	ASTM D696 – Coefficient de dilatation thermique linéaire
Coefficient α (alpha)	$6,189 \times 10^{-5}$ mm/mm/°C
Longueur de référence (L)	1 500 mm (largeur de la fenêtre)
Couleur	Noir – absorption solaire maximale (hypothèse température surface majorée)
Température minimale (hiver, Québec)	-30°C
Température maximale (été, surface noire en plein soleil)	+70°C (surface noire peut atteindre +70°C à +80°C sous ensoleillement direct)

2. Formule de calcul

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$$

ΔL = allongement (mm) | L = longueur initiale (mm) | α = coefficient de dilatation (mm/mm/°C) | ΔT = variation de température (°C)

3. Résultats – Exemples de calcul

Scénario	Plage de température	ΔT	ΔL (allongement/contraction)
Hiver (contraction)	-30°C à 20°C	50°C	4.64 mm
Été – surface noire (dilatation)	20°C à 70°C	50°C	4.64 mm
Amplitude totale annuelle	-30°C à 70°C	100°C	9.28 mm

4. Détail du calcul – Amplitude totale annuelle

$$\Delta L = 1\,500 \text{ mm} \times 6,189 \times 10^{-5} \times 100^\circ\text{C}$$

$$\Delta L = 1\,500 \times 0,00006189 \times 100$$

$$\Delta L = \mathbf{9,28 \text{ mm}}$$

5. Note

Pour une fenêtre de 1 500 mm en couleur noire, l'installateur doit prévoir un jeu de dilatation

Code de construction du Québec, Chapitre I – Bâtiment, et Code national du bâtiment – Canada 2015 (modifié)

5.9.2.2. Normes applicables

(Voir la note A-5.9.2.2.)

- 1) *Les fenêtres, les portes et les lanterneaux doivent se conformer aux exigences :*
 - a) *de la norme AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440, « Norme nord-américaine sur les fenêtres (NAFS)/Spécification relative aux fenêtres, aux portes et aux lanterneaux » (norme harmonisée); et*
 - b) *de la norme CSA A440S1, « Supplément canadien à l'AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440-11 - Norme nord-américaine sur les fenêtres (NAFS)/Spécification relative aux fenêtres, aux portes et aux lanterneaux ».*
- 2) *Les classes de performance des fenêtres, portes et lanterneaux doivent être sélectionnées conformément au supplément canadien mentionné à l'alinéa 1)b), selon les conditions et l'emplacement géographique prévus pour l'installation de la fenêtre, de la porte ou du lanterneau.*
- 3) *Les fenêtres, les portes et les lanterneaux doivent être conformes aux classes de performance indiquées au paragraphe 2) s'ils ont été soumis à des essais conformes à la norme harmonisée mentionnée à l'alinéa 1)a).*

9.7.4.2. Généralités

- 1) *Les fenêtres, portes et lanterneaux fabriqués en usine ou préassemblés ainsi que leur installation doivent être conformes :*
 - a) *à la norme AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440, « Norme nord-américaine sur les fenêtres (NAFS)/Spécification relative aux fenêtres, aux portes et aux lanterneaux » (norme harmonisée);*
 - b) *au document CSA A440S1, « Supplément canadien à l'AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440-11 - Norme nord-américaine sur les fenêtres (NAFS)/Spécification relative aux fenêtres, aux portes et aux lanterneaux »;*

9.7.6. Installation

9.7.6.1. Installation des fenêtres, des portes et des lanterneaux

- 1) *L'installation des fenêtres, des portes et des lanterneaux doit être conforme à la norme CAN/CSA-A440.4, « Installation des fenêtres, des portes et des lanterneaux »,*

Installation des fenêtres et des portes

Selon la norme CSA A440.4:19

6.4.1.2.2

Pour les produits rectangulaires dont la hauteur ou la largeur est inférieure ou égale à 1 m (39 po), la différence de longueur entre la traverse de tête et l'appui ou entre deux jambages doit être de ± 1 mm (1/32 po).

