

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Menuiserie Aluminium-Verre

Session 2023

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

ÉPREUVE E2

Sous-épreuve E21 (U21)

Analyse technique d'un ouvrage

Ce dossier comporte **11** pages, numérotées de **DTC 1 / 11** à **DTC 11 / 11**.
Assurez-vous que cet exemplaire est complet.
S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

CHOIX DE COMPOSITION DU VITRAGE DU MUR-RIDEAU ME1

Propositions à l’aide de l’outils « Calumen »

Tableau récapitulatif en protection des vitres, protection renforcée contre le vandalisme ou l’effraction, épaisseurs, performances, type...

Indices d'affaiblissements acoustiques pondérés :
RA = Rw+C (bruit rose)
RA,tr = RW + Ctr (bruit routier)

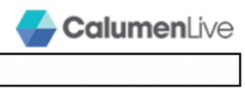

Exemple :
Rw (C ;Ctr) = 37dB (-4 ; -9)
RA = 37-4 = 33 dB
RA,tr = 37-9 = 28 dB

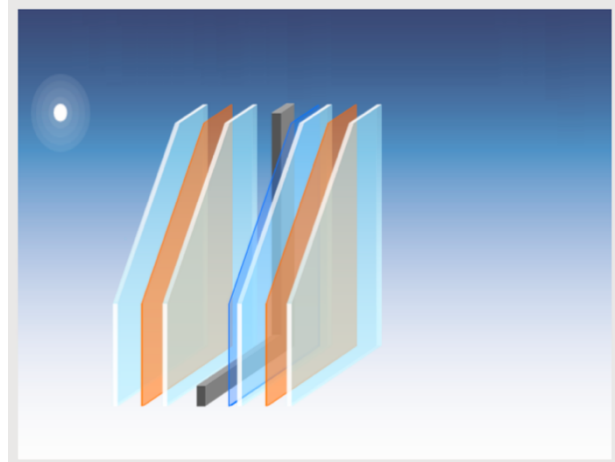
N/A : Non applicable

Classe EN 356	Degré de protection	Test hauteur de chute (m)	Performances	Exemple de produit	Épaisseur (en mm)
P1 A	Protection contre le vandalisme non organisé	1,5 m (3 billes)	Non traversé	33.2	6,8
P2 A	Protection contre le vandalisme non organisé	3 m (3 billes)	Non traversé	44.2	8,8
P3 A	Protection contre le vandalisme non organisé	6 m (3 billes)	Non traversé	44.3	9
P4 A	Protection contre l'effraction	9 m (3 billes)	Non traversé	44.4	9,5
P5 A protection renforcée	Protection contre l'effraction	9 m (9 billes)	Non traversé	44.6 (SP510)	10,3

CHOIX DE COMPOSITION DU VITRAGE DU MUR-RIDEAU ME1 (Suite)
Propositions à l'aide de l'outils « Calumen »

REPÈRE 1






Verre 1	PLANICLEAR 3 mm PVB STANDARD 0.76 mm PLANICLEAR 3 mm
Cavité 1	Argon 90% 16 mm
Verre 2	PLANITHERM ONE PLANICLEAR 4 mm PVB STANDARD 2.28 mm PLANICLEAR 4 mm

Nom:

Pays: France

Notes: ME1 Vitrage repère 1


**FACTEURS LUMINEUX**

RT2012

Transmission lumineuse (TL) 69 %

Réflexion extérieure (RLe) 22 %


Réflexion intérieure (RLi) 22 %

**TRANSMISSION THERMIQUE (UG)**

EN673-2011


Ug 1.0 W/(m².K)

Par rapport à la verticale 0 °

**DIMENSIONS DE FABRICATION**

Epaisseur nominale 33.04 mm

Poids 38.2 kg/m²

**ACOUSTIQUE**


EN 12758

Valeurs acoustiques simulées

Rw (C;Ctr) 41 (-2; -6) dB


STC (ASTM E413) 41

OITC (ASTM E1332) 33

**VERRE DE SÉCURITÉ**

EN 12600

Résistance du corps 1B1/1B1

**FACTEURS ÉNERGÉTIQUES**

RT2012


Transmission énergétique (TE) 40 %

Réflexion énergétique Ext.(Ree) 33 %

Réflexion énergétique Int.(Rei) 29 %

Absorption A1 (AE1) 18 %

Absorption A2 (AE2) 9 %

**FACTEURS SOLAIRES**

RT2012

Hiver

Facteurs Solaires (g) 0.48

Coefficient de Shading (SC) 0.56

sg1 0.40

sg2 0.08

sg3 0.00

Eté


Facteurs Solaires (g) 0.50

Coefficient de Shading (SC) 0.57

sg1 0.40


sg2 0.10

sg3 0.00

**RENDU DE COULEUR"**


Transmission lumineuse (Ra) 97

Réflexion extérieure (Ra) 97

**ANTI-EFFRACTION**

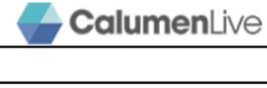

EN 356

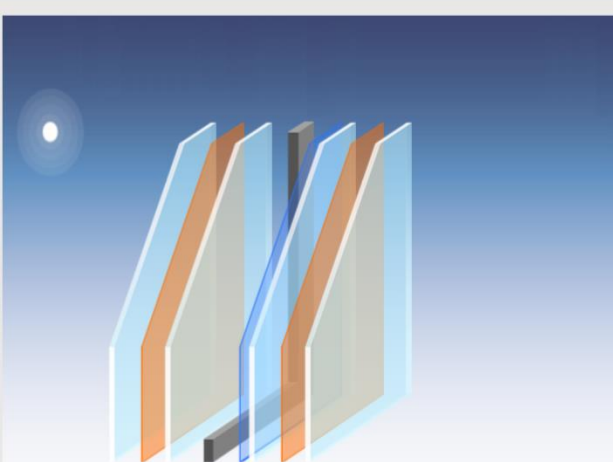
Résistance à l'effraction P1A/P5A

**EMPREINTE CARBONE**

EN 15804+A2

Potentiel de Réchauffement Global (PRG) N/A






Verre 1	PLANICLEAR 3 mm PVB STANDARD 0.76 mm PLANICLEAR 3 mm
Cavité 1	Argon 90% 12 mm
Verre 2	PLANITHERM ONE PLANICLEAR 4 mm PVB STANDARD 2.28 mm PLANICLEAR 4 mm

Nom:

Pays: France

Notes: ME1 repère1 proposition 2


**FACTEURS LUMINEUX**

EN410 (2011-04)

