




MATÉRIAUX COMPOSITES

MAAGTECHNIC

an **ERIKS** company

VOTRE PARTENAIRE

COMPOSITES – LE MATÉRIAU DU FUTUR



Fabrication de profilés pultrudés, de la matière première au produit fini.

Les matériaux renforcés par des fibres combinent les avantages de l'acier, de l'aluminium, du bois et des résines thermoplastiques. Ces matériaux permettent de résoudre des problèmes dans le secteur industriel, notamment dans la construction mécanique et la fabrication d'appareils, dans le milieu médical, dans l'industrie automobile, l'électrotechnique, la technique de l'énergie et de l'environnement, dans l'habillage des façades, ainsi que dans la construction des bâtiments de grande hauteur, des ponts, des voiries et des constructions porteuses en général. C'est-à-dire partout où sont demandés par exemple, une isolation électrique ou thermique, une résistance à la corrosion, un faible poids en dépit d'une résistance mécanique importante, une tenue en fatigue, un façonnage aisé, un faible entretien et une longue durée de vie.

Les matériaux composites sont employés depuis plus de 50 ans et ils sont très largement répandus dans de nombreux domaines et secteurs grâce à différents processus d'usinage et de façonnage comme la presse à chaud, les mats imprégnés de résine, l'injection, le laminage à la main, les injections de résine-fibres, le bobinage et centrifugeage, le pressage de plaques en continu et l'extrusion inverse. Nos points forts dans le domaine des produits composites/matériaux composites résident dans les profilés extrudés inversés consolidés par pultrusion. Ils

sont destinés aux secteurs industriels, à un grand nombre de systèmes de couverture avec des grilles, à des bordages, des plaques et des systèmes de construction porteuse. Parallèlement à cela, nous nous occupons de plus en plus des développements spéciaux comme les armatures en fibres de verre de grande rigidité destinées aux applications robotiques ou dans la constructions des appareils médicaux, avec des pièces d'isolation post-formées complexes pour les secteurs à haute tension et autres.

Ce catalogue vous propose une grande diversité de produits et de services novateurs issus du domaine des composites/matériaux composites. Nos conseillers spécialisés se feront un plaisir de vous assister dans le choix des produits adaptés et de vous informer en détail sur leurs possibilités techniques, notre gamme de produits et des services associés. Nous travaillons dans le monde entier en collaborations avec des constructeurs leaders et des partenaires. Nous développons, construisons, planifions, façonnons et effectuons le montage en interne.

INDEX

INFORMATIONS GÉNÉRALES	page 04
PRESTATIONS	page 06
PROFILÉS INDUSTRIELS	page 08
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES PROFILÉS INDUSTRIELS	page 10
PROFILÉS ET SYSTÈMES DE CONSTRUCTION	page 16
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES PROFILÉS ET SYSTÈMES DE CONSTRUCTION	page 20
GRILLES ET RECOUVREMENTS	page 22
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES GRILLES ET RECOUVREMENTS	page 26
ANNEXE TECHNIQUE	page 32
SERVICES COMPLÉMENTAIRES	page 35

Les descriptions, données et illustrations ne sont pas contractuelles. Nous nous réservons le droit de procéder à des modifications pour des raisons techniques ou commerciales. Des données contractuelles pour nos produits vous sont envoyées sur demande directe, en indiquant l'utilisation prévue concrète.

INFORMATIONS GÉNÉRALES

COMPOSITES

Un matériau composite est constitué d'au moins deux matériaux dont les propriétés sont combinées pour créer un matériau présentant une résistance et une rigidité élevées.

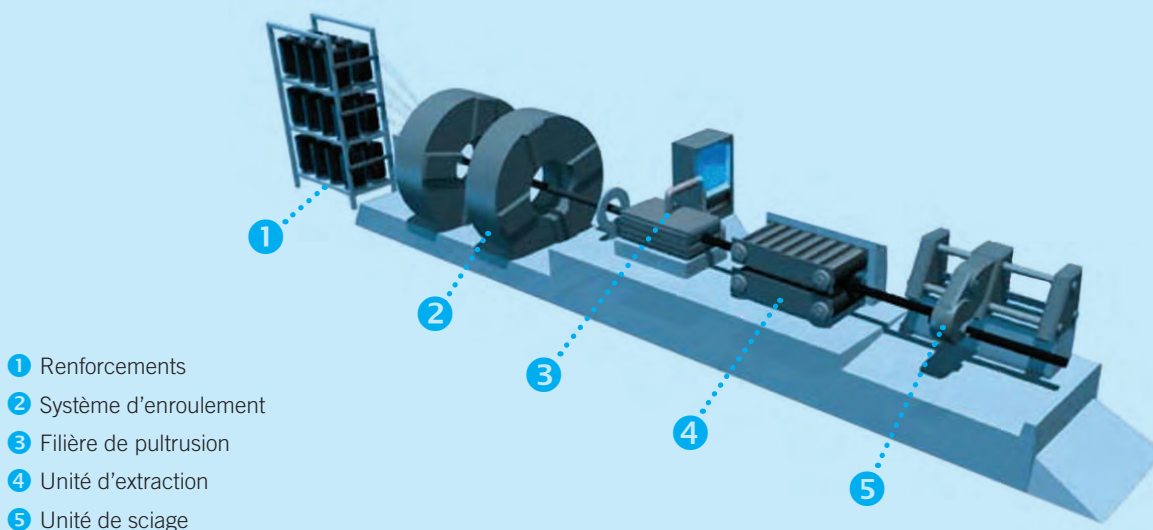
On les utilise depuis des millénaires dans le bâtiment. Ainsi par exemple, à l'Age de pierre, les cabanes étaient fabriquées avec de l'argile et de la paille. Les constructions en béton armé sont un exemple moderne: l'armature absorbe les forces de traction et le béton les forces de pression. Parmi les matériaux composites modernes, ce sont surtout les composites renforcés par des fibres qui ont fait leur preuve. La différence est faite entre les résines renforcées avec des fibres courtes et les résines renforcées avec des fibres longues (continues).

Les renforcements à fibres courtes sont surtout utilisés dans le cadre du moulage par injection des éléments en plastique. Les fibres longues permettent le renforcement des gros éléments en plastique dans la construction navale et la grosse chaudronnerie ou pour les pâles de rotor. Les fibres (armure) absorbent les contraintes de traction et de pression, le plastique (matrice), les contraintes de cisaillement. L'un des avantages essentiels des matériaux composites réside dans l'économie de poids vis-à-vis de l'acier par exemple. D'une part, les matériaux de départ sont légers et pourvus de propriétés spécifiques, d'autre part les matériaux composites sont optimisables dès la conception en fonction de l'application souhaitée.

Avantages Composites

- Résistance à la corrosion
- Résistance aux produits chimiques
- Faible poids
- Rigidité importante
- Isolation électrique et thermique

Grâce à des combinaisons de matériaux et de disposition des fibres, les matériaux composites peuvent être fabriqués pour les types de contraintes les plus divers. En outre, les composites se distinguent des matériaux traditionnels par des avantages supplémentaires – notamment une résistance importante à la corrosion et aux produits chimiques ainsi qu'un pouvoir d'isolation électrique et thermique. Dans la quasi-totalité des secteurs, les matériaux composites gagnent du terrain. Dans les dernières décennies, leurs avantages ont été de plus en plus reconnus et leur connaissance s'est répandue. Dans le même temps, ils ont été constamment améliorés grâce à de nombreuses recherches et une évolution des produits de telle sorte qu'aujourd'hui, on peut les utiliser de façon encore plus ciblée, avec des facteurs de sécurité mieux ajustés et par conséquent plus réalistes.



STRUCTURES DES PROFILÉS COMPOSITES

Armure

L'armure est principalement responsable des propriétés mécaniques (résistance, rigidité, résistance aux chocs etc.). Elle exerce une influence sur le comportement et les influences électriques et constitue globalement un facteur essentiel de qualité. Les matériaux les plus fréquemment utilisés pour l'armure sont, la fibre de verre, la fibre de carbone et la fibre d'aramide. La fibre de verre confère au matériau de bonnes propriétés générales. La fibre de carbone apporte une rigidité importante et la fibre d'aramide une résistance aux chocs élevée. Alors que les fibres de verre et d'aramide ont des propriétés d'isolation électrique et électro-magnétique perméable, les fibres de carbone donnent des profilés conducteurs Informations générales d'électricité. L'un des paramètres de construction essentiels réside également dans l'alignement de l'armure ou du sens des fibres. On utilise différents types de rovings (fibres longues), des tissus et des mats complexes.

Quatre types de matrices ont particulièrement fait leur preuve pour la fabrication des profilés composites selon la méthode de pultrusion:**Polyester**

Compte tenu de ses bonnes propriétés générales, le polyester constitue la matrice utilisée le plus fréquemment. Les résines polyester insaturées se répartissent en trois groupes principaux: orthopolyester, isopolyester et vinylester. L'isopolyester se distingue de l'orthopolyester par sa résistance accrue aux chocs et sa flexibilité, ainsi que sa résistance à la température et à la corrosion.

Vinylester

Cette résine de qualité supérieure présente une résistance importante aux produits chimiques. De plus, elle est adaptée pour une utilisation dans des applications à température élevée.