6.4.1.2.3

Pour les produits rectangulaires dont la hauteur ou la largeur est supérieure à 1 m (39 po), la différence de longueur entre la traverse de tête et l'appui ou entre deux jambages doit être de $\pm 1,5$ mm (1/16 po).

6.4.1.3 Tolérances de la baie

Les exigences de tolérances entre le dormant du produit de fenestration et la baie ne devraient pas être dépassées.

6.4.1.4 Tolérances du produit de fenestration installé

Un dormant doit être considéré comme étant :

- a) de niveau si :
 - i) l'appui ou le seuil est horizontal; et
 - ii) l'écart vertical d'une extrémité par rapport à l'autre n'est pas supérieur à 1,5 mm (1/16 po) par 1220 mm (48 po) de portée jusqu'à un maximum de 3 mm (1/8 po);
- b) d'équerre si :
 - i) la différence entre les deux diagonales est inférieure ou égale à 1,5 mm (1/16 po) pour un dormant ayant un périmètre extérieur égal ou inférieur à 4 m (13 pi); ou
 - ii) la différence entre les deux diagonales est inférieure ou égale à 3 mm (1/8 po) pour un dormant ayant un périmètre extérieur supérieur ou égal à 4 m (13 pi);
- c) d'aplomb si :
 - i) le déport vertical dans le plan perpendiculaire à la façade est tel que l'eau ne sera pas retenue sur le seuil ou l'appui; ou
 - ii) le déport vertical du membre de tête par rapport au seuil ou à l'appui est inférieur ou égal à 1,5 mm (1/16 po); et
- d) dans le plan (à plat) si :
 - i) le fléchissement de la traverse de tête, de l'appui ou des jambages du produit de fenestration dans le plan n'est pas supérieur à ± 1 mm (1/32 po); ou
 - ii) le dormant n'est pas tordu de sorte qu'un jambage ne s'écarte pas du plan de plus de ± 3 mm (1/8 po) par rapport à l'autre jambage.

Notes :

- 1) *Un produit de fenestration qui n'est pas installé de niveau, d'équerre, d'aplomb ou droit :*
 - a) *pourrait endommager le dormant du produit,*
 - b) *pourrait subir une perte de performance, comme la résistance aux fuites d'air, la résistance à l'infiltration d'eau, la facilité de manœuvre (capacité d'ouvrir et de fermer adéquatement, enclenchement du mécanisme de verrouillage, etc.); ou*
 - c) *pourrait avoir des pièces mobiles qui s'usent davantage ou des contraintes plus importantes sur la vitre ou le vitrage (produits d'étanchéité, panneaux isolants en verre).*

Les produits de fenestration dont l'installation respecte les limites des alinéas a) à d) de l'article 6.4.1.4 devraient fonctionner adéquatement.
- 2) *L'effet cumulatif des tolérances devrait être pris en compte. Une fenêtre de niveau, mais pas d'aplomb, d'équerre ou droite pourrait avoir des défaillances en matière de performance. Les valeurs indiquées sont prudentes pour permettre que plus d'une condition soit présente à la fois (une fenêtre qui n'est pas d'aplomb en plus d'être tordue, par exemple) sans que les limites maximales soient dépassées. S'il y a dépassement d'une ou de plusieurs tolérances, le produit de fenestration devrait être réinstallé ou le fabricant de la fenêtre devrait être consulté.*

Installation des fenêtres et des portes

Selon la norme CSA A440.4:19

6.4.2 Dégagements

6.4.2.1 Généralités

Un dégagement suffisant doit être ménagé autour du périmètre du produit de fenestration, en particulier au niveau de la traverse de tête, pour placer le produit d'aplomb (sauf dans le cas des lanterneaux) et d'équerre dans la baie et tenir compte de la flexion ou de l'affaissement de la structure et des mouvements différentiels causés par la température et l'humidité relative.