Transmission lumineuse (TL) 69 %

Réflexion extérieure (RLe) 22 %


Réflexion intérieure (RLi) 22 %

**TRANSMISSION THERMIQUE (UG)**

EN673-2011


Ug 1.2 W/(m².K)

Par rapport à la verticale 0 °

**DIMENSIONS DE FABRICATION**

Epaisseur nominale 29.04 mm

Poids 38.2 kg/m²


**ACOUSTIQUE**

EN 12758

Rw (C;Ctr) N/A


STC (ASTM E413) N/A

OITC (ASTM E1332) N/A

**VERRE DE SÉCURITÉ**

EN 12600

Résistance du corps 1B1/1B1

**FACTEURS ÉNERGÉTIQUES**

EN410 (2011-04)


Transmission énergétique (TE) 40 %

Réflexion énergétique Ext.(Ree) 33 %

Réflexion énergétique Int.(Rei) 29 %

Absorption A1 (AE1) 18 %


Absorption A2 (AE2) 9 %

**FACTEURS SOLAIRES**

EN410 (2011-04)


Facteurs Solaires (g) 0.48

Coefficient de Shading (SC) 0.56

**RENDU DE COULEUR"**


Transmission lumineuse (Ra) 97

Réflexion extérieure (Ra) 97

**ANTI-EFFRACTION**

EN 356

Résistance à l'effraction P1A/P5A

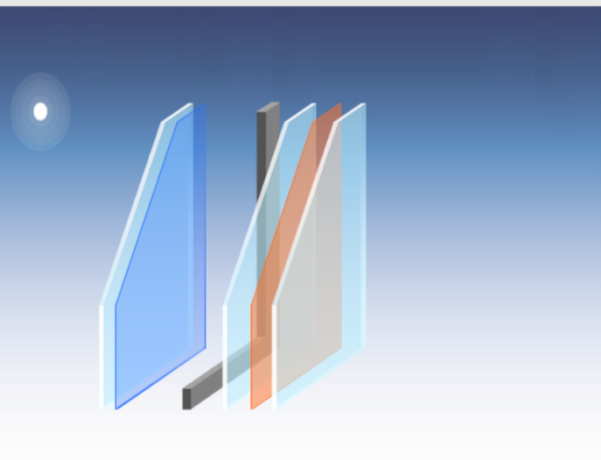
**EMPREINTE CARBONE**

EN 15804+A2

Potentiel de Réchauffement Global (PRG) N/A

(kg, CO₂ equiv/m²) Moyenne Européenne

REPÈRE 2



Verre 1	PLANICLEAR 6 mm PLANITHERM ONE
Cavité 1	Argon 90% 12 mm
Verre 2	PLANICLEAR 4 mm PVB SILENCE 0.76 mm PLANICLEAR 4 mm

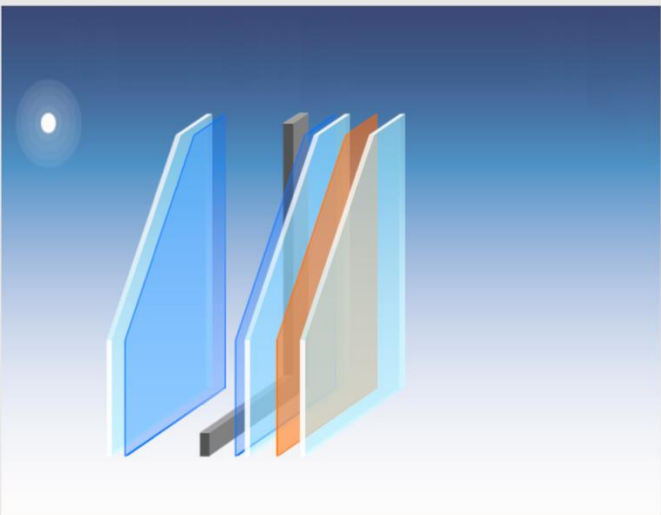
Nom:

Pays: France

Notes: ME 1 Vitrage repère 2

FACTEURS LUMINEUX	RT2012
Transmission lumineuse (TL)	69 %
Réflexion extérieure (RLe)	23 %
Réflexion intérieure (RLi)	21 %
TRANSMISSION THERMIQUE (UG)	EN673-2011
Ug	1.2 W/(m².K)
Par rapport à la verticale	0 °
DIMENSIONS DE FABRICATION	
Epaisseur nominale	26.76 mm
Poids	35.8 kg/m²
ACOUSTIQUE	EN 12758
<i>Valeurs acoustiques selon la norme EN 12758 provenant d'un organisme notifié</i>	
Rw (C;Ctr)	39 (-1; -5) dB
STC (ASTM E413)	N/A
OITC (ASTM E1332)	N/A
VERRE DE SÉCURITÉ	EN 12600
Résistance du corps	NPD/1B1

FACTEURS ÉNERGÉTIQUES	RT2012
Transmission énergétique (TE)	41 %
Réflexion énergétique Ext.(Ree)	36 %
Réflexion énergétique Int.(Rei)	31 %
Absorption A1 (AE1)	17 %
Absorption A2 (AE2)	5 %
FACTEURS SOLAIRES	RT2012
Hiver	
Facteurs Solaires (g)	0.46
Coefficient de Shading (SC)	0.53
sg1	0.41
sg2	0.05
sg3	0.00
Eté	
Facteurs Solaires (g)	0.48
Coefficient de Shading (SC)	0.55
sg1	0.41
sg2	0.07
sg3	0.00
RENDU DE COULEUR"	
Transmission lumineuse (Ra)	97
Réflexion extérieure (Ra)	97
ANTI-EFFRACTION	EN 356
Résistance à l'effraction	NPD/P2A
EMPREINTE CARBONE	EN 15804+A2
Potentiel de Réchauffement Global (PRG)	N/A
(kg, CO ₂ equiv/m²) Moyenne Européenne	



Verre 1	PLANICLEAR 6 mm PLANITHERM ONE
Cavité 1	Argon 90% 12 mm
Verre 2	PLANITHERM ONE PLANICLEAR 4 mm PVB STANDARD 0.76 mm PLANICLEAR 4 mm