Lors du choix, il convient de prendre également en considération les charges transversales et la résistance au déchirement, ainsi qu'une paroi suffisante en cas de trou. C'est pour cette raison qu'il n'y pas que des rovings avec un sens homogène et des mats et des tissus qui sont utilisés, mais également des fibres transversales. Les mats et les tissus présentant un sens de fibres compris entre 45° et 90° privilégient une résistance au déchirement et aux charges transversales importantes. Grâce à la combinaison adaptée de différents matériaux d'armures, la structure du profilé peut être adaptée de façon ciblée aux diverses exigences. La part du poids de l'armure est de l'ordre de 60%.

Matrice

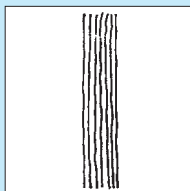
La matrice sert en quelque sorte de ciment qui retient l'armure, notamment dans sa position exacte dans le profilé permettant d'obtenir la résistance recherchée. Les propriétés chimiques, électriques et thermiques du profilé sont influencées par le matériau de la matrice.

Résine époxy

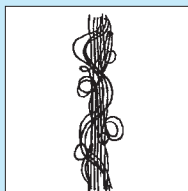
La résine époxy garantit une rigidité importante et une bonne tenue à la fatigue. Elle est résistante à la température et possède de bonnes propriétés électriques principalement avec des profilés renforcés par des fibres de carbone.

Phénol

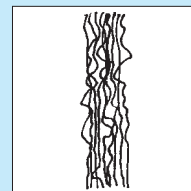
La résine phénolique séduit surtout pour sa résistance importante aux températures et au feu ainsi que ses faibles émissions de fumée et sa faible vitesse d'embranchement en cas d'incendie.

Rovings

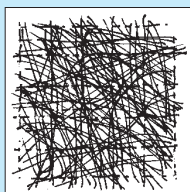
Lisse



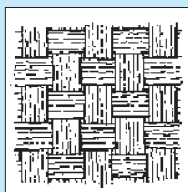
Roving bouclé



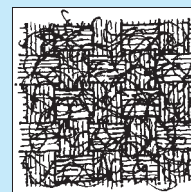
Mock

Mats et tissus

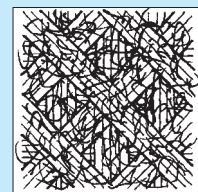
Mat continu avec sens régulier des fibres



Tissu 0°/90°



Mats complexes 0°/90°-tissu plus fibres à sens irrégulier



Mats complexes avec renforcement diagonal 0°/45°/90°-tissu plus fibres à sens irrégulier

PRESTATIONS

L'ASSURANCE DURABLE D'UN PARTENAIRE FIABLE!



L'assurance durable d'un partenaire fiable!

Conseil

Grâce à nos conseillers spécialistes dans les matériaux composites et nos techniciens d'application, s'appuyant sur nos usines de fabrication et leurs ingénieurs spécialisés disposant de leurs propres laboratoires de contrôle, nous vous proposons un conseil complet pour tous vos projets dès leur conception. La collaboration étroite avec des écoles techniques supérieures et des instituts de contrôle est également un plus pour vous, que ce soit pour les applications industrielles ou les constructions porteuses.

Planification

Sur demande, nous prenons en charge la planification, réalisons les dessins CAO, faisons les calculs pour vos constructions, établissons des plans en coupes optimaux etc.

Façonnage

Nous façonnons les profilés et les grilles pour votre construction au sein de notre propre atelier composite. Nous découpons avec précision les grilles selon les dimensions souhaitées et, si nécessaire, nous arrondissons les arêtes. Nous collons, rivetons ou vissons au préalable les éléments individuels. Nous façonnons les pièces industrielles de précision au sein de notre centre de matière plastique à l'aide de machines-outils à commande numérique par ordinateur et autres machines de dernière génération.

Montage

Nous livrons les pièces juste à temps et déjà prêtes au montage par vos artisans. Vous pouvez ainsi profiter de notre longue expérience et flexibilité et faire monter votre construction sur place dans votre atelier ou sur le chantier par notre équipe de spécialistes compétents. De la planification jusqu'au montage, tout à portée de main – nous sommes à coup sûr le partenaire qui vous convient!



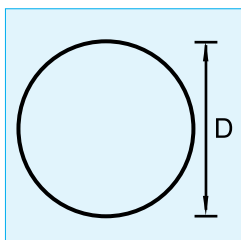


Pages 7 et 8:
Pont à haubans PRV lors de tests à l'EMPA, Dübendorf.
Maagtechnic a sponsorisé l'installation expérimentale et peut ainsi profiter des résultats des tests.

PROFILÉS INDUSTRIELS

PROFILÉS STANDARD DE L'INDUSTRIE

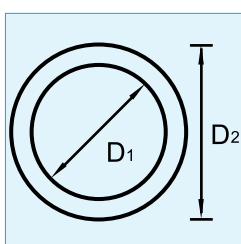
Sélection sur demande à partir des outils (combinés) disponibles, des quantités de production et autres dimensions.



Barres rondes

D mm:

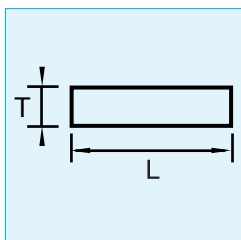
2	3	4	5	6	8	10	12	16	18	20	24	26	28	30	32	40	45	48
---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Tubes

D₂/D₁ mm:

8/5	10/5	12/5	16/10	16/12	16/13	18/10	18/12	18/13	18/14	20/10
20/12	20/13	20/14	20/16	20/16.5	24/12	24/13	24/14	24/16	24/20	24/20.5
26/16	26/18	26/20	26/21	26/22	28/12	28/13	28/14	28/16	28/20	28/21
28/22	28/23	28/24	30/13	30/13	30/14	30/16	30/20	30/21	30/22	30/23
30/24	30/25	30/26	32/12	32/13	32/14	32/16	32/20	32/21	32/22	32/23
32/24	32/25	32/26	40/26	40/30	40/32	40/34	45/30	45/32	45/34	45/37
45/40	48/34	48/37	48/40	48/42	48/43	55/20	60/52	60/55	75/65	75/69
86/69	86/75	86/80.2	90/75	90/80.2	90/86					



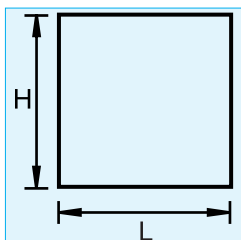
Profilés plats

L mm:

20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155
160	165	170	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230
235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300

T mm:

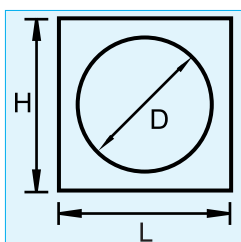
2	2.5	3	4	5	6	8	10	12					
---	-----	---	---	---	---	---	----	----	--	--	--	--	--



Barres carrées

L x H mm:

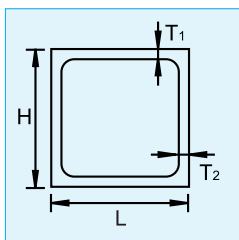
8x8	10x8	12x5	12x9	12x10	13x11	15x8	15x10	15x12
17x12	19x13	20x15	24x50	25x40	25x50	27x35	30x30	40x24.5
40x35	40x40	48x51	50x50	57x44	57x49	65x50		



Barres carrées avec cavité circulaire

L x H mm:

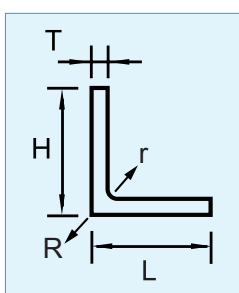
30x30 / ø16	35x40 / ø20	40x40 / ø20	50x50 / ø30
-------------	-------------	-------------	-------------



Tubes carrés

L x H/T₁/T₂ mm:

25x40/4/4	25x50/3/3	25x58/4/2	25x58/4/2.5	25x64/4/2	25x73/4/2	25x73/5/2.5
25x90/5/2.5	30x30/2/2	30x30/2.4/2.4	30x30/3/3	30x30/5/5	30x57/2.4/2.4	35x40/4.5/7
35x40/5.5/8	40x40/3/3	40x40/5/5	50x50/3/3	50x50/5/5	60x60/4/4	60x60/5/5
60x80/3/4	60x80/5/5	100x100/3/3	100x100/4/4			



Cornières – à ailes égales

L x H mm:

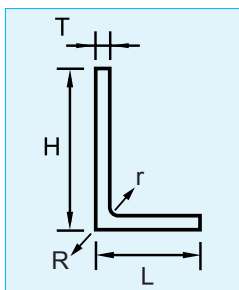
20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145
150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200		

T mm:

R mm:

r mm:

2	2.5	3	4	5	6	8	10	12		2	7	4
---	-----	---	---	---	---	---	----	----	--	---	---	---



Cornières – à ailes inégales

L mm:

25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200

H mm:

25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200

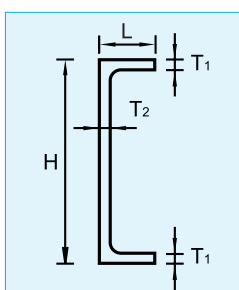
T mm:

R mm:

r mm:

2	2.5	3	4	5	6	8	10	12		2	7	4
---	-----	---	---	---	---	---	----	----	--	---	---	---

par exemple: BxHxT mm = 16x19x2mm



Profilés en U

L x H/T₁/T₂ mm:

15x32/3/3	20x25/3/3	20x30/3/3	20x33/3/3	20x38/3/3	20x40/3/3	20x40/4/4
22x50/3/8	25x50/3/3	30x30/2.5/2.5	30x70/3/3	30x70/5/5	30x80/4.5/4	30x85/5/4
30x100/2.5/2.5	35x35/2.5/4	35x45/2.5/4	36x120/6/6	40x160/3/3	50x120/3/3	60x60/5/5

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES PROFILÉS INDUSTRIELS

POSSIBILITÉS DE DESIGN POUR LES PROFILÉS SPÉCIAUX

Avec le procédé de pultrusion, les constructeurs possèdent un grand nombre de possibilités de design qui n'existent pas avec les autres processus de fabrication. Quelques possibilités générales de design de ce processus sont représentées ci-dessous.