6.4.2.2 Fenêtres et portes

6.4.2.2.1 Nouvelles constructions et remplacement complet du dormant

À moins d'une exigence contraire spécifique du fabricant de la fenêtre ou de la porte, les dégagements qui suivent doivent s'appliquer à l'installation d'une fenêtre ou d'une porte installée dans une baie :

- a) La largeur de la baie doit :
 - i) faire entre 13 mm (1/2 po) et 38 mm (1 1/2 po) de plus que la largeur du dormant de la porte; et
 - ii) comporter un jour d'au moins 6 mm (1/4 po) et d'au plus 19 mm (3/4 po) de part et d'autre de la fenêtre ou de la porte.
- b) Sous réserve des alinéas c) et e), la hauteur de la baie doit :
 - i) faire entre 25 mm (1 po) et 44 mm (1 3/4 po) de plus que la hauteur du dormant de la fenêtre ou de la porte; et
 - ii) comporter un jour d'au moins 13 mm (1/2 po) et d'au plus 22 mm (7/8 po) au haut et au bas du dormant de la fenêtre ou de la porte.
- c) Dans les murs à placage de maçonnerie et à ossature de bois, pour tenir compte du tassement du mur, il doit y avoir :
 - i) un dégagement d'au moins 10 mm (3/8 po) entre l'appui de la fenêtre ou le seuil de la porte et le revêtement extérieur sous la fenêtre ou la porte au premier étage; et
 - ii) un dégagement d'au moins 25 mm (1 po) entre l'appui de la fenêtre ou le seuil de la porte et le revêtement extérieur des deuxième et troisième étages.
- d) Pour permettre la dilatation et la contraction des matériaux de revêtement causées par les variations thermiques et l'humidité, les jours de dégagement entre le revêtement et le dormant du produit de fenestration doivent être conformes aux exigences du *Code national du bâtiment—Canada 2015*.
- e) S'il est prévu qu'un sous-cadre en bois soit utilisé (voir l'article 8.5), la hauteur et la largeur de la baie doivent être augmentées pour tenir compte de l'épaisseur du sous-cadre en contreplaqué.

Note : Les dégagements sont nécessaires pour tenir compte du tassement différentiel du sous-cadre en bois et du revêtement. Un tassement de la charpente est prévisible alors qu'il pourrait ne pas y avoir de tassement du revêtement; une expansion de la maçonnerie de briques d'argile pourrait également se produire. Un dégagement plus grand est nécessaire aux étages supérieurs parce que l'effet du tassement de l'ossature est cumulatif (tout comme l'expansion des briques d'argile). Au-delà de trois étages, une analyse propre à l'immeuble par un professionnel de la conception est requise pour déterminer les dégagements adéquats à la traverse de tête et à l'appui ou au seuil.

Installation des fenêtres et des portes

Selon la norme CSA A440.4:19

4.10 Cales

4.10.1

Le matériau utilisé pour les cales doit :

- a) être suffisamment dur pour supporter en permanence les charges requises sans se déformer (s'affaisser);
- b) être un bon isolant thermique;
- c) résister à la détérioration; et
- d) permettre l'ancrage à travers la cale.

Note : Les matériaux acceptables pour les cales comprennent, sans s'y limiter, le néoprène, l'EPDM ou le silicone avec une dureté au duromètre de 40 à 60 Shore A (selon ASTM D2240), le vinyle (PVC) ou le polypropylène, le polystyrène ou le polyéthylène spécialement formulés pour résister à la compression, et le bois (y compris les cales inclinées en cèdre pour porte et fenêtre et le contreplaqué traité contre l'humidité).

4.10.2

Les cales de cèdre doivent être précoupées, avoir au moins 50 mm (2 po) de largeur, être biseautées de manière que deux cales empilées et opposées offrent une surface d'appui de niveau; de plus, elles doivent avoir une longueur suffisante pour supporter le dormant du produit de fenestration conformément à la description de l'article 6.4.3. Des rebuts de bois ne doivent pas être utilisés.

Notes :

- 1) Des cales fabriquées à partir de bardeaux ne devraient pas être utilisées. Le profil d'un bardeau est irrégulier en comparaison à celui d'une cale de porte et de fenêtre précoupée. Ainsi, un produit de fenestration installé avec des bardeaux pourrait ne pas être de niveau, d'équerre ou d'aplomb et pourrait avoir des problèmes de performance.