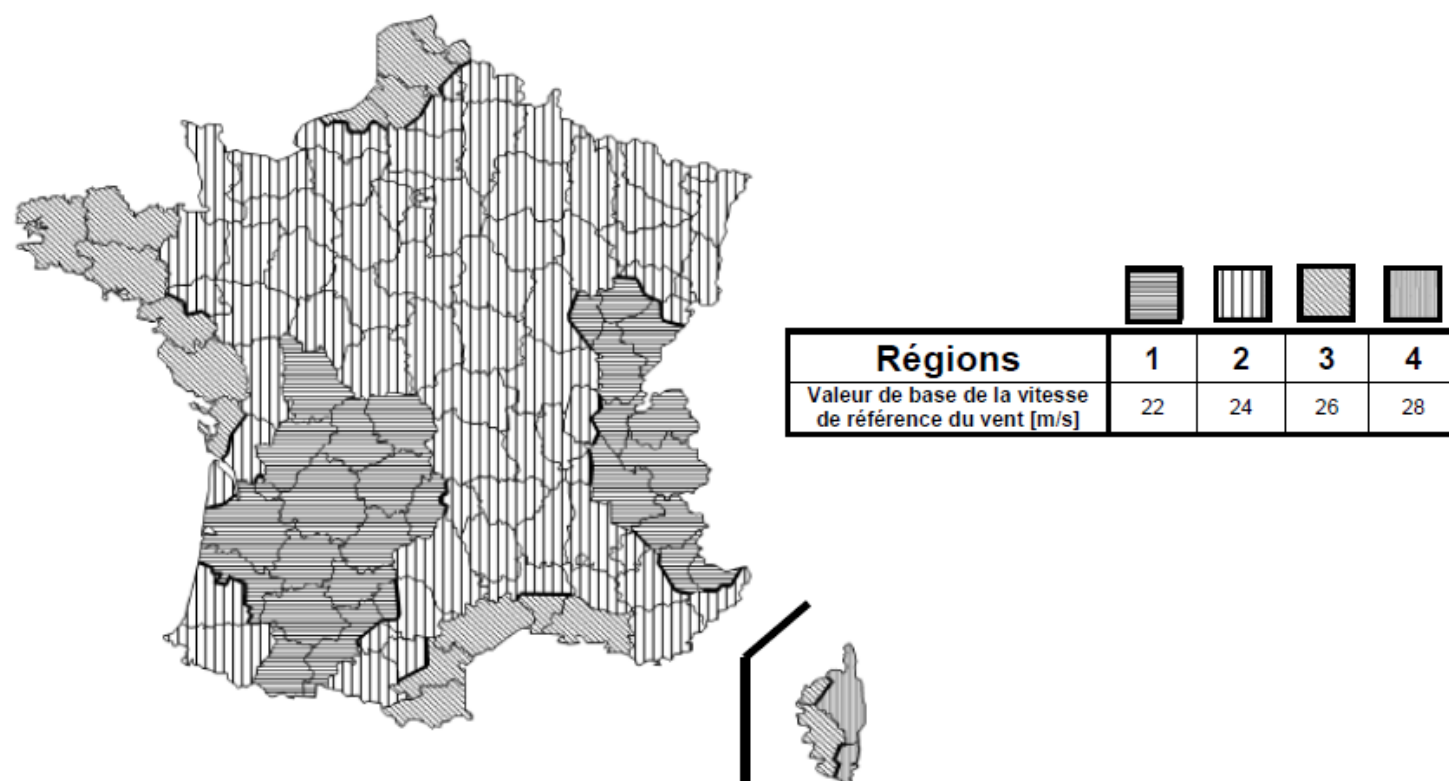
Nom:

Pays: France

Notes: ME1 Repère 2 proposition 2

FACTEURS LUMINEUX	EN410 (2011-04)	FACTEURS ÉNERGÉTIQUES	EN410 (2011-04)
Transmission lumineuse (TL)	60 %	Transmission énergétique (TE)	32 %
Réflexion extérieure (RLe)	28 %	Réflexion énergétique Ext.(Ree)	42 %
Réflexion intérieure (RLi)	28 %	Réflexion énergétique Int.(Rei)	36 %
TRANSMISSION THERMIQUE (UG)	EN673-2011	Absorption A1 (AE1)	19 %
Ug	1.2 W/(m².K)	Absorption A2 (AE2)	7 %
Par rapport à la verticale	0 °	FACTEURS SOLAIRES	EN410 (2011-04)
DIMENSIONS DE FABRICATION		Facteurs Solaires (g)	0.39
Epaisseur nominale	26.76 mm	Coefficient de Shading (SC)	0.45
Poids	35.8 kg/m²	RENDU DE COULEUR"	
ACOUSTIQUE	EN 12758	Transmission lumineuse (Ra)	96
<i>Valeurs acoustiques simulées</i>		Réflexion extérieure (Ra)	97
Rw (C;Ctr)	37 (-1; -5) dB	ANTI-EFFRACTION	EN 356
STC (ASTM E413)	37	Résistance à l'effraction	NPD/P2A
OITC (ASTM E1332)	30	EMPREINTE CARBONE	EN 15804+A2
VERRE DE SÉCURITÉ	EN 12600	Potentiel de Réchauffement Global (PRG)	N/A
Résistance du corps	NPD/1B1	(kg, CO ₂ equiv/m²) Moyenne Européenne	

EXTRAIT DE LA NF EN 1991-1-4/NA - VÉRIFICATION D'UNE ÉPINE DU MUR-RIDEAU



Carte de la valeur de base de la vitesse de référence en France

Catégories de terrain	
0	Mer ou zone côtière exposée aux vents de mer ; lacs et plans d'eau parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km
II	Rase campagne, avec ou non quelques obstacles isolés (arbres, bâtiments, etc.) séparés les uns des autres de plus de 40 fois leur hauteur
IIIa	Campagne avec des haies ; vignobles ; bocage ; habitat dispersé
IIIb	Zones urbanisées ou industrielles; bocage dense ; vergers
IV	Zones urbaines dont au moins 15 % de la surface sont recouverts de bâtiments dont la hauteur moyenne est supérieure à 15 m ; forêts.

On applique la catégorie de terrain 0 lorsque la construction est située à une distance du rivage inférieure à 20 fois la hauteur de la construction.

Dans certains cas, en bords de mer, les vents forts viennent de l'intérieur des terres ; c'est le cas général du littoral méditerranéen situé en région 2 et 3 (hors corse). Dans ce cas, les fenêtres dont la situation correspond à la définition précédentes sont considérées en terrain II, et non 0, vis-à-vis des effets du vent.

La hauteur du bâtiment : H

Suite à la nouvelle approche de l'Eurocode NF EN 1991-1-4, c'est la hauteur H du bâtiment qui détermine la pression du vent pour toutes les fenêtres de ce bâtiment.