Les profilés composites combinent de façon unique les propriétés des matériaux qui sont demandées dans de très nombreux domaines d'application pour l'isolation électrique, les constructions allégées et mécaniques, l'isolation thermique, l'habillage des façades, l'industrie des boissons et agroalimentaire, l'agriculture et les loisirs, les techniques liées à l'eau et à l'environnement, dans l'industrie chimique etc.

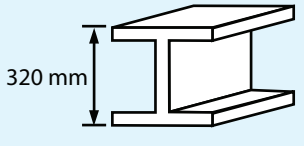
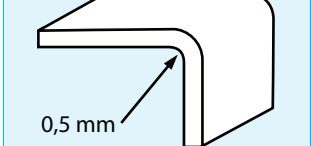
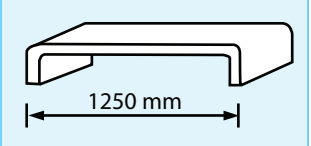
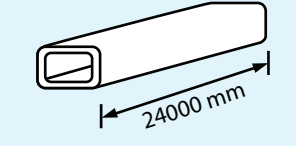
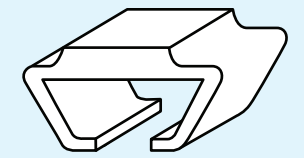
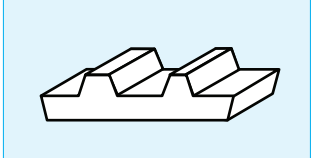
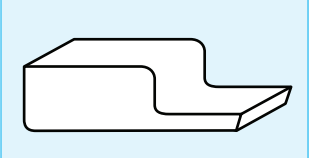
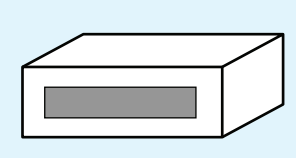
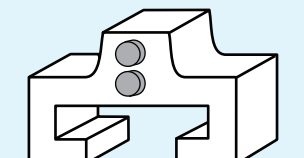
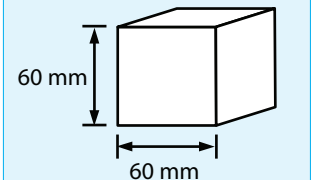
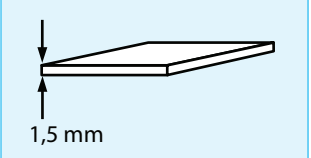
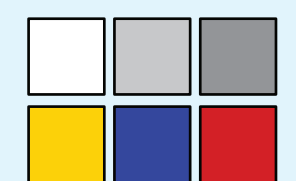
Le parc de machines-outils permet un programme important, pour de nombreux profilés standard identiques à ceux de l'industrie de l'aluminium (par ex. les profilés plats, cornières, profilés en U, barres rondes et tubes et

autres). En cas de grande série, les profilés spéciaux sont fabriqués avec des outils spécifiques dont les propriétés sont exactement adaptées aux exigences des clients. Nous sommes à votre disposition et mettons notre expérience à votre disposition dès le stade du développement!

Résines spéciales et armures

Les profilés en vinyl-ester peuvent être fabriqués avec tous les outils pour polyester mentionnés ci-dessus. Dans certains cas, ces outils peuvent aussi permettre des fabrications en résine époxy. Il est également possible en principe de fabriquer toutes les sections transversales avec de la résine phénolique réfractaire; toutefois il s'agit toujours de fabrications spéciales avec des quantités minimales sur demande.

De façon alternative aux fibres de verre, il est possible d'utiliser des renforcements avec des fibres de carbone ou combinées dans certains cas avec des fibres thermoplastiques.

<p>Hauteur max.</p>  <p>320 mm</p>	<p>Rayon de courbure min.</p>  <p>0,5 mm</p>	<p>Largeur max.</p>  <p>1250 mm</p>	<p>Longueur max.</p>  <p>24000 mm</p>
<p>Contre-dépouilles: oui</p> 	<p>Nervures longitudinales: oui</p> 	<p>Différentes épaisseurs: oui</p> 	<p>Sandwich: oui</p> 
<p>Insertion de fils conducteurs ou de résistance: oui</p> 	<p>Epaisseur max.</p>  <p>60 mm</p> <p>60 mm</p>	<p>Epaisseur min.</p>  <p>1,5 mm</p>	<p>Possibilité de teintes: oui (RAL)</p> 

PROFILÉS POLYESTER

Coloration

Les profilés industriels sont produits en standard de couleur blanche naturelle et avec une surface légèrement mélangée. Il est toutefois possible de choisir parmi de nombreuses teintes dans le cadre de fabrication spéciale. Si vous avez besoin de belles surfaces couvrantes ou si la quantité de pièces spéciales n'est pas assez importante, il est possible postérieurement de laquer les profilés. Toutes les résines offrent une excellente couche passivante.

Résistance aux produits chimiques et stabilité aux intempéries

Pour des exigences extrêmes, la résistance peut encore être augmentée par ex. avec des résines vinyl-ester et/ou en insérant des fibres de surfaces voire par un enduisage a posteriori.

Longueur des profilés

La production est conçue pour des profilés ayant une longueur de six mètres. Toutefois, en fonction de la quantité commandée, il est possible de produire avec notre installation des longueurs spéciales comprises entre un et 24 mètres. Notre service de découpe permet de raccourcir toute longueur fixe.

Tolérances

Nos tolérances standard sont valables tant pour les sections transversales que pour le façonnage mécanique à la demande. (Reportez-vous au dernier chapitre «Annexe technique»).

Valeurs indicatives pour les profilés en polyester renforcé par fibres de verre (qualité standard)

Propriétés mécaniques	Norme	Unité	Valeur
Résistance à la flexion (0° / 90°)	DIN EN ISO 14125	N/mm	200–450 / 40–180
Résistance à la traction (0° / 90°)	DIN EN ISO 527-4	N/mm	200–400 / 30–120
Module de traction (0° / 90°)	DIN EN ISO 527-4	N/mm	30000 / 10 000
Allongement à la rupture (0° / 90°)	DIN EN ISO 527-1	%	1–3 / 1–2
Résistance à la pression (0° / 90°)	DIN EN ISO 604	N/mm	150–300 / 60–150
Module en flexion (0° / 90°)	DIN EN ISO 13706-2, D	N/mm	14000–40000 / 7000–12000
Résistance aux chocs (0°/ 90°)	DIN 53453-75	kJ/m	40–125 / 20–100
Dureté	ASTM D 2583-87	Barcol	40–60
Résistance au cisaillement (0° / 90°)	DIN EN ISO 14130	N/mm	20–40 / 20–40
Module de cisaillement (0° / 90°)	ASTM D 2344-84	N/mm	2500–4000
Pression diamétrale (0° / 90°)	DIN EN ISO 13706-2, E	N/mm	150 / 70

Propriétés électriques

Résistance intérieure spécifique	DIN 53482	$\Omega \cdot \text{cm}$	10^{10} – 10^{14}
Résistance de surface	DIN 53482	Ω	10^{10} – 10^{13}
Tension de pénétration (0° / 90°)	IEC 243	kV/mm	20–40 / 10–40
Rigidité diélectrique	IEC 243	kV/mm	5–10
Facteur de perte diélectrique	DIN 53483-89	-	0,03
Constance diélectrique	DIN 53483-69	-	<5
Résistance au courant de fuite	DIN 53480-76	-	KA:3c/KB:500/KC:600

