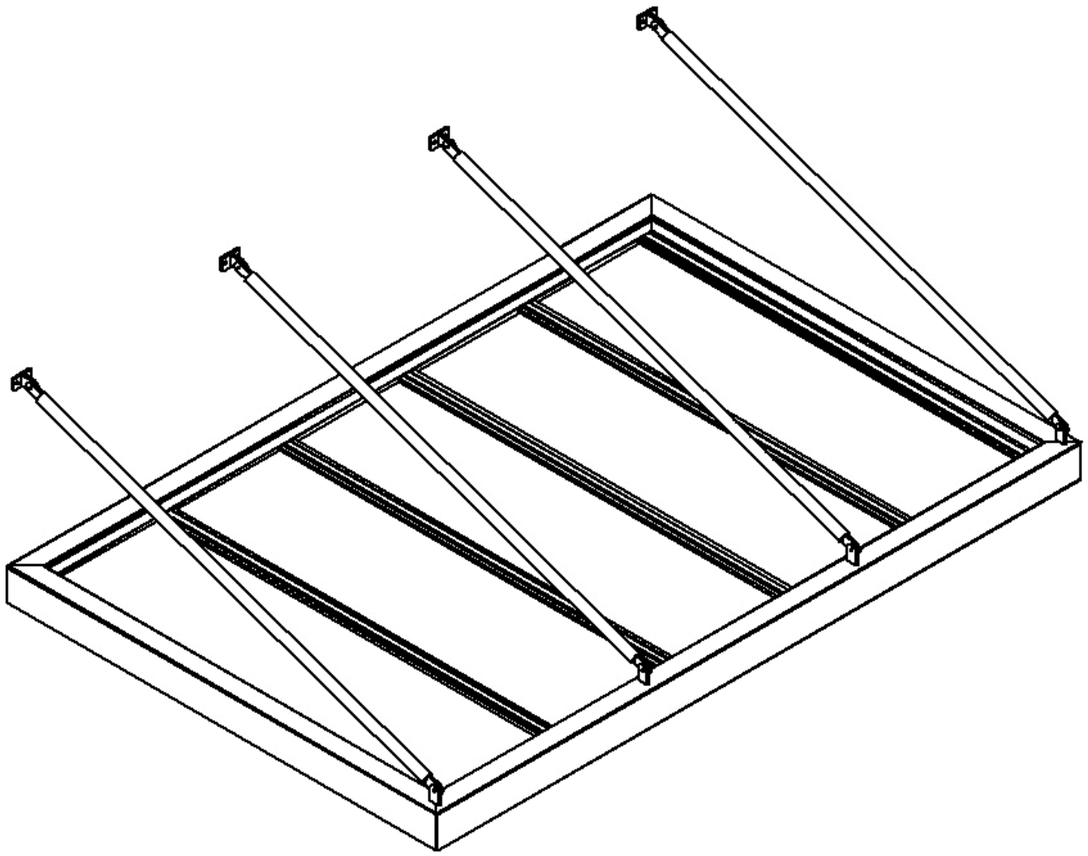
Baccalauréat professionnel OUVRAGES DU BÂTIMENT : MÉTALLERIE



E.2 - ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION

Sous-épreuve E.21 - Analyse technique d'un ouvrage (U.21)

DOCUMENTS TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES

Ce dossier comporte **5** documents :
DTC1 à DTC5.

Assurez-vous que le dossier qui vous est remis est complet.

Note : les documents sont au format A3.

Caractéristique de la couverture



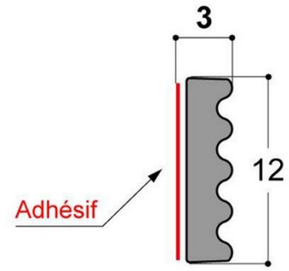
PROPRIÉTÉS ET SPÉCIFICATIONS TEHCNIQUES POLYCARBONATE ALVÉOLAIRE						
Épaisseur	4 mm	6 mm	10 mm	16 mm	25 mm	32 mm
Longueur	de 500mm à 6000 mm					
Poids/g/m2)	800	1300	1700	2500	3000	3200
TRANSMISSION LUMINEUSE (%)						
Transparent	82	80	79	76	60	58
Opal	30	20	35	35	15	15
Bronze	35	35	35	35	25	20
ECONOMIE D'ÉNERGIE						
Valeur U (W/m2K)	3.90	3.70	3.20	2.40	1.50	1.14