On distingue 5 classes de hauteur :

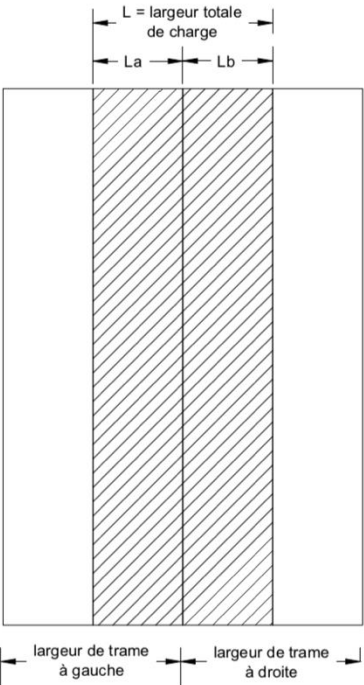
- $H \leq 9$ m
- $9 < H \leq 18$ m
- $18 < H \leq 28$ m
- $28 < H \leq 50$ m
- $50 < H \leq 100$ m

Tableau des pressions (P) du vent en Pa en France métropolitaine à prendre en compte pour vérifier les déformations des façades légères

Région	Catégorie de terrain	Hauteur du bâtiment H (m)				
		H ≤ 9	9 < H ≤ 18	18 < H ≤ 28	28 < H ≤ 50	50 < H ≤ 100
France métropolitaine						
1	IV	574	626	758	945	1 190
	IIIb	599	797	935	1 129	1 380
	IIIa	786	990	1 130	1 325	1 576
	II	1 014	1 214	1 350	1 538	1 777
	0	1 264	1 446	1 569	1 736	1 947
2	IV	684	745	902	1 124	1 416
	IIIb	713	949	1 113	1 344	1 643
	IIIa	936	1 179	1 345	1 577	1 875
	II	1 206	1 445	1 607	1 831	2 115
	0	1 504 (*)	1 721 (*)	1 867 (*)	2066 (*)	2 317 (*)
3	IV	802	878	1 058	1 320	1 662
	IIIb	836	1 114	1 306	1 577	1 928
	IIIa	1 098	1 383	1 579	1 851	2 201
	II	1 416	1 696	1 886	2 149	2 483
	0	1 765 (*)	2 020 (*)	2 191 (*)	2 425 (*)	2 719 (*)
4	IV	930	1 014	1 227	1 530	1 928
	IIIb	970	1 292	1 515	1 829	2 236
	IIIa	1 274	1 604	1 831	2 147	2 552
	II	1 642	1 967	2 187	2 492	2 879
	0	2 047	2 343	2 541	2 812	3 153

CALCUL RÉSISTANCE ÉPINE SUR 2 APPUIS MUR-RIDEAU ME9

INERTIE – charges rectangulaires



Type de charge rectangulaire	
Si nombre d'appui : 2	$I = \frac{5 q H^4}{384 E f}$
Si nombre d'appui : 3	$I = \frac{q H^4}{185 E f}$

Avec

I = Inertie (cm⁴)

P = Pression du vent en daN/cm²
avec 1 Pa = 10⁻⁵ daN/cm²

q = L x P

L = largeur de charge reprise par le montant (cm)
avec L = La + Lb

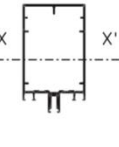
H = Hauteur de l'épine entre 2 appuis (cm)

E = Module d'élasticité de l'aluminium
(700 000 daN/cm²)

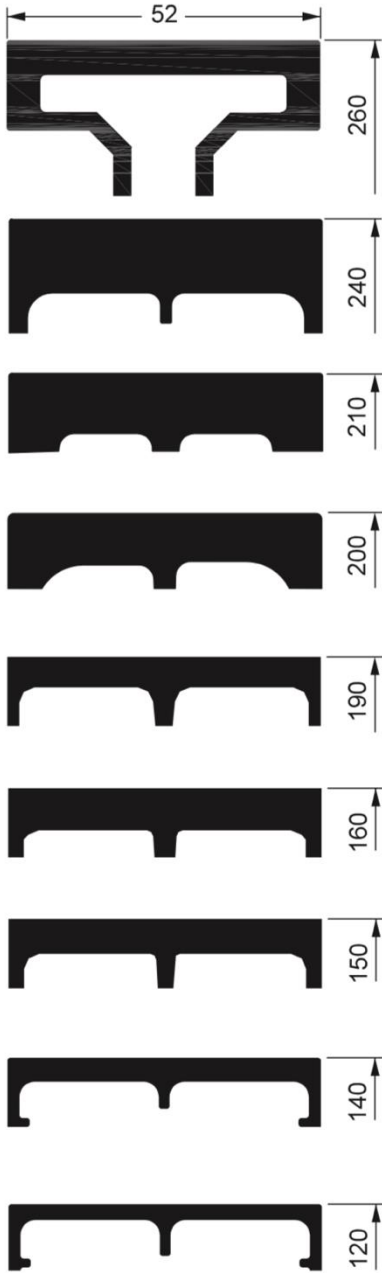
Les inerties

Profilés montants et traverses d'ossature

Pour un effort perpendiculaire à la façade en pression et dépression du vent Inertie selon l'axe XX'