Caractéristiques thermiques

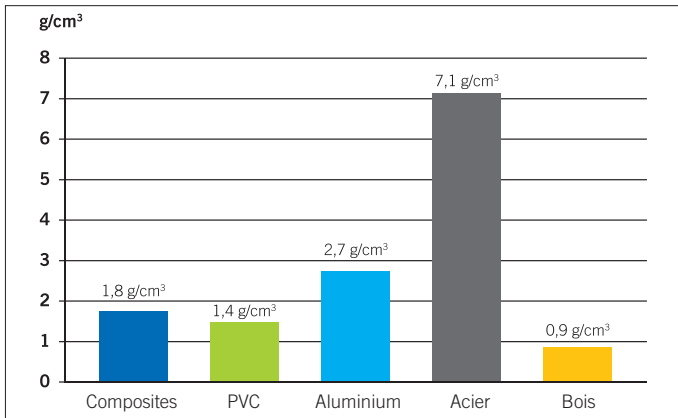
Conductibilité thermique	DIN 53612	W/m · K	0,21
Coefficient de dilatation thermique (0° / 90°)	DIN EN ISO 79 91	$10^6/\text{K}$	8–14 / 16–22
Température d'utilisation (min./max.)	-	°C	-100° à +180°
Capacité thermique spécifique	DIN 53612	kJ/kg · K	1,0–1,2
Stabilité dimensionnelle selon Martens	-	°C	200

Propriétés physiques

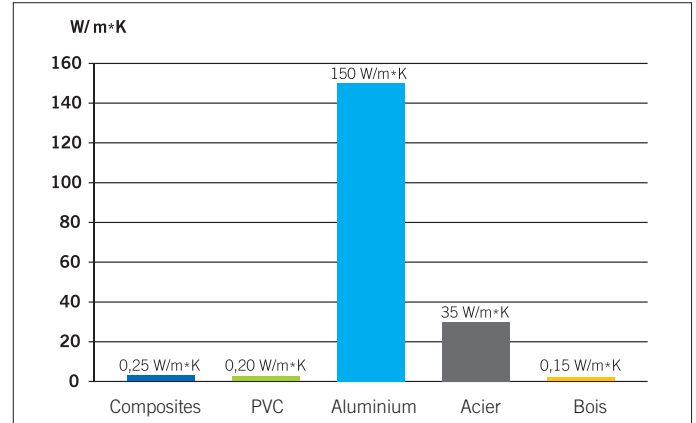
Densité	DIN 53479	g/cm ³	1,5–2,0
Teneur en verre	DIN EN ISO 60	Gew.-%	65–85
Absorption d'eau	DIN EN ISO 62	%	<0,2
Contrôles de protection incendie: DIN EN ISO 13501-2 / 45545-2 / UL94	-	-	C-s3 d0 / Bfl-s1 / V0

COMPARAISON DE CERTAINES PROPRIÉTÉS DE MATÉRIAU

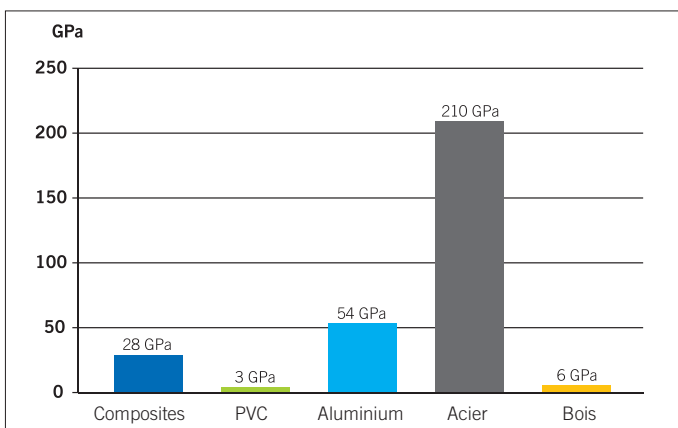
Poids spécifique



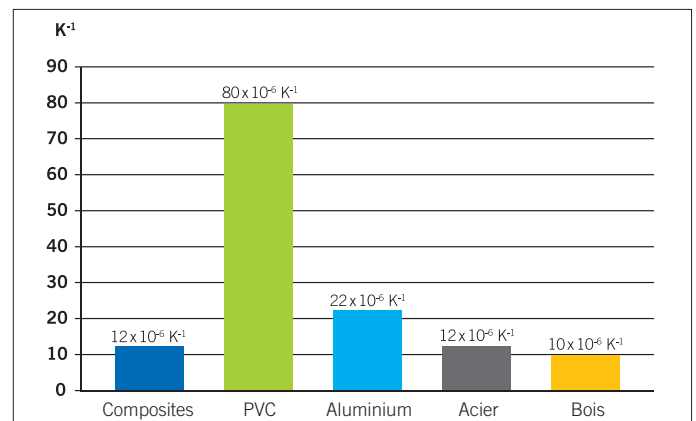
Conductibilité thermique



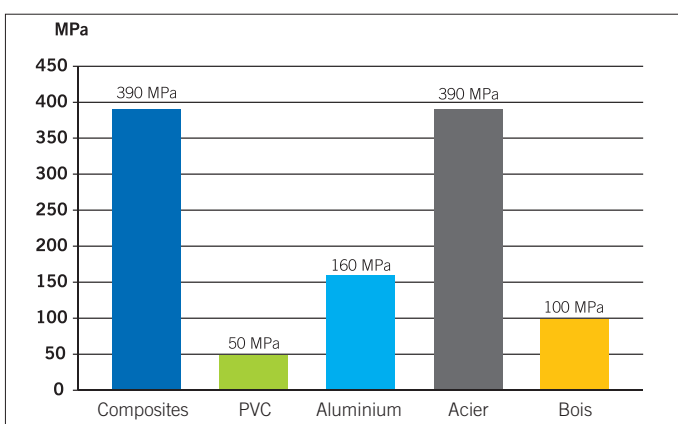
Module élastique en flexion



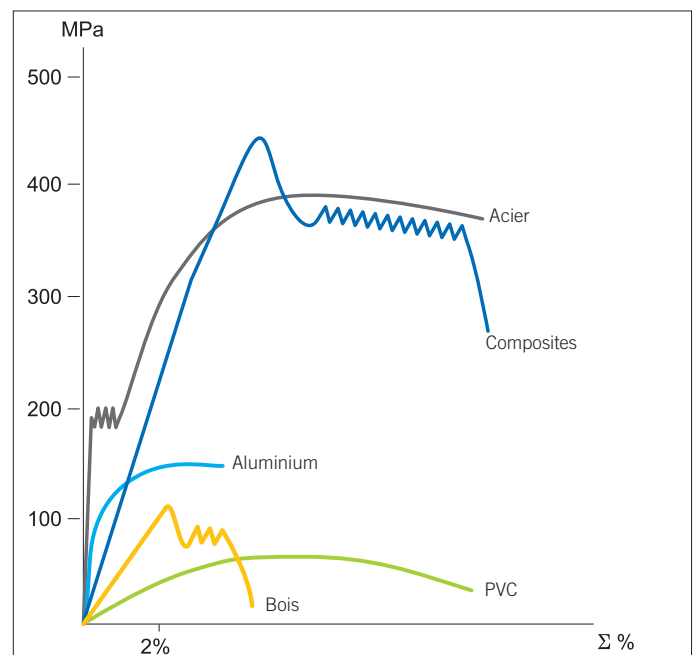
Coefficient d'étendue en longueur



Résistance à la traction



Les profils composites respectent la loi Hook



PROFILÉS PHÉNOLIQUES POUR LES APPLICATIONS RÉSISTANTES AU FEU

Les profilés phénoliques offrent des avantages spéciaux supplémentaires pour une importante **protection anti-incendie**:

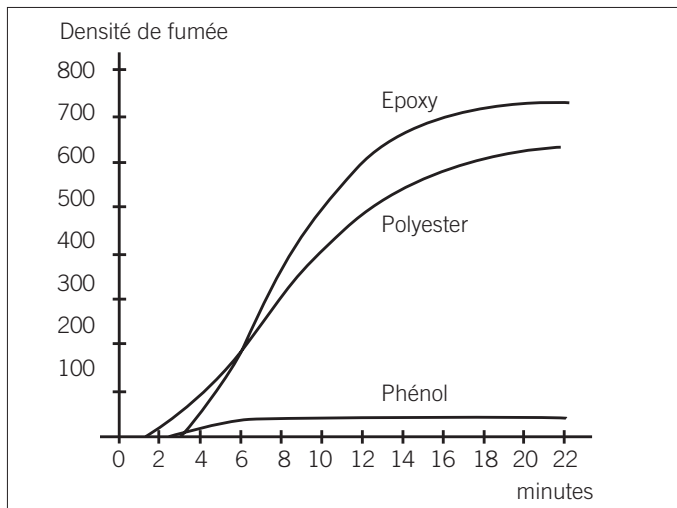
- faible inflammabilité
- faible embrasement
- faible émission de chaleur
- très faible émission de fumée
- émission de gaz de fumée toxique minime
- haute résistance à la chaleur

Notre qualité phénolique est testée selon les normes de protection incendie en vigueur dans de nombreux pays.

