

Charges permanentes

Définition

La charge permanente est le poids de tous les éléments permanents d'un bâtiment, qu'ils soient structuraux ou non.

Charges permanentes

- 1) La charge permanente spécifiée pour un élément structural comprend :
 - a) le poids propre de l'élément;
 - b) le poids de tous les matériaux de construction incorporés au bâtiment et destinés à être supportés de façon permanente par l'élément;
 - c) le poids des cloisons;
 - d) le poids de l'équipement permanent; et
 - e) les charges verticales dues à la terre, aux plantes et aux arbres.
- 2) Sous réserve du paragraphe 5), il faut tenir compte du poids des cloisons prévues aux plans et du poids des cloisons amovibles.
- 3) Le poids des cloisons mentionnées au paragraphe 2) doit être calculé d'après le poids connu ou prévu des cloisons placées dans toutes les positions probables, et doit être d'au moins 1 kPa réparti sur la surface en cause.
- 4) Les charges dues aux cloisons et utilisées dans les calculs doivent être indiquées sur les plans conformément à l'alinéa 2.2.4.3. 1)d) de la division C du CNB 2015.
- 5) Dans les cas où la charge permanente de la cloison équilibre une autre charge, les charges prévues aux paragraphes 2) et 3) doivent être exclues des calculs.
- 6) Dans les cas où la charge permanente due au sol, à la terre superposée, aux plantes et aux arbres équilibre une autre charge, elle doit être exclue des calculs, sauf dans le cas de structures où la charge permanente du sol fait partie du système de résistance aux charges (voir l'annexe A du CNB 2015).

Note : Il n'est pas requis de considérer le poids des cloisons pour la conception d'un bâtiment résidentiel, excepté pour le calcul des charges sismiques. Pour des détails de construction, se référer à l'article *Non-Load-Bearing Partitions on APA Structural Panel Floors*.

Commentaire – Poids des matériaux et construction

Les ingénieurs et les architectes ne peuvent être tenus responsables de circonstances hors de leur contrôle. Le passé a démontré que certaines conditions rencontrées, lorsqu'elles ne sont pas prévues lors de la conception, peuvent réduire la durée de vie et la marge de sécurité du bâtiment. Celles-ci incluent notamment :

- 1) les charges permanentes. Il existe de nombreux cas où le poids réel des charges permanentes a excédé celui évalué au moment de la conception. Par conséquent, les valeurs dans les tableaux suivants doivent être utilisées avec précaution; et
- 2) les installations futures. Il est recommandé de prévoir la charge de la surface de roulement ou d'usure qui pourrait être vraisemblablement requise pour les installations futures. Une attention particulière doit être accordée aux types et positions probables des cloisons, puisque qu'une prise en compte insuffisante de cet élément pourrait diminuer la polyvalence du bâtiment.

De plus, une attention particulière doit être accordée à la possibilité d'un changement d'usage temporaire du bâtiment, comme dans le cas où un dortoir serait réorganisé afin de servir de salle de danse ou pour une autre activité récréative.

Références

APA Technical Note B429, Non-Load-Bearing Partitions on APA Structural Panel Floors
APA Technical Topic TT-006, Ceramic Tile Over Wood Structural Panel Floors
APA Technical Topic TT-019, Approximate Engineering Dead Load Weights of Wood Structural Panels
ASCE, ASCE/SEI 7-16, Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures, Section C3.1.2
Canadian Wood Council, Engineering Guide for Wood Frame Construction, 2014 Edition, Section 4.2.1.2
CCBFC, NRCC 56190, National Building Code of Canada 2015, Article 4.1.4.1.
International Code Council, International Building Code 2015, Table 1604.3
Marble Institute of America (www.marble-institute.com)
Tile Council of America (www.tileusa.com)
TCNA, What is the acceptable deflection for a floor that will be tiled? (<https://www.tcnatile.com/faqs/30-deflection.html>)
TTMAC, Deflection Limitations By Dale Kempster (<http://ttmac.com/en/deflection-limitations>)
Woeste F., Nielsen P., Ceramic Tile on Wood Floors

Charges permanentes de plancher

Considérations pour les revêtements de plancher en tuiles de céramique ou de pierre

Des considérations spéciales s'appliquent lors du dimensionnement des solives supportant un revêtement de plancher en tuiles de céramique ou de pierre (marbre, granite, calcaire, ardoise, etc.) :