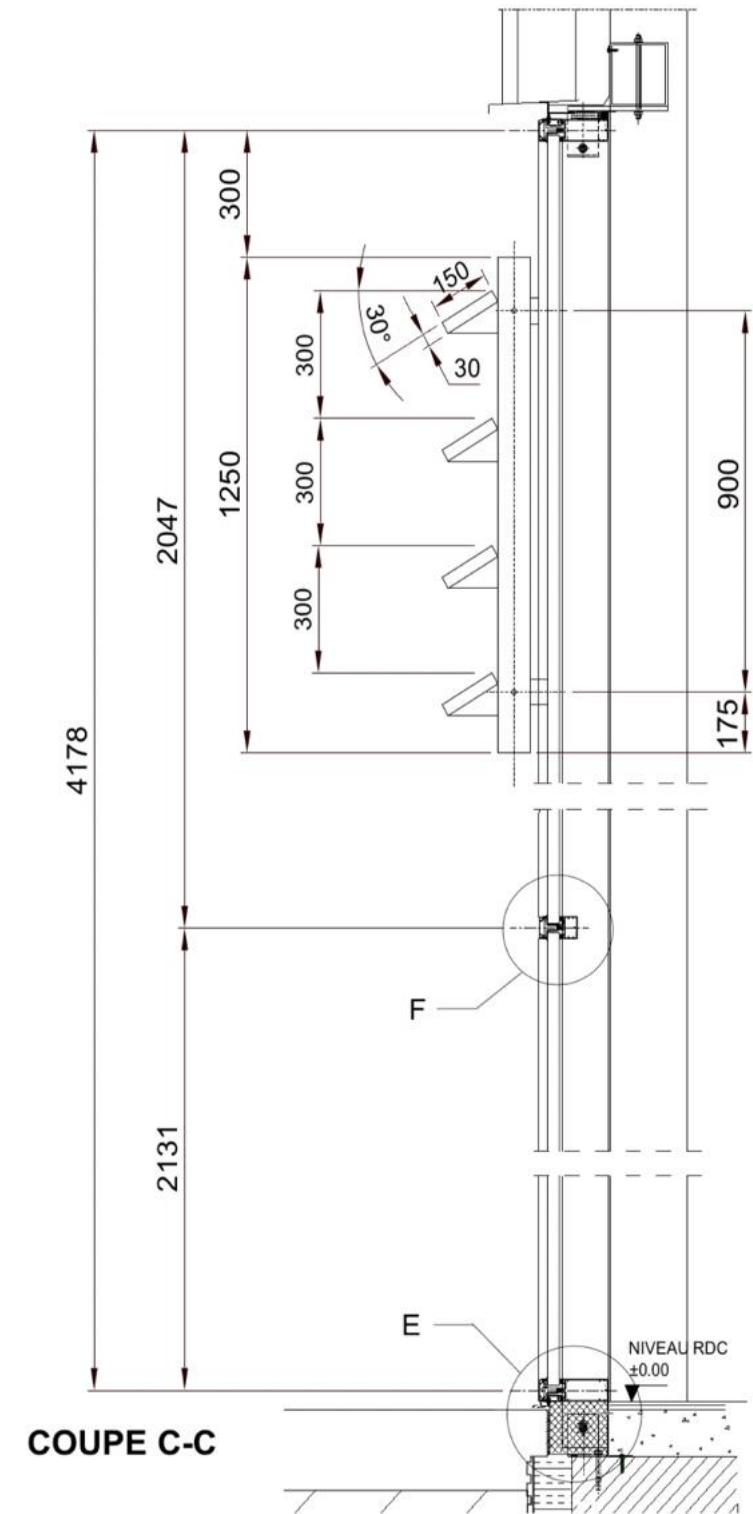
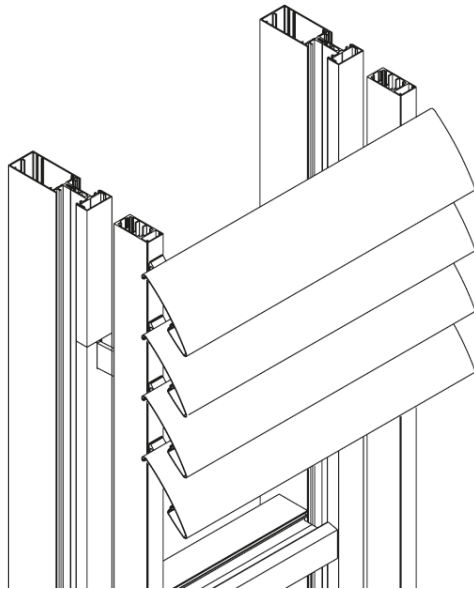


