

# DECOUVERTE DE PIVITRAGE 7.1

**PiVitrage** est un logiciel de détermination des épaisseurs des vitrages, des glaces d'aquariums, des dalles de plancher en verre, des étagères en verre, des dessus de table en verre. Module optionnel pour le VEA et pour le VEC.

## PARAMETRAGES DE L'ENTETE DES NOTES DE CALCULS



Pour paramétriser l'en-tête des documents à imprimer : dans la boîte qui s'ouvre, l'heure et la date sont, par défaut, celles du jour. Indiquez le nom et la référence du client, donnez un titre au document que vous imprimez. Indiquez ensuite la société et le nom de l'émetteur. Réglez la marge du haut de la page pour définir la position de l'en-tête du document. Cliquez alors sur cette icône pour imprimer les notes de calculs. Vous pouvez aussi choisir une police d'impression de votre en-tête. : cette icône permet de faire un aperçu avant impression de la note de calcul et la mémoriser si besoin au format\*.pdf.

## CALCUL SELON LES NOUVELLES NORMES NF DTU39 P4 de Juillet 2012

Pi-Vitrage 7.1 - Calcul suivant D.T.U. 39 P4 de juillet 2012

Saisie pour dimensionnement suivant DTU 39 P4 - Calcul latéral suivant NF DTU 39 P1-1

Région de vent: Zone 1 (selected), Zone 2, Zone 3, Zone 4, Guadeloupe, Guyane, Martinique, Réunion Mayotte, Avalanche, Autre.

Position du vitrage: Façade (selected), Toiture ( $\beta \leq 60^\circ$ ), Extérieur, Intérieur.

Catégorie de terrain (dans le rayon R): IV, IIb, IIIa, II, I, 0.

Hauteur H du bâtiment définissant le rayon R: 320m, 750m, 1250m, 2500m, 5800m.

Type de vitrage: Monolithique (selected), Feuilleté, Isolants 2 faces, Isolants 3 faces.

Face 1: Monolithique (selected), Feuilleté.

Face 2: Monolithique (selected), Feuilleté.

de sécurité 2 glaces type xx\_2.

Composants: 1er recut, 2<sup>e</sup> recut.

Pression (P): 1450 Pa.

Touture extérieure: Vitrage de toiture supérieure à deux versants, n'allant pas jusqu'au pied du rempart situé dans le dernier mètre du bas avec  $15^\circ < \beta \leq 35^\circ$ .

Zone de neige: A1, A2, B1, B2, C1, C2, D, E, O, Autre.

Altitude (m): 200.

Charge neige au sol: 450 Pa, 5231 Pa, 0 Pa, 1485 Pa.

Charge neige sur toit: 5231 Pa, 1485 Pa.

Pas de neige: Pas de neige, Voir la carte.

Poids: 121.0 kg, Surface (S): 1.77 m<sup>2</sup>.

Récalculation: 7.2 mm, épaisseur calculée ( $\epsilon_1 \times c$ ): 9.3 mm.

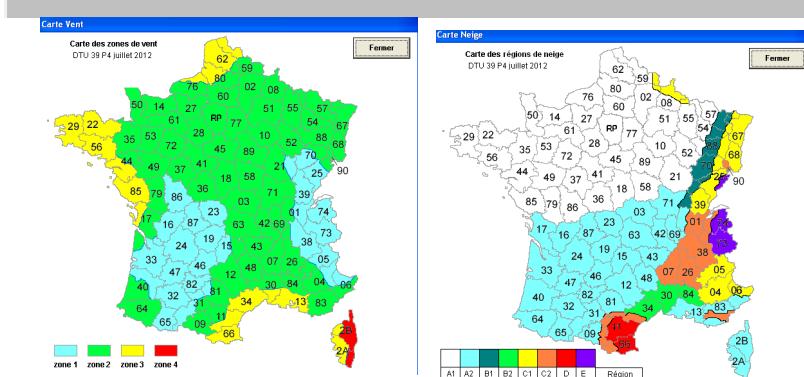
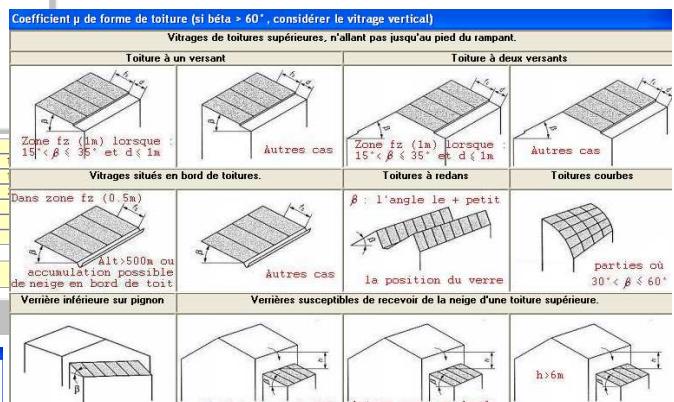
Rapport ( $L/c$ ): épaisseur équivalente résistance ( $\epsilon_R$ ).