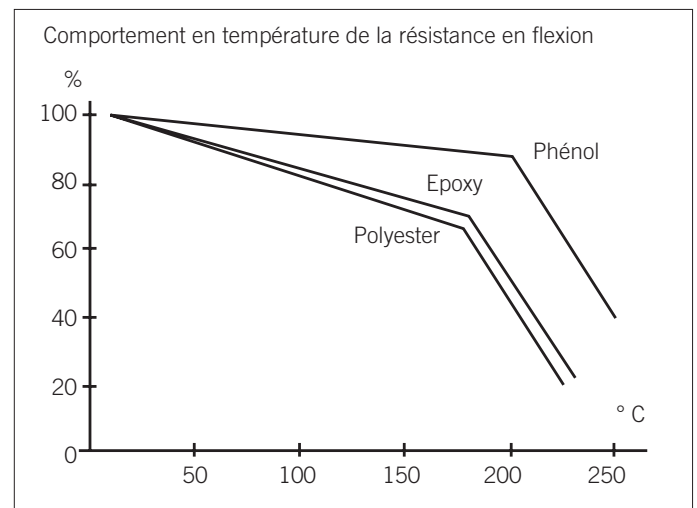
Les sections transversales sont les mêmes qu'avec le polyester. Les valeurs mécaniques sont également les mêmes. La couleur standard des profilés phénoliques est marron-jaune.

Les propriétés de protection incendie les plus importantes des profilés phénoliques

Test de densité de fumée NBS (feu couvrant)



Haute résistance à la chaleur



Analyse NBS des gaz de fumée

	Sans flamme (ppm)	Avec flamme (ppm)
CO ₂	300	5000
CO	50	100
HCl	0	0
SO ₂	25	100
NO ₂	0	0
NH ₃	0	0
HCN	0	0
Formaldéhyde	0	0
Phénol	0	0

Index d'oxygène

ASTM D 2863-77	69.7%
----------------	-------

ATS 1000.001 – Inflammabilité et émission de fumée

	Résultat des tests	Valeur limite
Inflammabilité, verticale	0,24"	6"
Fumée		
1,5 min.	5	100
4,0 min.	25	200

Normes aéronautiques - Test OSU

	Résultat des tests	Valeur limite (1990)
Emis. de chaleur, totale (kW min./m ²)	25,7	65
Emis. de chaleur, pic (kW/m ²)	48,2	100

PROFILÉS EN CARBONE/RENFORCÉS PAR FIBRES DE CARBONE

A la place de fibres de verre, on insère également des fibres de carbone dans les profilés pour des applications spéciales, que ce soit combiné avec du verre ou sous forme d'une armature C unique : la différence la plus importante avec les propriétés des profilés à fibres de verre réside dans la rigidité beaucoup plus importante (dans le sens longitudinal). Toutefois, étant donné que le prix des fibres de carbone est très largement supérieur à celui des fibres de verre, leur domaine d'utilisation est très limité et se concentre encore sur des applications high-tech de l'industrie aéronautique, de la technique automobile, du sport et des applications industrielles dans le domaine de la robotisation, la technique médicale et les installations textile. Les fibres de carbone ont été produites pour la première fois au 19^e siècle par procédé pyrolyse, c'est-à-dire par cokéfaction des filaments de soie artificielle. Elle a été utilisée pour la première fois comme filament à incandescence dans les ampoules électriques. Les fibres de carbone utilisées aujourd'hui sont fabriquées essentiellement à partir de polyacrylonitrile (PAN) ou de cellulose (rayonne) comme produit de base. Ces précurseurs sont d'abord stabilisés dans un procédé à plusieurs étapes puis ils sont carbonisés à

une température supérieure à +1000°C. C'est la température finale de ce processus qui détermine le type de fibres:

- Fibres HR (fibres haute résistance) +1200°C à +1450°C
- Fibre HM (fibres haut module) jusqu'à +2500°C

Un enduit, principalement à base d'époxy, protège les fibres très cassantes contre tout dommage et facilite leur façonnage. Outre les très gros avantages de la rigidité (longitudinale) très importante, il faut prendre en compte le fait que des fibres C perpendiculaires à l'axe longitudinal des fibres présentent des valeurs de résistance différentes, du fait de la constitution structurelle des fibres. D'autres propriétés physiques également, par ex. l'allongement à la chaleur ou la conductibilité thermique présentent des différences importantes. Il ne faut pas oublier que les profilés ou composants peuvent devenir conducteur d'électricité sous l'action des fibres de carbone. Excepté dans le cadre d'un programme limité de (petits) tubes, barres et plaques, les profilés en polyester ou en époxy avec renforcement aux fibres de carbone sont uniquement disponibles en fabrication spéciale.

Propriétés du matériau

En complément aux explications données ci-dessus, les valeurs mécaniques de deux profilés de qualité fibres de carbone sont comparées avec celles des profilés renforcés par fibres aramides et fibres de verre:

Qualité propriété	Fibres de carbone époxy, unidirectionnelles (fibres HR)	Fibres de carbone époxy 80% 0° / 20% 90° +/-6 (fibres HMHR)	Fibres aramide-époxy unidirectionnelles (Kevlar® 49)	Fibres de verre-polyester rovings+mats (E-Verre)
Teneur en fibres poids %	68	68	65	60
Densité g/cm ³	1.55	1.54	1.38	1.76
Résistance à la traction N/mm ²	1750	670	1380	32
Traction mod. élast. GPa	140	200	75	20
Elongation à la rupture en %	1.60	1.00	1.90	3.70
Résistance à la flexion N/mm ²	1550		620	320
Flexion mod. élasticité GPa	120	190	76	19
Résistance à la pression N/mm ²	1450		275	200

(Ces valeurs ont été mesurées sur des échantillons à température ambiante et elles ont été comparées entre-elles; elles servent de valeurs indicatives pouvant varier.)

RENFORCEMENT PAR FIBRES D'ARAMIDE

Cette armure très spéciale n'est utilisée que très rarement, notamment parce que ces pièces ne peuvent être façonnées que difficilement de façon mécanique. Les fibres d'aramide développées par DuPont® sous la marque Kevlar® présentent de très bonnes propriétés de tenue à la fatigue et d'amortissement ainsi qu'une résistance excellente à la corrosion; par ailleurs, contrairement aux matériaux en fibres de carbone, elles ne sont pas conductrices. Au niveau du prix, les fibres d'aramide se situent un peu en deçà des fibres de carbone.

APPLICATIONS



ENTIÈREMENT ISOLÉS

Avec échelle, estrade, balustrade et sol grillagé fabriqués avec des systèmes composite entièrement isolés.



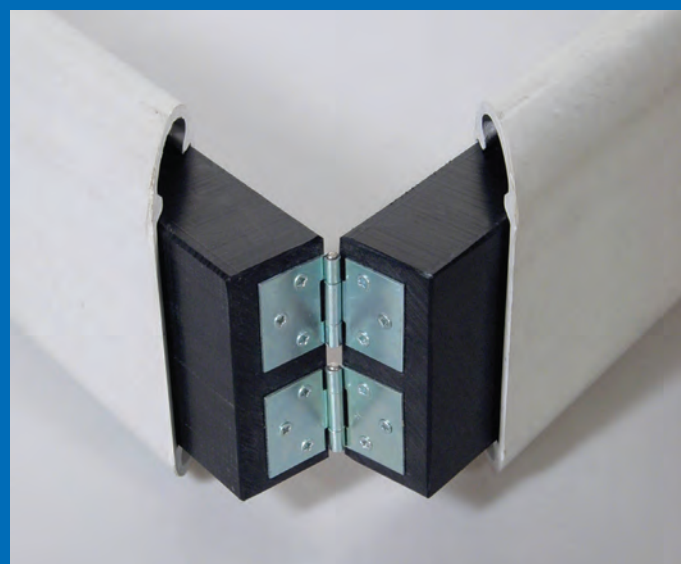
ISOLATION THERMIQUE

Par rapport à l'acier et à l'aluminium, les profilés composites isolants et de renforcement permettent d'obtenir des pertes de température extrêmement réduites, grâce à leur coefficient de résistance à la conductibilité de chaleur 200 fois supérieur. Pour cette raison, des systèmes de fenêtres, portes, portails et de jardin d'hiver calorifugés sont combinés avec des profilés composites.



ISOLATION DE DALLES EN CONSOLE

Cet élément de faible poids et facile à façonner, peut être monté sans engin de levage. Il est également supérieur aux solutions traditionnelles en ce qui concerne la résistance à la corrosion et la stabilité aux intempéries.



MAIN COURANTE

Grâce à leur haute propriété d'isolation et la stabilité des profilés, des possibilités d'utilisation idéales existent, notamment pour l'isolation extérieure.

PROFILÉS ET SYSTÈMES DE CONSTRUCTION

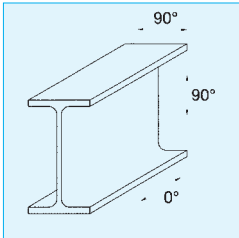
PROFILÉS DE CONSTRUCTION



En dépit d'un module d'élasticité plus faible par rapport à l'acier, les profilés de construction offrent des avantages essentiels (avec un dimensionnement et un calcul correct) par rapport aux matériaux de construction conventionnels comme l'acier, l'aluminium ou le bois. Dans ce domaine, les composites garantissent des avantages particuliers, notamment: la stabilité aux intempéries et à la corrosion, une longue durée de vie avec des frais d'entretien des plus minimes ou des solutions, grâce à une isolation thermique (et aussi électrique) excellente.

Le faible poids des profilés permet un transport plus facile des gros modules déjà préfabriqués et un montage rapide. Grâce à un façonnage mécanique simple (comme pour le bois dur par ex.), les profilés ou les modules sont rapidement achevés. Ainsi, les constructions porteuses composites sont particulièrement intéressantes dans les environnements sujets à la corrosion (par ex. à la place des aciers inoxydables), ou alors lorsque des temps de montage brefs sont requis.