PERFORMANCE THERMIQUE

Le Coeffitient U (transmission thermique surfacique) est utilisé pour qualifier la résistance thermique d'une paroi, il s'exprime en W/m2K et répresente le flux de chaleur à travers 1m2 de paroi. Donc plus la valeur U sera faible, plus la paroi sera isolante!

Exemple: le polycarbonate en 32 mm est équivalent à double vitrage

Caractéristique du joint



JOINT DUAL
Concepteur · Fabricant · Distributeur

FICHE TECHNIQUE

Référence	**BANDE COMPACT (Standard catalogue)**	[redacted]
LE 09/01/19	BANDE CAOUTCHOUC COMPACT/ ADHESIF	AB01F

Propriétés physiques	Valeurs	Unités	Normes/Méthodes
Joints à usage extérieur, très bonne résistance aux UV et intempéries			
Matière EPDM 70			
Coloris	Noir		
Densité	1.3	Kg /dm3	NFT 46-030
Dureté Shore A	72	Shore	NFT 46-052
Résistance / rupture	7,876	Mpa	NFT 46-002
Allongement / rupture	324	%	NFT 46-002
Module 100	4	Mpa	NFT 46-002
Déchirement : Type C (Croissant avec entaille)	34,8	KN/m	NFT 46-007
Température maxi d'utilisation	100	°C	
Résistance aux UV	Très bonne		
Adhésif de Positionnement (DF 349)			
Caractéristiques :			
Support polypropylène			
Adhésif caoutchouc synthétique			
Epaisseur de l'adhésif	140	Micron	
Epaisseur de protection	85	Micron	
Allongement	70	%	
Résistance à la traction	1,5	KN/m	
Tenue en température (en continu)	-40 / + 55	°C	
Tenue en température (courte durée)	+70	°C	
Adhérence instantanée	1600	N/m	
Adhésion (pelage à 180°) en N/m	20 minutes	24 heures	
- Sur acier inoxydable	980	990	
- Sur acier peint	960	960	
- Sur PP rigide	920	930	
- Sur polycarbonate	740	770	

Les valeurs ci-dessus doivent être considérées non comme des valeurs absolues, mais comme des indications destinées à guider le choix du matériau en vue d'une utilisation déterminée.

Caractéristique tube acier pour métallerie

TUBES SERRURIERS

Tubes à ailettes

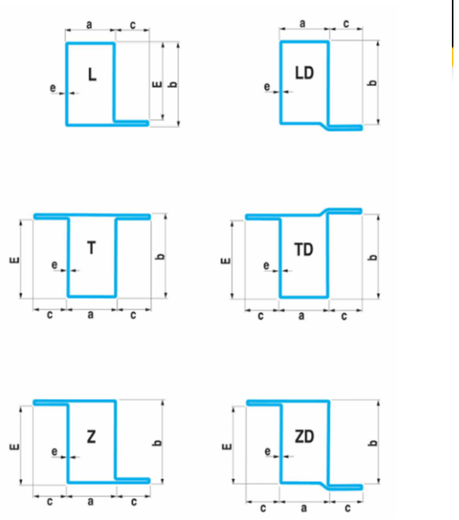
Normes : interne à chaque usine.

Nuance de l'Acier : S 235.

Etat de surface : S2,
DKP huilé.

Longueurs standards : 6 ml.

Epaisseurs : de 1,5 à 2 mm.