Demi périmètre ( $\beta$ ): épaisseur minimum de la lame d'air.

Jeu minimal périphérique ( $\delta$ ): Hauteur utile de feuillure ( $h_u$ ).

Vitrage à mettre en œuvre: Calcul par rapport à la Neige Normale.

Feuilleté de sécurité 66/2 air / 15.



Cet écran vous permet de savoir précisément, suivant la position du vitrage et le lieu, l'épaisseur du vitrage à mettre en œuvre. Cochez les différentes sélections correspondantes au vitrage et tapez ses dimensions. Sélectionnez ensuite un type de verre, en bas de l'écran vous pouvez ainsi visualiser le type de vitrage choisi avec les dimensions de la plaque et l'épaisseur à prendre en compte dans votre construction. Cliquez sur les icônes « ? » dans « Zone de Vent » et « Région (Neige) » pour visualiser sur cartes de France les départements à Vent et à Neige. En sélectionnant « Position du vitrage » en « Toiture », les différentes verrières possibles apparaissent.

L'icône de clé verte vous d'indiquer d'autres épaisseurs de vitrage à tester avec les mêmes paramètres précédemment saisis. Cet utilitaire vous permettra par exemple de prouver que des vitrages prévus sur un

chantier ne sont pas conformes au DTU, d'avoir une note de calcul pour un vitrage plus épais que celui préconisé, etc ...

## DETERMINATION DIMENSIONS DES STABILISATEURS

Pi-Vitrage 7.0 - Stabilisateurs collés suivant D.T.U. 39 P4 de juillet 2012

Calcul des installations avec stabilisateurs collés.  
Détermination de l'épaisseur et de la largeur des stabilisateurs en verre monolithique ou feuilleté.

**Données de calcul**

- Hauteur H des glaces de façade (mm) : 1200
- Épaisseur des glaces de façade : 8 à 12 mm
- Largeur L1 de la glace côté gauche (mm) : 1500
- Largeur L2 de la glace côté droit (mm) : 1500
- Pression P (Pa) : 1050

Type de verre
  Monolithique
  Feuilleté (2 compressions)

**Résultat**

- Épaisseur du stabilisateur : 15 mm
- Largeur totale L du stabilisateur : 70 mm
- $0.020 \times H \times \text{Racine carree} (P \times H / 10000 \times Es)$

Cet écran vous permet de déterminer les dimensions des renforts collés en verre monolithique ou feuilleté sur les vitrines des magasins en fonction de ses dimensions. Indiquez simplement les dimensions de l'installation principale et la pression (reprenez les résultats trouvés dans Calculs DTU39). Le calcul est automatique, vous savez ainsi précisément les dimensions de votre stabilisateur (résultat dans étiquettes vertes).

## CALCUL POUR LES CONTRAINTES THERMIQUES (NORMES NF DTU39 P3 d'Octobre 2006)

Pi-Vitrage 7.0 - Calcul des contraintes thermiques suivant D.T.U. 39 P3 - Juillet 2012

Indiquez le coefficient d'absorption du vitrage

**Position du vitrage**: Vertical - 90°

**Températures**: Département 81, Température maxi (été) en °C 42, Température mini (hiver) en °C -15, Local climatisé checked, Ecart maximum de température entre les différentes zones dans le vitrage 12,0, Altitude (si > 200 m) 1200, Zone: urbaine, Flux solaire sur paroi verticale (W/m²) 800, Flux été 800, Flux hiver 800.