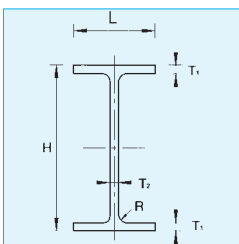
La société Maagtechnic travaille depuis plus de 40 ans dans le segment des constructions composites. Une gamme de profilés intéressante est complétée par divers accessoires de montage. Tous les profilés de construction composite se correspondent de norme européenne EN 13706 E23.



Propriétés mécaniques

Résistance à la rupture/rigidité	Résistance à la flexion	Résistance à la traction	Résistance à la pression	Résistance au cisaillement	Module d'élasticité	Module de cisaillement	Pression diamétrale
0°	240 N/mm ²	240 N/mm ²	240 N/mm ²	25 N/mm ²	30000 N/mm ²	3000 N/mm ²	150 N/mm ²
90°	100 N/mm ²	50 N/mm ²	70 N/mm ²	25 N/mm ²	8500 N/mm ²		70 N/mm ²

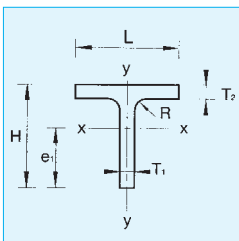
Valable pour les profilés en polyester renforcés par des fibres de verre et vinyl-ester. Le coefficient de module d'élasticité de 30000 N/mm² n'est pas valable pour les profilés plats.



Profilés I

facteurs statiques

Dimensions LxHxT1/T2	L mm	H mm	T1 mm	T2 mm	R mm	A mm ²	A _{k,y} mm ²	A _{k,x} mm ²	g kg/m	I _{xx} mm ⁴	W _{xx} mm ³	I _{yy} mm ⁴	W _{yy} mm ³
facteur	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103
60x120x6	60	120	6	6	7.5	1.42	0.684	0.576	2.55	3.10	51.7	0.219	7.30
80x160x8	80	160	8	8	8	2.49	1.22	1.02	4.48	9.66	121	0.691	17.3
100x200x10	100	200	10	10	10	3.89	1.90	1.60	6.99	23.6	236	1.69	33.7
120x240x12	120	240	12	12	12	5.60	2.74	2.30	10.1	48.9	408	3.50	58.3
150x300x15	150	300	15	15	15	8.74	4.28	3.60	15.7	119	796	8.54	114
180x360x18	180	360	18	18	18	12.6	6.16	5.18	22.7	248	1376	17.7	197
facteur	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103

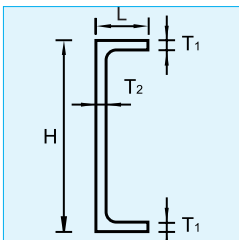


Profilés en T

facteurs statiques

Dimensions LxHxT1/T2	L mm	H mm	T1 mm	T2 mm	R mm	A mm ²	A _{k,y} mm ²	A _{k,x} mm ²	g kg/m	I _{xx} mm ⁴	W _{xx} mm ³	I _{yy} mm ⁴	W _{yy} mm ³	e1 mm
facteur	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103	9.0
60x60x6/6	60	60	6	6	7	0.705	0.342	0.288	1.27	0.235	5.46	0.109	3.65	43.1
72x90x11/10	72	90	11	10	7	1.62	0.941	0.576	2.92	1.28	21.2	0.321	8.92	60.5
facteur	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103	1

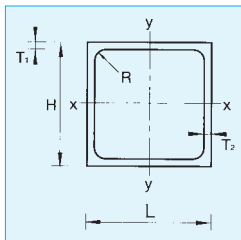
Les valeurs des tableaux sont à multiplier avec les coefficients indiqués en en-tête de tableau.



Profilés en U

facteurs statiques

Dimensions LxHxT1	L mm	H mm	T1 mm	T2 mm	R mm	A mm ²	A _{k,y} mm ²	A _{k,x} mm ²	g kg/m	I _{xx} mm ⁴	W _{xx} mm ³	I _{yy} mm ⁴	W _{yy} mm ³	e mm
facteur	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103	9.0
36x120x6	36	120	6	6	7.5	1.10	0.648	0.367	1.99	2.10	35.0	0.107	3.96	9.0
50x120x6	50	120	6	6	7.5	1.27	0.648	0.510	2.29	2.65	44.1	0.279	7.63	13.5
40x140x5	40	140	5	5	5	1.06	0.630	0.340	1.91	2.78	39.8	0.131	4.23	9.1
48x160x8	48	160	8	8	8	1.95	1.15	0.653	3.51	6.57	82.1	0.338	9.38	12.0
60x200x10	60	200	10	10	10	3.04	1.80	1.02	5.48	16.0	160	0.825	18.3	15.0
72x240x8	72	240	8	8	8	2.97	1.73	0.979	5.35	23.3	194	1.23	22.1	16.5
72x240x12	72	240	12	12	12	4.38	2.59	1.47	7.89	33.2	277	1.71	31.7	18.0
90x300x15	90	300	15	15	15	6.85	4.05	2.30	12.3	81.2	541	4.18	61.9	22.4
108x360x18	108	360	18	18	18	9.86	5.83	3.31	17.8	168	935	8.67	107	26.9
facteur	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103	1

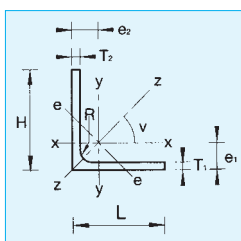


Tubes carrés

facteurs statiques

Dimensions LxHxT ₁	L mm	H mm	T ₁ mm	T ₂ mm	R mm	A mm ²	A _{k,y} mm ²	A _{k,x} mm ²	g kg/m	I _{xx} mm ⁴	W _{xx} mm ³	I _{yy} mm ⁴	W _{yy} mm ³
facteur	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103
50x50x5	50	50	5	5	2	0.90	0.450	0.450	1.63	0.309	12.4	0.309	12.4
60x60x5	60	60	5	5	4	1.11	0.540	0.540	2.00	0.567	18.9	0.567	18.9
60x80x5	60	80	5	5	4	1.31	0.720	0.540	2.36	1.15	28.7	0.719	24.0
100x100x6	100	100	6	6	4	2.27	1.08	1.08	4.06	3.36	67.2	3.36	67.2
100x100x8	100	100	8	8	4	2.96	1.44	1.44	5.32	4.21	84.2	4.21	84.2
160x160x8	160	160	8	8	8	4.92	2.30	2.30	8.85	19.0	238	19.05	238
200x200x10	200	200	10	10	10	7.69	3.60	3.60	13.84	46.5	465	46.51	465
240x240x12	240	240	12	12	12	11.00	5.18	5.18	19.9	96.4	804	96.45	804
facteur	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103

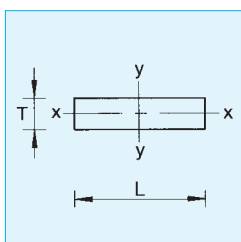
Les valeurs des tableaux sont à multiplier avec les coefficients indiqués en en-tête de tableau. ⁽¹⁾ T = T₁ = T₂



Cornières

facteurs statiques

Dimensions LxHxT ₁	L mm	H mm	T mm	g g/m	A x10 ³ mm ²	I _{xx} x10 ⁶ mm ⁴	E _{0o} x10 ³ Mpa
50x50x6	50	50	6	1.026	0.57	0.13	23
50x50x8	50	50	8	1.350	0.75	0.17	23
75x75x6	75	75	6	1.555	0.87	0.47	23
75x75x8	75	75	8	2.045	1.15	0.60	23
80x80x8	80	80	8	2.189	1.23	0.74	23
100x100x8	100	100	8	2.765	1.55	1.49	23
100x100x10	100	100	10	3.420	1.91	1.80	23
100x100x12	100	100	12	4.061	2.27	2.10	23
100x150x8	100	150	8	3.500	1.95	4.57	23
100x150x10	100	150	10	4.320	2.41	5.59	23
100x150x12	100	150	12	5.141	2.87	6.57	23
150x150x8	150	150	8	4.205	2.35	5.21	23
150x150x10	150	150	10	5.220	2.94	6.38	23
150x150x12	150	150	12	6.221	3.47	7.51	23



Profilés plats

facteurs statiques

Dimensions LxT	L mm	T mm	g g/m	A x10 ³ mm ²	I _{xx} x10 ⁶ mm ⁴	E _{0o} x10 ³ Mpa
50x6	50	6	540	0.30	0.90	17
50x10	50	10	900	0.50	4.20	17
100x6	100	6	1.080	0.60	1.80	17
100x10	100	10	1.800	1.00	8.30	17
140x10	140	10	1.520	1.40	11.70	17
300x10	300	10	5.400	3.00	25.00	17

SYSTÈMES DE BALUSTRADE EN COMPOSITES



Systèmes de balustrade en composites, SBB Ossingen

Les balustrades légères, robustes et résistantes à la corrosion des systèmes de balustrade Fiberline en profilés composites offrent aux constructeurs novateurs la solution technique et économique optimale grâce à une grande durée de vie et des frais d'entretien minimes, combinée à un façonnage rapide et un montage simple.