Tubes à ailettes

Masse linéique en Kg/m

Profils a x b x c x e	1 ailette		2 ailettes		3 ailettes	
	L	LD	T	TD	Z	ZD
20 x 34 x 15 x 2	1,99		2,45		2,45	
30 x 34 x 15 x 2	2,3	2,38	2,76	2,84	2,76	2,84
40 x 34 x 15 x 2	2,6	2,69	3,05	3,15	3,07	3,15
55 x 34 x 15 x 2	3,07		3,53		3,53	
27 x 40 x 15 x 2	2,48		2,85		2,85	
30 x 50 x 20 x 2	2,97	3,06	3,58	3,67	3,58	3,67
25 x 25 x 10 x 1,5	1,31					

D = Ailettes décalées

Profils creux pour construction



Diamètre extérieur en mm	Épaisseur t mm	Masse par mètre P kg/m	Aire de la section A cm^2	Moment d'inertie de torsion J cm^4	Constante de torsion C cm^3	Moment d'inertie de flexion I cm^4	Module d'inertie de flexion W cm^3	Rayon de giration i cm
Ø 21,3	2,3	1,08	1,373	1,257	1,180	0,6286	0,5902	0,6767
Ø 26,9	2,3	1,40	1,778	2,713	2,017	1,356	1,008	0,8735
Ø 33,7	2,6	1,99	2,540	6,185	3,671	3,093	1,835	1,103
Ø 42,4	2,6	2,55	3,251	12,93	6,099	6,464	3,049	1,410
Ø 48,3	2,9	3,25	4,136	21,40	8,861	10,70	4,431	1,608
Ø 48,3	3,2	3,56	4,534	23,17	9,595	11,59	4,797	1,599

PROFILS CREUX RONDS FINIS À FROID NF A 49-541 DE LIMITE ÉLASTIQUE 235 MPa

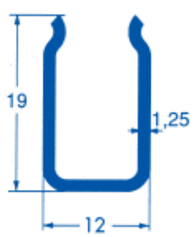
CALCUL DE LA MASSE D'UN PROFILE

FORMULE

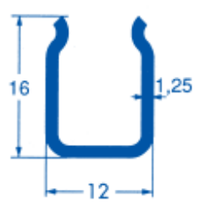
Masse = masse linéique x L

Les parecloses

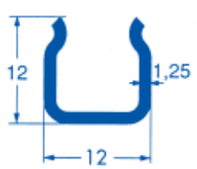
Références	A	B	E	Masse linéaire
	mm			
U 1036	12	12	1	0,257
U 934	12	12	1,25	0,313
U1072	12	16	1,25	0,393
U 1069	12	19	1,25	0,448



U-1069
Galvanisé
Poids kg/m : 0,448



U-1072
Galvanisé
Poids kg/m : 0,393



U-934
Galvnisé
Poids kg/m : 0,313

CALCUL DE LA MASSE VOLUMIQUE D'UNE TOLE

FORMULE

ép x L x l x ρ

ép = épaisseur de la tôle en m

L = longueur en m
l = largeur en m
} Surface = L x l

ρ = masse volumique de la matière en kg/m^3

MASSE VOLUMIQUE DE DIFFERENTS ACIERS

Acier : ρ = 7810 kg/m^3

Alu : ρ = 2700 kg/m^3

Inox : ρ = 8 000 kg/m^3

Formulaire pour l'équilibre d'un solide

P = m x g avec : Poids en N

Masse en kg

Pesanteur g = 10 N/kg

EQUILIBRE D'UN SYSTEME ISOLE :

➔ Modéliser le mécanisme par un schéma.
➔ Isoler successivement les solides du système.
➔ Inventorier toutes les actions extérieures s'appliquant au solide isolé.
➔ Justifier l'équilibre du solide isolé en appliquant :
- le principe des actions mutuelles.
- le théorème d'équilibre d'un solide soumis à 2 actions.
- le théorème d'équilibre d'un solide soumis à 3 actions.

➔ Déterminer les actions mécaniques extérieures :
- Graphiquement (indiquer l'échelle des longueurs et des actions).
- Analytiquement (par résolutions d'équations avec inconnues).
- Informatiquement.

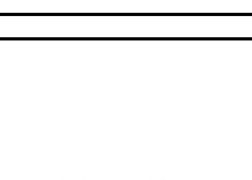
➔ Reporter les résultats obtenus (directions, sens, intensités).