**Inertie des feuillets**: Fabriqué, Moyenne, Forte, Feuille isolante bois ou PVC, Feuille alu ou bois-alu, Feuille acier ou film épaisseur sans contact avec la marguerite ou la charpente métallique, VEC ou VEA.

Coefficient liant la fonction de la nature des feuillets et de la présence d'une ombre portée: kt 0.9

**Type de vitrage**: Simple, Isolant avec air, Isolant avec gaz, Coefficient d'absorption du vitrage face extérieure 0.3.

Contrainte de travail Cvm (MPa): Recut 20, Contrainte admissible Cadm (MPa) = kv ka Cvm 24.00, Ecart température admissible DTadm = Cadm / (kt.E.a) 42.3, E Module d'élasticité du verre = 70 000 MPa, a: coefficient de dilatation du verre sodo-calcaire = 9.10^-6 (1/K).

Contrainte kv de sensibilité au choc thermique en fonction de la nature du verre et de sa transformation: Verre feuilleté symétrique 1.2, kv 1.2, solé, brut de coupe, façonné.

Ecart de température admissible non dépassé : Pas de risque de rupture thermique.

A partir de la position du vitrage et du département de localisation, jouez sur le coefficient d'absorption de votre vitrage et sur les différents types de verre pour arriver à un résultat acceptable : sans risque de rupture thermique

## CINTRES

Pi-Vitrage 7.0 - Calcul de cintres

Calcul dans le cercle  
Renseigner 2 éléments, les autres éléments en seront déduits.  
Données en mm, angle en degrés.

Rayon	1000
Corde	813.47
Angle	48
Règle	86.45
Développé	837.76

Nouveau calcul

Cet écran vous permet de calculer le cintrage de vitrages à partir de 2 données. Entrez 2 données au choix et les 3 autres seront automatiquement calculé

## AQUARIUMS

Pi-Vitrage 7.0 - Calcul pour les aquariums avec les formules de Timochenko

## BASSINS

Pi-Vitrage 7.0 - Calcul des parois vitrées de bassin suivant NIT 242 du CSTC belge de novembre 2011

## DALLES DE PLANCHERS (calcul selon spécifications du cahier 3448 du CSTB de mars 2003)

Pi-Vitrage 7.0 - Dalles de planchers et marches d'escalier en verre - cahier CSTB 3448

Si une ou plusieurs de ces étiquettes sont en rouge et qu'une phrase du type « *ELS non respectée* » apparaît, le choix n'est pas valide. Il vous faut modifier l'épaisseur du verre, le nombre de composants et / ou le type de verre pour arriver à un résultat correct.

Cet écran permet de déterminer l'épaisseur des verres à mettre en œuvre pour le fond et / ou les parois de l'aquarium en fonction des dimensions voulues et du volume d'eau qu'il contiendra. Même si vous utilisez le même type de verre pour les parois et le fond, il vous faut dissocier le calcul des parois du calcul du fond de l'aquarium. Dans l'étiquette jaune, apparaît le résultat du calcul en fonction des données saisies.

Cet écran permet de le type et épaisseur de vitrage à mettre en œuvre pour la construction de bassins. Les calculs sont fait selon les normes du NIT 242 du CSTB belge de novembre 2011.

Choisissez le local de destination dans la liste déroulante. Précisez les dimensions de la dalle/marche, le type de verre et l'épaisseur. Une dalle peut être composée de 2 ou 3 composants (sans compter la couche de protection), indiquez le nombre de composant de votre dalle et précisez si la construction sera à l'intérieur ou à l'extérieur. Pour que le choix soit possible, il faut que cette phrase apparaisse : « *Choix valide selon cahier 3448 du CSTB* » et que les étiquettes concernant les différents états soient en vert.

## EPAISSEUR D'ETAGERES EN VERRE

Pi-Vitrage 7.0 - Calcul pour les étagères en verre.

Recherche épaisseur d'étagères en verre. Calcul déduit de la théorie classique de la résistance des matériaux.

Positionnement de la table ou de la tablette

- Tablette encastrée aux deux extrémités.
- Tablette en appui libre aux deux extrémités.
- Tablette encastrée à une extrémité.