IXX' : en cm⁴
IYY' : en cm⁴

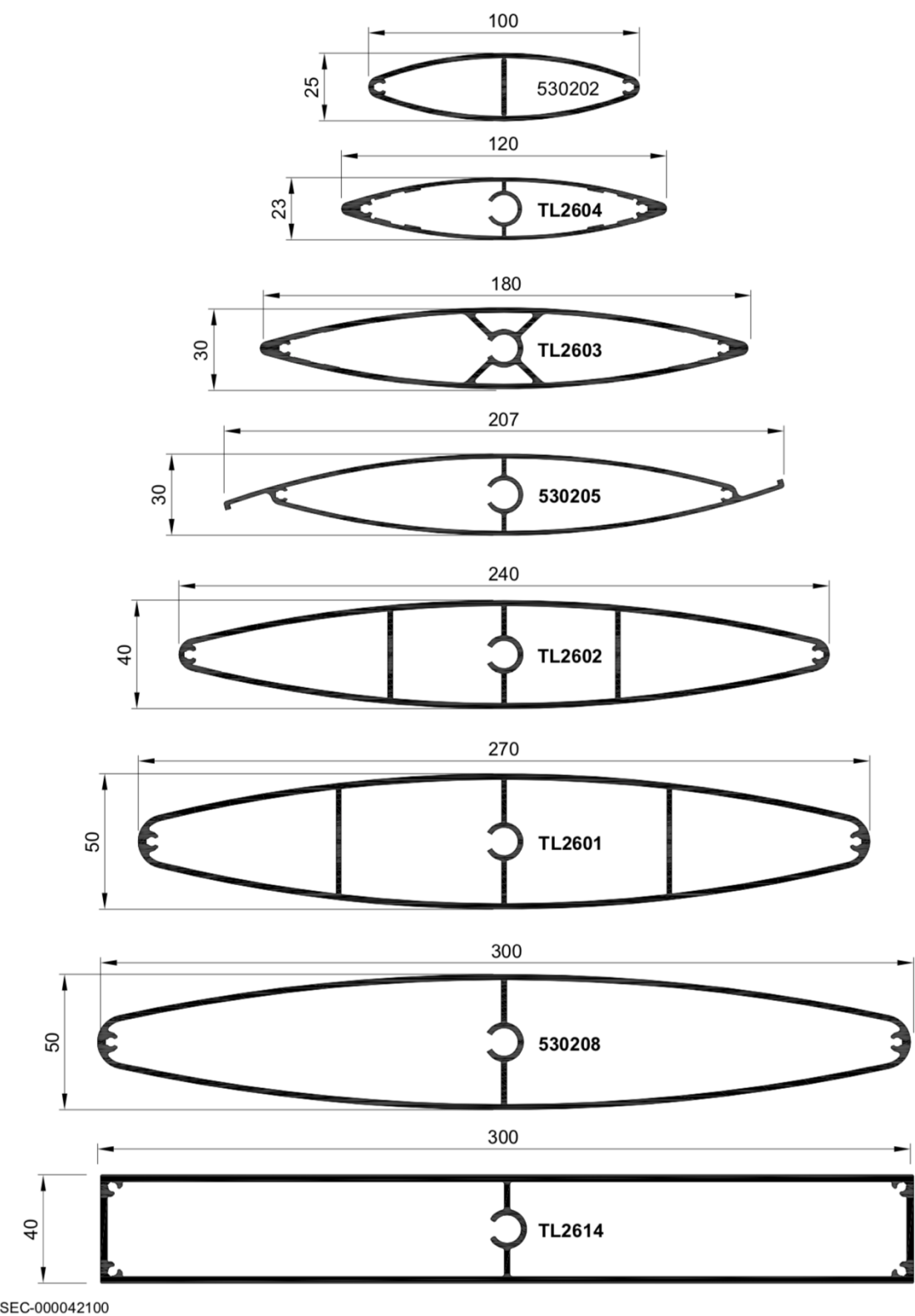


Réf.	Périmètre laquage	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort
MX2602	0,793 ml	2133 cm ⁴ 153 cm ³	Tube et plat aciers 60x40x4 et 120x5 2452,5 cm ⁴
FM160	0,690 ml	1698 cm ⁴ 114,7 cm ³	Tube aciers soudés 140x40x4 et 70x40x4 4439,99 cm ⁴ 336,45 cm ³
MX2603	0,630 ml	1209 cm ⁴ 87 cm ³	Tubes aciers soudés 120x40x4 et 40x40x4 2495,7 cm ⁴
MX2604	0,610 ml	931 cm ⁴ 76,6 cm ³	Tubes aciers soudés 120x40x4 et 40x40x4 2217,7 cm ⁴
FM257	0,590 ml	706,12 cm ⁴ 65,58 cm ³	Tubes aciers soudés 120x40x4 et 40x40x4 2092,57 cm ⁴ 202,19 cm ³
FM256	0,530 ml	504,95 cm ⁴ 50,64 cm ³	Tube acier 120x40x4 1065,62 cm ⁴ 117,69 cm ³
FM255	0,510 ml	403,44 cm ⁴ 44,64 cm ³	Tube acier 120x40x4 964,11 cm ⁴ 113,04 cm ³
FM158	0,490 ml	298,30 cm ⁴ 37,56 cm ³	Tube acier 120x40x4 858,97 cm ⁴ 107,75 cm ³
FM157	0,450 ml	181,89 cm ⁴ 27,87 cm ³	Tube acier 100x40x4 528,96 cm ⁴ 77,98 cm ³

COUPE VERTICALE BRISE-SOLEIL MUR-RIDEAU ME1



EXTRAITS CATOLOGUE TECHNAL – BRISE SOLEIL TL-SUNEAL



TECHNAL

TL - SUNEAL

Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil -

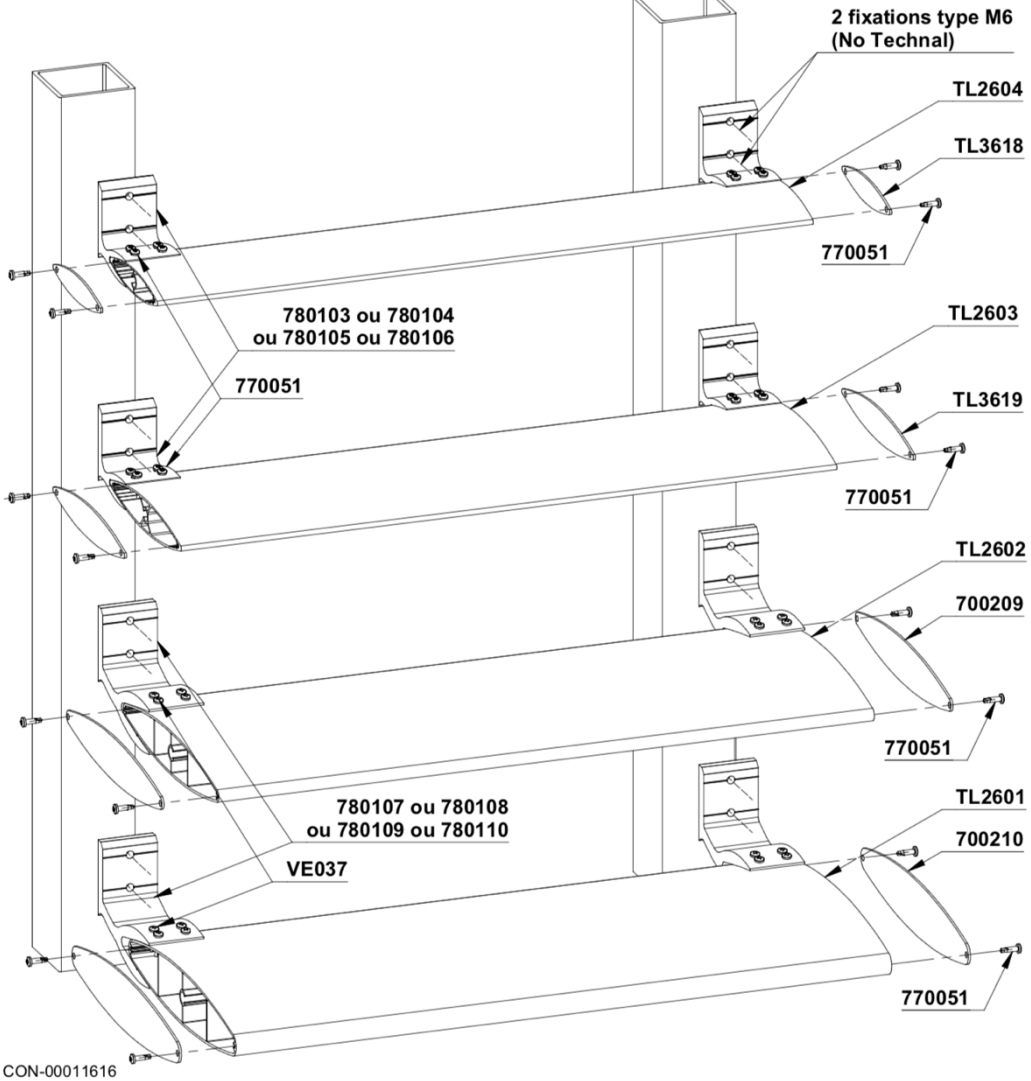
Les applications

Lames monobloc fixes
sur structure porteuse indépendante

Lames horizontales filantes de 120 à 270 mm

PROFILÉS ET ACCESSOIRES

Réf.	Profil	Désignation	Flasque d'extrémité	Visserie pince / lame
TL2604		Lame 120x25	TL3618	770051
TL2603		Lame 180x30	TL3619	
TL2602		Lame 240x40	700209	VE037
TL2601		Lame 270x50	700210	