EQUILIBRE DU SOLIDE – PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA STATIQUE :

En statique, un solide est dit en équilibre s'il est, et demeure immobile par rapport à un repère fixe. Il vérifie alors :
- La somme des actions extérieures appliquées est nulle.
- La somme des moments de ces actions extérieures, par rapport à n'importe quel point est nulle.

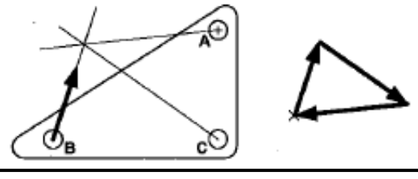
SOLIDE SOUMIS A 2 FORCES :

Un solide soumis à 2 actions est en équilibre si ces deux actions sont égales et directement opposées (même droite d'action, même intensité mais de sens contraire).



SOLIDE SOUMIS A 3 FORCES :

Un solide soumis à 3 actions mécaniques extérieures est en équilibre si :
- Les droites d'action sont concourantes en un même point.
- Le polygone formé par ces 3 forces (dynamique) est fermé. (somme vectorielle = vecteur nul)



Caractéristique des boulons

Classe de qualité des boulons

Valeurs nominales de limite élastique f_{yb} et de résistance ultime à la traction f_{ub} pour les boulons.

Classe de qualité	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
$f_{yb\ (Mpa)}$	240	320	300	400	480	640	900
$f_{ub\ (Mpa)}$	400	400	500	500	600	800	1000

Caractéristiques géométriques pour assemblage par boulons

Désignation	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
d (mm)	8	10	12	14	16	18	20	22	24
do (mm)	9	11	13	15	18	20	22	24	26
A (mm²)	50,3	78,5	113	154	201	254	314	380	452
As (mm²)	36,6	58	84,3	115	157	192	245	303	353

d : diamètre nominal du boulon
do : diamètre du trou de passage
A : section nominale du boulon
As : section résistante dans la partie filetée (section du noyau)

Extrait de l'EUROCODE 3 :

Vérification des boulons au cisaillement :

Mode de ruine	Boulons
Resistance au cisaillement	$F_{v,Rd} = (\alpha_v \times A_s \times f_{ub}) / \gamma_{M2}$ • fub : résistance ultime • Section cisaillée du boulon • γm2 = 1.25 • Lorsque le plan de cisaillement passe par la partie filetée du boulon Pour les classes 4.6 5.6 8.8 αv = 0.6 Pour les classes 4.8 5.8 6.8 αv = 0.5