- Les associations de l'industrie des tuiles recommandent que les solives de plancher soient espacées à un maximum de 16 pouces centre à centre.
- La charge permanente d'un plancher revêtu en tuiles de céramique ou de est supérieure à 10 lbf/pi², soit la charge permanente typiquement considérée pour un plancher revêtu de tapis ou de tuiles de vinyle.
- Les associations de l'industrie des tuiles recommandent des limites de flèche sous la charge totale, qui s'appliquent à la portée des solives et l'espacement entre celles-ci :
 - Tuiles en céramique – limite de flèche de L/360 sous la charge totale (Tile Council of America).
 - Tuiles en pierre – limite de flèche de L/720 sous la charge totale pour les portées jusqu'à 14 pieds et flèche maximale de 7/32 pouce pour les portées supérieures à 14 pieds (Marble Institute of America).
- Les deux principales causes des fissures dans les tuiles sont la flexibilité et la discontinuité des panneaux de sous-plancher. Le *Marble Institute* recommande d'installer deux couches de panneaux de sous-plancher selon les conditions suivantes :
 - Épaisseur totale minimale de 1-1/4 pouce.
 - Les joints des panneaux de la couche supérieure et de la couche inférieure sont décalés.
 - La discontinuité des solives doit être considérée, comme dans le cas d'une extrémité de solive appuyée sur une poutre.
- Les flèches différentielles, c'est-à-dire la flèche d'une solive par rapport à une autre, doivent être considérées lors de la conception d'un plancher revêtu en tuiles de céramique ou de pierre.

Des recherches récentes ont démontré que des tuiles ont fissuré alors que le plancher était plus rigide que L/360. Dans certains cas, des fissures ont même été observées lorsque la rigidité était de L/600. C'est pour cette raison que les recommandations pour la rigidité du plancher ne sont pas basées sur les limites de flèche prescrite par les codes de construction, mais plutôt sur des méthodes empiriques ayant prouvées leur efficacité par le passé.

Exemples de composition typique de plancher résidentiel

Le tableau suivant présente les composantes, le poids des éléments et la limite de flèche pour des compositions typiques de plancher. Si la composition diffère de celles ci-dessous, ajuster la charge permanente et appliquer la limite de flèche appropriée selon le type de revêtement de plancher. Le poids des éléments doit être vérifié avec le fabricant. Le poids est basé sur des solives ayant une hauteur de 11-7/8 pouces et un espacement de 12 pouces centre à centre.

Compositions typiques de plancher résidentiel

| Composition | Épaisseur (po) (po) | Poids (lbf/pi ²) | Référence |
|-------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Plancher 1 | | | |
| Linoléum ou carreau d'asphalte | 1/4 | 1,0 | ASCE/SEI 7-16 |
| Revêtement de panneaux structuraux en bois | 5/8 | 2,1 | APA TT-019 |
| Solives en I Nordic, hauteur 11-7/8 po | | 3,5 | Nordic N-C101 |
| Plaque de plâtre | 1/2 | 2,2 | ASCE/SEI 7-16 |
| Divers | | 1,5 | |
| Total | | 10 | |
| Limite de flèche sous la charge totale | | L/240 | IBC 2015, Table 1604.3 |
| Plancher 2 | | | |
| Plancher de bois franc | 7/8 | 4,0 | ASCE/SEI 7-16 |
| Revêtement de panneaux structuraux en bois | 3/4 | 2,5 | APA TT-019 |
| Solives en I Nordic, hauteur 11-7/8 po | | 3,5 | Nordic N-C101 |
| Plaque de plâtre | 1/2 | 2,2 | ASCE/SEI 7-16 |
| Divers | | 1,5 | |
| Total | | 14 | |
| Limite de flèche sous la charge totale | | L/240 | IBC 2015, Table 1604.3 |
| Plancher 3 | | | |
| Carreaux céramiques | 3/8 | 4,5 | TCA Method F144 |
| Panneaux de ciment | 1/4 | 5,0 | ASCE/SEI 7-16 |
| Revêtement de panneaux structuraux en bois | 7/8 | 3,0 | Woeste F., Nielsen P. |
| Solives en I Nordic, hauteur 11-7/8 po | | 3,5 | APA TT-019 |
| Plaque de plâtre | 1/2 | 2,2 | Nordic N-C101 |
| Divers | | 1,5 | ASCE/SEI 7-16 |
| Total | | 20 | |
| Limite de flèche sous la charge totale ^(a) | | L/360 | Tile Council of America |

a) La flèche maximale où le revêtement en tuile est appliqué doit être inférieure à L/360 sous une charge concentrée de 300 lbf.