Couleur

La couleur standard est le gris, disponible sur demande également en jaune et en blanc.

Accessoires

Des pieds en acier inoxydable avec des boulons pour les poteaux (tube carré) de dimension 50x50/5 sont disponibles; montage mural avec armatures standards.

Montage

Nous vous livrons les profilés avec les accessoires, soit dans les longueurs standards, coupés selon les plans ou nous nous occupons du montage pour vous sur le chantier.

Domaines d'application

En raison des avantages, comparés aux balustrades en acier ou en aluminium, les balustrades en composite sont utilisées surtout dans les installations d'épuration, les centrales électriques, les usines chimiques, les installations de transformation des métaux (atelier de décapage, atelier de galvanisation, atelier de zingage etc.), l'embouteillage des boissons (eau minérale/brasseries), dans le secteur ferroviaire et autres.

Les profilés suivants sont disponibles pour le système de balustrade (en longueur standard 6 mètres):

Profilé:	dim./section (mm):
Main courante	60x70x60/5
Tube coudé	40x34
Plinthe	100x15/4
Poteau	50x50/5
Pieds en acier inoxydable	40x40/250

Matériau

Qualité standard = polyester renforcé par des fibres de verre avec fibres de surfaces.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES PROFILÉS DE CONSTRUCTION

Léger, solide et résistant

Outre les avantages économiques déjà cités des constructions porteuses en profilés composites, la percée des constructions composite s'explique par un certain nombre d'avantages important concernant le côté technique du matériau.

Résistance à la corrosion et aux influences météorologiques – durée de vie importante

Leur résistance à un grand nombre de produits chimiques, l'eau salée, le gel et autres influences météorologiques confèrent aux profilés une durée de vie importante pour des frais d'entretien minimes. Ainsi, ce sont des composants idéaux pour les constructions porteuses légères à haute solidité dans un environnement corrosif ainsi que dans les endroits où l'entretien et les réparations seraient laborieux et coûteux.

Une grande résistance mécanique pour un faible poids

Permet aux architectes, ingénieurs de constructions civiles et autres professionnels du bâtiment un grand nombre de possibilités de structures et de constructions.

Caractéristiques techniques

Ci-dessous les caractéristiques techniques les plus importantes de nos profilés destinés aux constructions porteuses, d'abord sous forme abrégée, ensuite comparées avec les valeurs exigées par la norme européenne EN 13706. Les profilés Fiberline sont tous conformes à la classe E23, la catégorie la plus haute pour cette norme. Sur les pages suivantes, les valeurs mécaniques de tous les profilés de construction Fiberline sont indiquées.

Pour les applications des profilés aux matériaux renforcés par des fibres destinés aux constructions portantes, des calculs typiques de résistance à la rupture et de flexion sont réalisés. Des calculs exhaustifs sont réalisés en conformité avec le manuel de construction Fiberline qui prend en compte le fait que le matériau est anisotrope.

Toutes les valeurs ci-dessous sont basées sur des calculs effectués au sein des laboratoires d'usine ou d'instituts de contrôle indépendants et sont considérées comme des valeurs indicatives:

Rigidité caractéristique et contraction transversale

Valeur du matériau au norme	[N/mm ²]	Module d'élasticité	EN 13706/EN 23
Module d'élasticité	E_{0°	23 000/30 000*	23 000
Module d'élasticité	E_{90°	8 500	7 000
Module de glissement	G	3 000	

* Le module d'élasticité est compris entre 23 et 30 GPa en fonction de la géométrie et de l'armure. La capacité de portance des profilés individuels de construction est indiquée dans le manuel de construction.

Toutes les valeurs des matériaux sont valables pour une température comprise entre +20 °C et +60 °C. Au delà de +60 °C, les valeurs de solidité et de rigidité sont à réduire conformément aux indications mentionnées dans le manuel de construction.

Valeurs de résistance caractéristiques

Valeur du matériau de Maagtechnic	[N/mm ²]	E-Modul	EN 13706/EN 23
Résistance à la flexion, 0°	$f_{b, 0^\circ}$	240	240
Résistance à la flexion, 90°	$f_{b, 90^\circ}$	100	100
Résistance à la traction, 0°	$f_{t, 0^\circ}$	240	240
Résistance à la traction, 90°	$f_{t, 90^\circ}$	50	50
Résistance à la pression, 0°	$f_{c, 0^\circ}$	240	
Résistance à la pression, 90°	$f_{c, 90^\circ}$	70	
Résistance au cisaillement	f_t	25	
Pression diamétrale, 0°	$f_{cB, 0^\circ}$	150	150
Pression diamétrale, 90°	$f_{cB, 90^\circ}$	70	70

0° dans le sens des fibres longitudinales

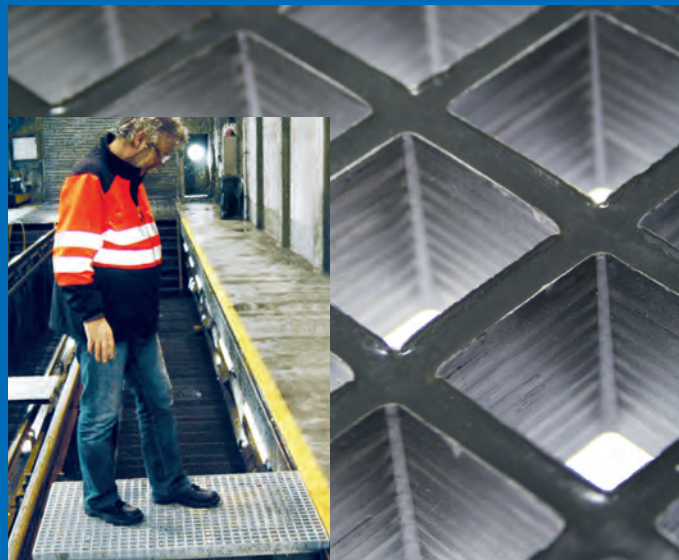
90° perpendiculaire aux fibres longitudinales

APPLICATIONS



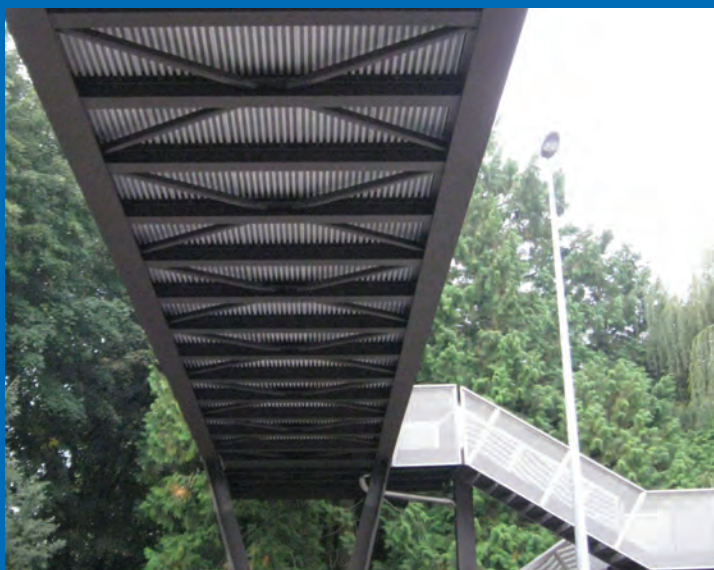
CONSTRUCTIONS

Les passerelles ont été fabriquées en matériau composite car ils garantissent une résistance extrême à la corrosion ainsi qu'une meilleure durée de vie, sans frais d'entretien.



ENTRETIEN/ATELIER

Grille en matériau composite renforcé de fibres de verre (PRV) pour une haute résistance à la corrosion. Tunnel de lavage de CFF Cargo, atelier de Bellinzona.



PONT PIÉTONNIER

Les éléments de plancher PRV très légers servant de tablier ont permis de construire la structure métallique avec seulement deux piliers. Le pont piétonnier et cyclable mesure 75 mètres de long et 2,5 mètres de large.