DIMENSIONNEMENT ET ABAQUES POUR LAMES MONOBLOC ELLIPTIQUES FIXES-filantes

TECHNAL

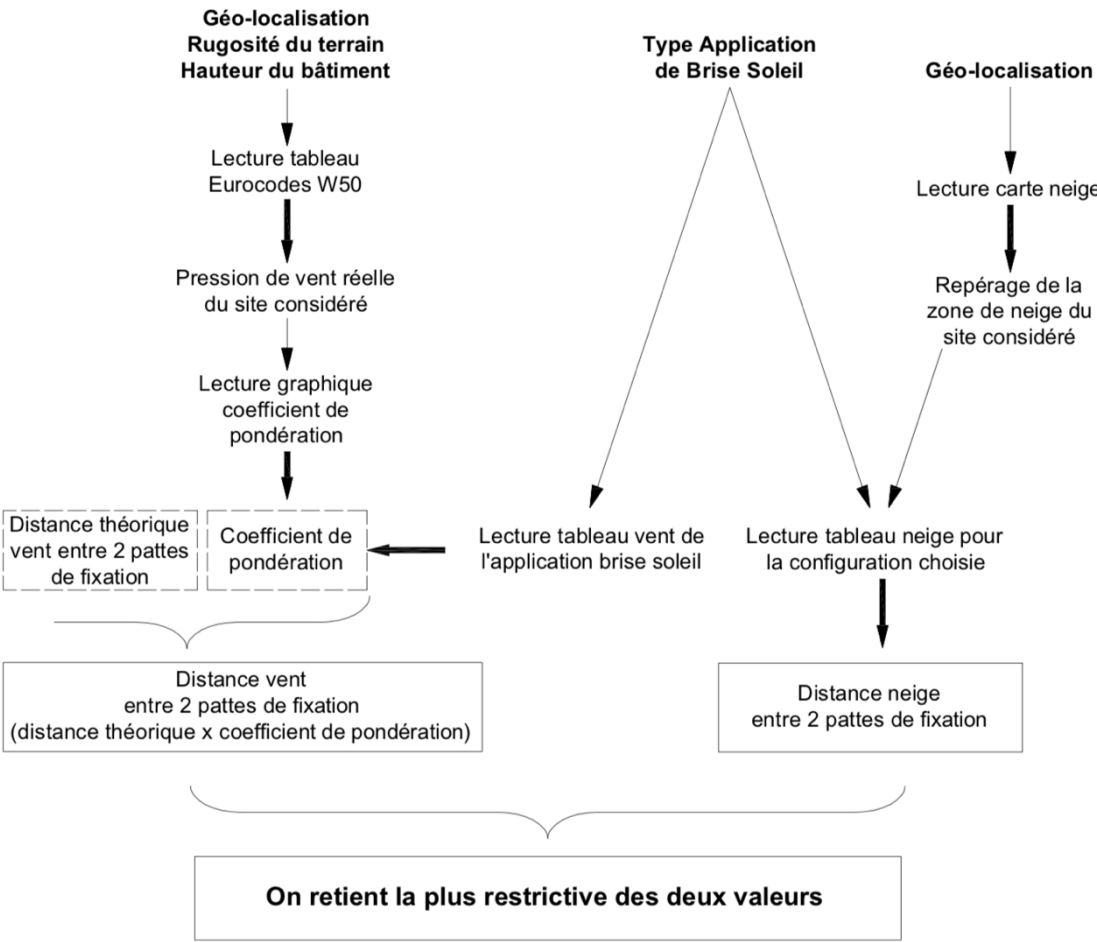
TL - SUNEAL Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil

Les performances

Dimensionnement et abaques

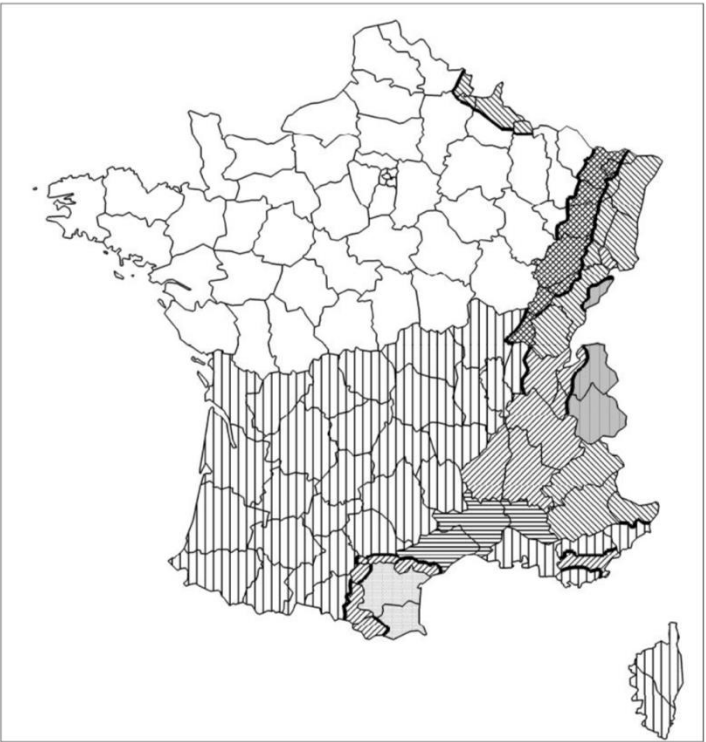
Principe d'utilisation des abaques pour lames monobloc elliptiques fixes et lames composées

Le dimensionnement des lames Brise-Soleil se fait sur la base de paramètres physiques (géo-localisation et rugosité du site de pose, hauteur du bâtiment). Ces paramètres permettent de déduire la charge de neige et la pression de vent du site, grâce auxquelles on peut ensuite déterminer par calcul deux distances entre pattes de fixation : une distance en fonction de la neige et une distance en fonction du vent. De ces deux distances il convient de retenir la plus restrictive.



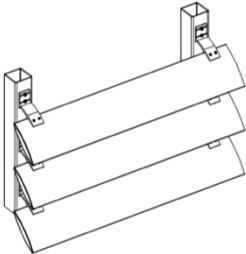
Dimensionnement et abaques

Carte "Neige"



Régions	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E

Tableau "Neige"
Configuration "lames filantes"



Lame			120	180	240	270	
Référence			TL2604	TL2603	TL2602	TL2601	
ZONE DE NEIGE	A1 - A2	Inclinaison	0°	2375	3139	3881	4649
			15°	2406	3180	3936	4715
			30°	2508	3314	4112	4929
			45°	2705	3575	4453	5341
	B1 - B2	Inclinaison	0°	2242	2962	3881	4649
			15°	2271	3001	3936	4715
			30°	2365	3125	4112	4929
			45°	2547	3365	4453	5341
	C1 - C2	Inclinaison	0°	2134	2819	3514	4215
			15°	2161	2856	3561	4272
			30°	2250	2972	3714	4456
			45°	2421	3198	4009	4813
	D	Inclinaison	0°	1934	2555	3202	3844
			15°	1958	2587	3243	3894
			30°	2036	2690	3377	4056
			45°	2188	2890	3638	4371
	E	Inclinaison	0°	1685	2226	2805	3371
			15°	1706	2253	2840	3413
			30°	1772	2341	2953	3550
			45°	1902	2511	3174	3817