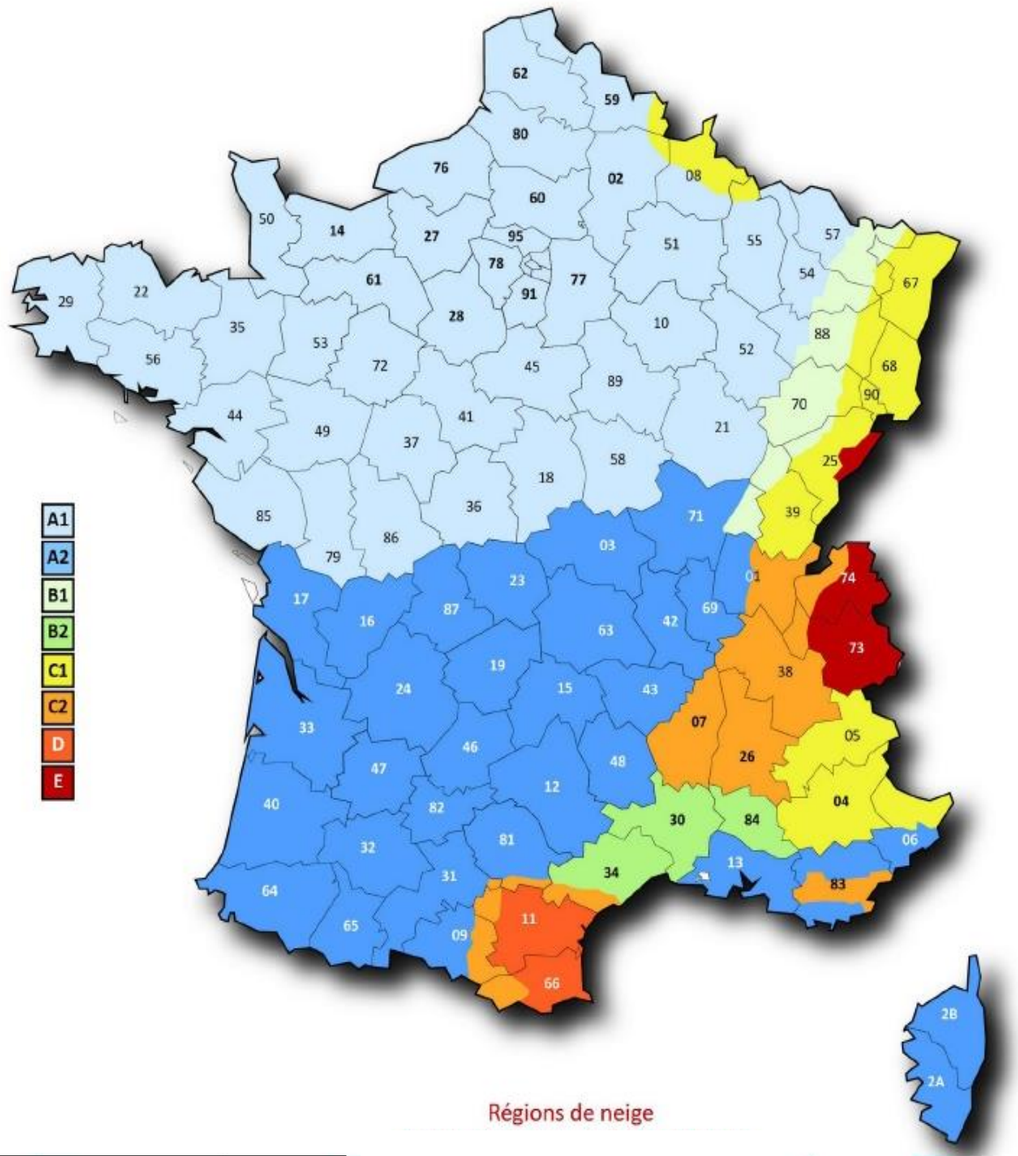
Condition de résistance au cisaillement :

$F_{v,Rd} > F_{v,Ed}$

$F_{v,Rd}$: Effort maximum de résistance au cisaillement (N)

$F_{v,Ed}$: Effort tranchant de cisaillement (N)

Carte de neige suivant Eurocode 1 (NF EN 1991-1-3)



Régions de neige

Recherche de Sk

Régions	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
Valeur caractéristique (Sk en kN/m2) de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200m	0.45	0.45	0.55	0.55	0.65	0.65	0.9	1.4
Valeur de calcul $S_{,d}$ de la charge exceptionnelle de neige sur le sol	-	1.0	1.0	1.35	-	1.35	1.8	-
Loi de variation de la charge caractéristique pour une altitude supérieure à 200m	dS1							dS2

Action de la neige sur les bâtiments (d'après Eurocode 1)

La charge de neige « s » est définie par la formule suivante :

$$s = \mu \times Ce \times Ct \times Sk$$

s: charge de neige en kN/m²
μ : coefficient nominal fonction de la forme de la toiture (voir tableau ci-dessous)
Ce : coefficient d'exploitation (prendre Ce = 1)
Ct : coefficient thermique (prendre Ct = 1)
Sk : valeur de la charge de neige sur le sol (voir carte)

Coefficient de forme pour toiture

α : angle de toiture	0 à 30°	30 à 60°	Plus de 60°
μ	0,8	0,8(60 - α) / 30	0

Formule du calcul du poids de la neige

Poids de la neige = surface toiture de l'auvent x s

Poids en Newton

Formule de la charge totale pondérée

Dans le cadre d'un calcul de contraintes on utilisera la formule de pondération des charges à l'ELU (Etats Limites Ultimes)

Charge totale pondérée = 1.35 G + 1.5 (Q + S + W)

G : Charges permanentes (Liées à la masse des éléments de l'auvent)

Q : Surcharge d'exploitation.

S : Charge dû à la neige.

W : Charge dû au vent.