Dimensions de la tablette

800	350
< >	< >
Longueur (mm)	Largeur (mm)

Réche admissible

0.3%	0.4%	0.5%	0.6%	1%
solt en mm : 3.2				

Charge sur la tablette (kg) : 12

Epaisseur (mm) : 12

Flèche de la tablette (mm) : 0.5

Réche admissible pour les étagères.

Type d'étagère	Réche (%)
Bibliothèque	0.3
Autres	0.4
Max critère estimé...	0.5
Max en verre trempé	1

Cet écran permet de déterminer, en fonction du type de verre et du positionnement de la tablette soit le poids de la charge maximale que peut supporter une étagère en verre soit l'épaisseur de cette étagère. Suivant les dimensions tapées, la charge totale et la flèche de tablette sont calculées automatiquement. Changez une dimension ou une des caractéristiques définies au-dessus, les calculs sont automatiquement refaits, le résultat apparaît dans les étiquettes jaunes.

## PLATEAUX DE TABLE

Pi-Vitrage 7.0 - Dessus de tables en verre selon NF D 62-020

Norme Française NF D 62-020		
<b>Verre reposant sur toute la surface</b>		
e(mm)	Surface max (m²)	
3	0.25	
4	0.50	
5	1.00	
<b>Verre ne reposant pas entièrement sur tout leur périmètre.</b>		
e(mm)	Surface max (m²)	
5	0.25	
6	0.50	
8	1.00	
10	1.50	
12	2.00	

Ecran de visualisation des possibilités de mise en œuvre de tables en verre en fonction des besoins des clients. Suivant le type de plateau, à partir de la surface donnée, vous pouvez automatiquement savoir l'épaisseur du plateau en mettre en œuvre et inversement.

## MODULE VEA(calcul selon spécifications du cahier 3574. V2 du CSTB de janvier 2012)

Pi-Vitrage 7.0 - Vitraux Extérieurs Attachés (VEA) - Cahier CSTB 3574\_V2 - Janvier 2012

Critères respectés à l'ELS et à l'ELU.

Région de vent

- 1
- 2
- 3
- 4
- Guadeloupe
- Guyane
- Martinique
- Réunion Mayotte
- Autre

Voir la carte

Position du vitrage

- Paroi verticale
- Paroi inclinée de plus de 5° à verticale

Angle d'inclinaison / verticale : 15

Dimensions du vitrage (en mm)

1560	780
< >	< >

Fixations traversantes (Nbre / Distance)

- 4 appuis ponctuels
- 2 appuis ponctuels et 1 appui libre en feuilure
- 2 appuis ponctuels et 2 appuis libres en feuilure

Région neige

- A1
- A2
- B1
- B2

Voir la carte

Altitude (m) : 200

Type de vitrage

- Feuilleté
- Isolant double vitrage

Composant feuilleté : Trempé

Epaisseur du vitrage

Glace1 : 8 Glace2 : 6

Fixations traversantes (Nbre / Distance)

Diagramme : Un rectangle avec un trou central (c) et des débords (a, b, da, db).

1368 588

Extrapoler a et b automatiquement

débords da, db (mm) : 96

Etats Limites de Service (ELS)

Flèches calculées (mm)

Combinaisons	Charges (Pa)	fa	fb	fc
G.cos μ	88.8	0.9	0.0	1.4
(G + S.cos μ).cos μ	118.9	1.3	0.0	1.8
G.cos μ + W	848.4	9.1	0.0	13.0
G.cos μ - W	670.9	7.2	0.0	10.3
G.cos μ + 0.9 (S.cos²μ + W)	875.5	9.4	0.0	13.4
(G + S.cos μ).sin μ	443.8	4.7	0.0	6.8

Flèches maximales autorisées 1/100e (mm) : 13.7 5.9 14.9

Etats Limites Ultimes (ELU)

Contraintes calculées (MPa)

Combinaisons	Charges (Pa)	sur a	sur b	sur c	Limite (MPa)
1.35 G.cos μ	119.8	1.9	0.2	2.2	50
(1.35 G + 1.5 S.cos μ).cos μ	165.1	2.6	0.2	3.0	50
1.35 G.cos μ + 1.5 W	1259.3	20.2	1.9	23.0	60
G.cos μ - 1.5 W	1050.7	16.9	1.6	19.2	60
1.35 G.cos μ + 1.5 S.cos²μ + 0.9 W	848.7	13.6	1.3	15.5	50
1.35 G.cos μ + 1.5 W + 0.9 S.cos²μ	1286.4	20.6	1.9	23.5	50
(G + Sad.cos μ).cos μ	88.8	1.4	0.1	1.6	50
(1.35 G + 1.5 S.cos μ).sin μ	616.0	9.9	0.9	11.3	50
(G + Sad.cos μ).sin μ	331.3	5.3	0.5	6.1	50

Pour supprimer une charge, faites un double clic sur l'étiquette jaune avec la valeur de la charge en Pa. Pour réactiver une charge, faites un double clic sur l'étiquette b de la combinaison.