DIMENSIONNEMENT ET ABAQUES POUR LAMES MONOBLOC ELLIPTIQUES FIXES-filantes (Suite)

TL - SUNEAL Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil

Les performances

Dimensionnement et abaques

Pression de vent W50

Région*	Situation**	Altitude du brise soleil				
		inf. à 6 m	6 à 18 m	18 à 28 m	28 à 50 m	50 à 100 m
1	IV	383	417	505	630	793
	IIIb	399	532	623	753	920
	IIIa	451	660	753	883	1050
	II	602	810	900	1026	1185
	0	774	964	1046	1158	1298
2	IV	456	497	601	750	944
	IIIb	475	633	742	896	1095
	IIIa	536	786	897	1051	1250
	II	717	963	1071	1221	1410
	0	922	1148	1245	1378	1545
3	IV	535	583	705	880	1108
	IIIb	558	743	871	1051	1285
	IIIa	629	922	1052	1234	1467
	II	841	1131	1257	1433	1655
	0	1082	1347	1461	1617	1813
4	IV	620	676	818	1020	1285
	IIIb	647	861	1010	1219	1491
	IIIa	730	1070	1220	1431	1701
	II	975	1311	1458	1661	1919
	0	1255	1562	1694	1875	2102
5 DOM - TOM	IV	915	997	1206	1504	1895
	IIIb	953	1270	1489	1798	2198
	IIIa	1076	1577	1800	2110	2509
	II	1438	1934	2150	2450	2830
	0	1850	2303	2498	2765	3100

* : pour déterminer la région de vent, on se reporte à la carte des vents.

** : pour déterminer la catégorie du site considéré, on se reporte au tableau de catégories.

TL - SUNEAL Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil - Brise soleil

Les performances

Dimensionnement et abaques

Distances théoriques "Vent"

Résultats validés par tests CSTB

Tableau Vent - Configuration "lames monobloc filantes"

	Lame	120	180	240	270
	Référence	TL2604	TL2603	TL2602	TL2601
Inclinaison	0°	2000	2100	2800	1800
	15°	2100	2300	3100	2100
	30°	2000	2200	2900	2400
	45°	1800	2000	3000	2500

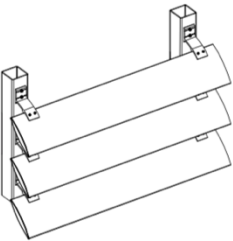
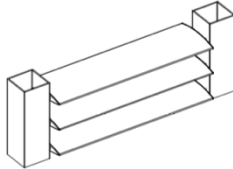


Tableau Vent - Configuration "lames monobloc entre porteurs"

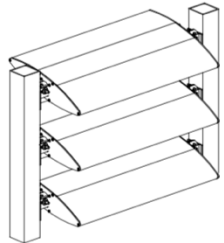
	Lame	100	120	180	240	270	300	300R
	Référence	530202	TL2604	TL2603	TL2602	TL2601	530208	530209
Inclinaison	0°	2500	2300	2700	4200*	4200*	4200*	4200*
	15°	2257	2078	2400	3138	3778	3681	3681
	30°	2082	1917	2175	2894	3478	3394	3394
	45°	2149	1979	2225	2987	3591	3500	3503
	60°	2086	1921	2150	2900	3400	3400	3611
	90°	1700	1500	1700	2400	2895	2820	2820



* : valeurs limitées par la largeur de la veine de test. Pour plus d'information nous consulter.

Tableau Vent - Configuration "lames composées entre porteurs"

	Lame	350	400	450	500	600
	Référence	530228	530229	530230	530231	530232
Inclinaison	0°	4300*	4300*	4300*	4300*	4300*
	15°	4234	4190	4175	4232	4200*
	30°	4044	3896	3880	3931	3895
	45°	4000	4018	4002	4055	3899
	60°	4191	4134	4118	4173	4198
	90°	3255	3209	3199	3242	3263



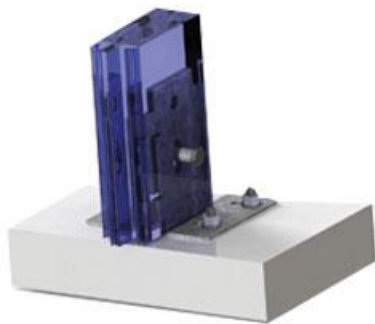
* : valeurs limitées par la largeur de la veine de test. Pour plus d'information nous consulter.

SEC-000042098

ÉLÉMENTS POUR LA FIXATION DES ÉPINES

Manchon fixe

Les manchons permettent la fixation d'épines de mur-rideau en partie haute et en partie basse.



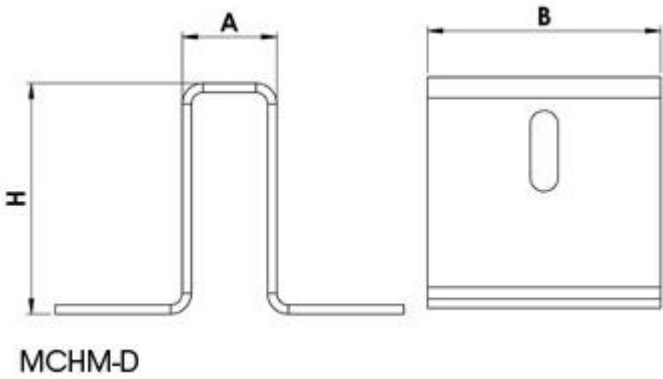
Les différents manchons fixes

Manchon (MCHM)



Le MCHM est proposé en forme oméga (double) ou C (simple) avec une hauteur de 100 ou 200mm. Il peut être totalement invisible en étant intégré dans le profil aluminium.

A (en mm)	B (en mm)	H (en mm)	Ep (en mm)
39 à 80	40 à 240 (MCHM-S) 40 à 210 (MCHM-D)	50 à 200	4



Manchon à Dégagement de Pion (MCHMDP)



Le MCHMDP est conçu avec un dégagement de pions afin de faciliter la pose du manchon sans percuter le pion qui fixe la traverse.

A (en mm)	B (en mm)	H (en mm)	Ep (en mm)
40 à 90	45 à 250	150	3