Compositions typiques de plancher résidentiel (suite)

| Composition | Épaisseur (po) | Poids (lbf/pi ²) | Référence |
|-------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Plancher 4 | | | |
| Carreaux céramiques ou de carrière | 3/8 | 4,5 | ASCE/SEI 7-16 |
| Lit de mortier | 3/4 | 10,5 | ASCE/SEI 7-16 |
| Revêtement de panneaux structuraux en bois | 3/4 | 2,5 | APA TT-019 |
| Solives en I Nordic, hauteur 11-7/8 po | | 3,5 | Nordic N-C101 |
| Plaque de plâtre | 1/2 | 2,2 | ASCE/SEI 7-16 |
| Divers | | 1,5 | |
| Total | | 25 | |
| Limite de flèche sous la charge totale | | L/360 | Tile Council of America |
| Plancher 5 | | | |
| Plancher de bois franc | 7/8 | 4,0 | ASCE/SEI 7-16 |
| Chape de béton | 1 1/2 | 18,0 | ASCE/SEI 7-16 |
| Solives en I Nordic, hauteur 11-7/8 po | | 3,5 | Nordic N-C101 |
| Plaque de plâtre | 1/2 | 2,2 | ASCE/SEI 7-16 |
| Divers | | 1,5 | |
| Total | | 29 | |
| Limite de flèche sous la charge totale ^(a) | | L/240 | IBC 2015, Table 1604.3 |

a) La flèche maximale où le revêtement en tuile est appliqué doit être inférieure à L/360 sous une charge concentrée de 300 lbf.

Charges permanentes de toit

Exemples de composition typique de toit résidentiel

Le tableau suivant présente les composantes, le poids des éléments et la limite de flèche pour des compositions typiques de toit résidentiel. Si la composition diffère de celles ci-dessous, ajuster la charge permanente. Le poids des éléments doit être vérifié par le fabricant. Le poids est basé sur des solives ayant une hauteur de 16 pouces et un espacement de 12 pouces centre à centre.

Compositions typiques de toit résidentiel

| Composition | Épaisseur (po) | Poids (lbf/pi ²) | Référence |
|--------------------------------------------|----------------|------------------------------|------------------------|
| Toit 1 - Toit en pente | | | |
| Bardeaux d'asphalte ou de bois | | 3,0 | ASCE/SEI 7-16 |
| Revêtement de bois | 1/2 | 1,5 | ASCE/SEI 7-16 |
| Solives en I Nordic, hauteur de 16 po | | 4,0 | Nordic N-C101 |
| Isolant en matelas | 3 1/2 | 2,5 | ASCE/SEI 7-16 |
| Plaque de plâtre | 1/2 | 2,2 | ASCE/SEI 7-16 |
| Divers | | 1,0 | |
| Total | | 14 | |
| Limite de flèche sous la charge totale | | L/240 | IBC 2015, Table 1604.3 |
| Toit 2 - Toiture froide | | | |
| Feutre 5-plis et gravier | | 6,0 | ASCE/SEI 7-16 |
| Revêtement de panneaux structuraux en bois | 1/2 | 1,5 | ASCE/SEI 7-16 |
| Fourrures de bois | | 2,5 | ASCE/SEI 7-16 |
| Solives en I Nordic, hauteur de 16 po | | 4,0 | Nordic N-C101 |
| Isolant en matelas | 3 1/2 | 2,5 | ASCE/SEI 7-16 |
| Plaque de plâtre | 1/2 | 2,2 | ASCE/SEI 7-16 |
| Divers | | 1,0 | |
| Total | | 20 | |
| Déflexion maximale sous la charge totale | | L/240 | IBC 2015, Table 1604.3 |
| Toit 3 - Toiture chaude | | | |
| Feutre 5-plis et gravier | | 6,0 | ASCE/SEI 7-16 |
| Mousse isolante | 3 1/2 | 5,3 | ASCE/SEI 7-16 |
| Revêtement de panneaux structuraux en bois | 1/2 | 1,5 | ASCE/SEI 7-16 |
| Fourrures de bois | | 2,5 | ASCE/SEI 7-16 |
| Solives en I Nordic, hauteur de 16 po | | 4,0 | Nordic N-C101 |
| Plaque de plâtre | 1/2 | 2,2 | ASCE/SEI 7-16 |
| Divers | | 1,0 | |
| Total | | 22 | |
| Limite de flèche sous la charge totale | | L/240 | IBC 2015, Table 1604.3 |