Ecran de calcul pour les VEA : verres extérieurs attachés. A partir de la région de vent/neige, catégorie de terrain, position du vitrage et des dimensions de votre vitrages, vérifiez quels sont les différents types de vitrages possibles à mettre en œuvre pour vos VEA : feuilletés ou isolants, faites varier l'épaisseur jusqu'à arriver à un verre admissible (dont les critères ELS et ELU sont respectés). Possibilité d'extrapoler vos dimensions en fonction du débord.

Visualisation sur carte des régions Vent et Neige, schémas représentatifs des différentes catégories de terrains, ....

Le résultat est bon uniquement si TOUS les critères sont respectés : toutes les calculs sont en vert !

## MODULE VEC (calcul selon spécifications du cahier 3488 V2 du CSTB de mars 2011)

Pi-Vitrage 7.0 - Vitrages Extérieurs Collés (VEC) - Cahier CSTB 3488\_V2 - Mars 2011

**Région de vent**

- 1  2  3  4  Guadeloupe
- Guyane  Martinique  Réunion Mayotte  Autre

**Catégorie de terrain**

- IV  IIIb  IIIa  II  0

Hauteur z au dessus du sol (m)  Cr=0.67

Présence d'obstacles variés (forme, hauteur)

Présence de colline, d'escarpement ou de falaise.

Co=1.00

Constructions avoisinantes de hauteur > 30 m.

**Position du vitrage**

- Paroi verticale  Paroi inclinée de plus de 5° à verticale Angle d'inclinaison à verticale

**Type de vitrage**

- Monolithique  Isolant 2 composants  Feuilleté

**Vitrage feuilleté de sécurité (2 gl. type xx.2)**

Nature des composants

Glace 1  Glace 2

Epaisseur équivalente (mm)

Poids propre : G (Pa)

Charge de vent W

Charge de neige S

Charge neige exceptionnelle Sad

**Etats Limites de Service (ELS)**

Calcul Flèches	Limite (mm)
Combinaisons	<b>16.7</b>
W	497.9 <b>1.2</b>
G.cos μ + S.cos²μ	189.1 <b>0.4</b>
G.cos μ + W	581.7 <b>1.4</b>
G.cos μ - W	414.1 <b>1.0</b>
G.cos μ + 0.9 (S.cos²μ + W)	676.5 <b>1.6</b>

**Etats Limites Ultimes (ELU)**

Combinaisons	Charges (Pa)	Tau1 (MPa)	Limite (MPa)	Tau2 (MPa)	Limite (MPa)
1,5 W	746.9 <b>4.4</b>	<b>50</b>	<b>4.4</b>	<b>50</b>	
1,35.G.cos μ + 1,5.S.cos²μ	271.0 <b>1.6</b>	<b>30</b>	<b>1.6</b>	<b>30</b>	
1,35.G.cos μ + 1,5.W	860.0 <b>5.1</b>	<b>40</b>	<b>5.1</b>	<b>40</b>	
G.cos μ - 1,5.W	663.1 <b>3.9</b>	<b>40</b>	<b>3.9</b>	<b>40</b>	

Ecran de calcul pour les VEC : verres extérieurs collés. A partir de la région de vent/neige, catégorie de terrain, position du vitrage et des dimensions de votre vitrages, vérifiez quels sont les différents types de vitrages possibles à mettre en œuvre pour vos VEC : feuilletés ou isolants, faites varier l'épaisseur jusqu'à arriver à un verre admissible (dont les critères ELS et ELU sont respectés).

Visualisation sur carte des régions Vent et Neige, schémas représentatifs des différentes catégories de terrains, ....

Le résultat est bon uniquement si TOUS les critères sont respectés : toutes les calculs sont en vert !