GRILLES ET RECOUVREMENTS

TABLEAU DES CONTRAINTES POUR GRILLES PROFILÉES

Contrainte: en kN/m²

Limite de rupture: f_d

Espacement de profilé: 27 mm

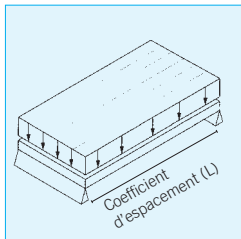
(Reportez-vous au coefficient d'espacement ci-dessous)

Limite d'application: Courbure maximale < L/200

Courbure maximale < L/400

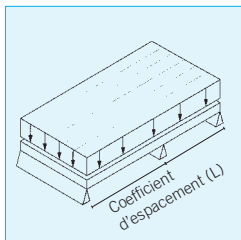
Par exemple: Coefficient d'espacement = 1 m --> L/200: 1 m/200 = 0.5 % courbure

Une travée



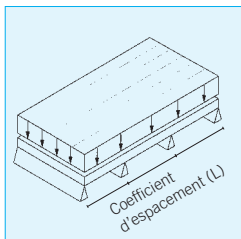
		L (m)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
H=25	f_d	409	180	79.9	44.9	28.8	20.0	14.7	11.2	8.88	7.19	5.94	4.99	
	L/200	184	25.8	7.82	3.32	1.71	0.99	0.62	-	-	-	-	-	-
	L/400	92.0	12.9	3.91	1.66	0.85	0.50	-	-	-	-	-	-	-
H=30	f_d	405	202	109	61.3	39.2	27.2	20.0	15.3	12.1	9.8	8.1	6.81	
	L/200	274	40.9	12.6	5.37	2.77	1.61	1.01	0.68	-	-	-	-	-
	L/400	137	20.4	6.28	2.68	1.38	0.80	0.51	-	-	-	-	-	-
H=40	f_d	648	324	202	114	72.9	50.6	37.2	28.5	22.5	18.2	15.1	12.7	
	L/200	609	98.4	30.8	13.3	6.85	3.99	2.52	1.69	1.19	0.87	0.65	0.50	
	L/400	305	49.2	15.4	6.63	3.43	1.99	1.26	0.85	0.59	-	-	-	-

Deux travées



		L (m)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
H=25	f_d	-	164	79.9	44.9	28.8	20.0	14.7	11.2	8.88	7.19	5.94	4.99	
	L/200	-	58.6	18.3	7.87	4.07	2.36	1.49	1.0	0.7	0.51	-	-	-
	L/400	-	29.3	9.15	3.94	2.03	1.18	0.75	0.5	-	-	-	-	-
H=30	f_d	-	162	108	61.3	39.2	27.2	20.0	15.3	12.1	9.8	8.1	6.81	
	L/200	-	90.0	29.0	12.6	6.54	3.82	2.41	1.62	1.14	0.83	0.63	-	-
	L/400	-	45.0	14.5	6.3	3.27	1.91	1.21	0.81	0.57	-	-	-	-
H=40	f_d	-	259	173	114	72.9	50.6	37.2	28.5	22.5	18.2	15.1	12.7	
	L/200	-	208	69.6	30.7	16.1	9.42	5.98	4.02	2.84	2.07	1.56	1.2	
	L/400	-	104	34.8	15.4	8.04	4.71	2.99	2.01	1.42	1.04	0.78	0.6	

Trois travées



		L (m)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
H=25	f_d	341	171	99.9	56.2	36.0	25.0	18.3	14.0	11.1	8.99	7.43	6.24	
	L/200	308	47.1	14.6	6.23	3.21	1.87	1.18	0.79	0.56	0.41	0.3	0.23	
	L/400	154	23.6	7.28	3.12	1.61	0.93	0.59	0.4	0.28	0.2	0.15	0.12	
H=30	f_d	-	169	112	76.6	49.0	34.0	25.0	19.2	15.1	12.3	10.1	8.51	
	L/200	-	73.1	23.2	10.0	5.18	3.02	1.91	1.28	0.9	0.66	-	-	
	L/400	-	36.6	11.6	5.0	2.59	1.51	0.95	0.64	-	-	-	-	
H=40	f_d	-	270	180	135	91.1	63.3	46.5	35.6	28.1	22.8	18.8	15.8	
	L/200	-	171	56.0	24.5	12.8	7.47	4.73	3.18	2.24	1.64	1.23	0.95	
	L/400	-	85.6	28.0	12.3	6.39	3.73	2.37	1.59	1.12	0.82	0.62	0.47	

Les valeurs des tableaux sont basées sur des calculs.

Coefficient d'espacement

Espacement de profilé	16 mm	21 mm	27 mm	35 mm
	0.79	0.88	1.0	1.16

TABLEAU DES CONTRAINTES POUR GRILLES

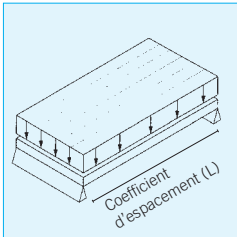
Contrainte: en kN/m²

Limite de rupture: f_d

Limite d'application: Courbure maximale < L/200

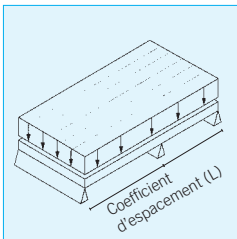
Courbure maximale < L/400

Une travée



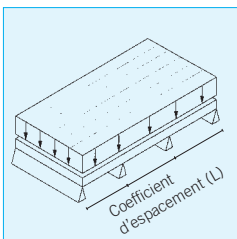
		L (m)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
H=25	f_d	342	85.4	38	21.3	13.7	9.49	6.97	5.34	4.22	3.42	2.82	2.37	
	L/200	61.7	8.16	2.44	1.04	0.53	-	-	-	-	-	-	-	
	L/400	30.8	4.08	1.22	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-	
H=30	f_d	492	123	54.6	30.7	19.7	13.7	10.0	7.68	6.07	4.92	4.06	3.42	
	L/200	103.2	14.0	4.21	1.79	0.92	0.53	-	-	-	-	-	-	
	L/400	51.6	6.99	2.10	0.89	-	-	-	-	-	-	-	-	
H=38	f_d	789	197	87.7	49.3	31.6	21.9	16.1	12.3	9.74	7.89	6.52	5.48	
	L/200	197	27.9	8.49	3.61	1.86	1.08	0.68	-	-	-	-	-	
	L/400	98.7	14.0	4.24	1.81	0.93	0.54	-	-	-	-	-	-	
H=50	f_d	1067	342	152	85.4	54.6	38.0	27.9	21.3	16.9	13.7	11.3	9.49	
	L/200	404	61.7	19.1	8.16	4.21	2.44	1.54	1.04	0.73	0.53	-	-	
	L/400	202	30.8	9.53	4.08	2.10	1.22	0.77	0.52	-	-	-	-	

Deux travées



		L (m)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
H=25	f_d	342	85.4	38	21.3	13.7	9.49	6.97	5.34	4.22	3.42	2.82	2.37	
	L/200	134	19.1	5.80	2.47	1.27	0.74	-	-	-	-	-	-	
	L/400	67.1	9.54	2.90	1.24	0.64	-	-	-	-	-	-	-	
H=30	f_d	492	123	54.6	30.7	19.7	13.7	10.0	7.68	6.07	4.92	4.06	3.42	
	L/200	217	32.30	9.93	4.25	2.19	1.27	0.80	0.54	-	-	-	-	
	L/400	108	16.20	4.97	2.12	1.09	0.64	-	-	-	-	-	-	
H=38	f_d	649	197	87.7	49.3	31.6	21.9	16.1	12.3	9.74	7.89	6.52	5.48	
	L/200	389	63.2	19.8	8.54	4.42	2.57	1.62	1.09	0.77	0.56	-	-	
	L/400	195	31.6	9.92	4.27	2.21	1.28	0.81	0.54	-	-	-	-	
H=50	f_d	854	341	152	85.4	54.6	37.9	27.9	21.3	16.9	13.7	11.3	9.49	
	L/200	724	134	43.7	19.1	9.93	5.8	3.67	2.47	1.74	1.27	0.96	0.74	
	L/400	362	67.1	21.8	9.54	4.97	2.9	1.84	1.24	0.87	0.64	-	-	

Trois travées



		L (m)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
H=25	f_d	427	107	47.4	26.7	17.1	11.9	8.71	6.67	5.27	4.27	3.53	2.96	
	L/200	109	15.2	4.59	1.95	1.0	0.58	-	-	-	-	-	-	
	L/400	54.7	7.59	2.30	0.98	0.50	-	-	-	-	-	-	-	
H=30	f_d	534	154	68.3	38.4	24.6	17.1	12.6	9.61	7.59	6.15	5.08	4.27	
	L/200	179	25.8	7.88	3.36	1.73	1.0	0.63	-	-	-	-	-	
	L/400	89.4	12.9	3.94	1.68	0.86	0.5	-	-	-	-	-	-	
H=38	f_d	676	247	110	61.6	39.5	27.4	20.1	15.4	12.2	9.86	8.15	6.85	
	L/200	328	50.9	15.8	6.77	3.49	2.03	1.28	0.86	0.60	-	-	-	
	L/400	164	25.4	7.89	3.38	1.75	1.01	0.64	-	-	-	-	-	
H=50	f_d	889	427	190	107	68.3	47.4	34.9	26.7	21.1	17.1	14.1	11.9	
	L/200	628	109	35.0	15.2	7.88	4.59	2.9	1.95	1.37	1.0	0.75	0.58	
	L/400	314	54.7	17.5	7.59	3.94	2.3	1.45	0.98	0.69	0.50	-	-	

Les valeurs des tableaux sont basées sur des calculs.

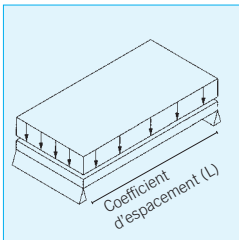
BELASTUNGSTABELLE FÜR PLANKEN

Contrainte: en kN/m²
BxH = 500x40 mm

Limite de rupture: f_d

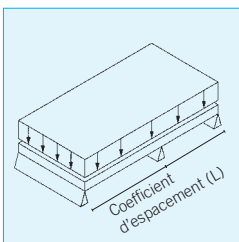
Limite d'application: Courbure maximale < L/200
Courbure maximale < L/400

Une travée



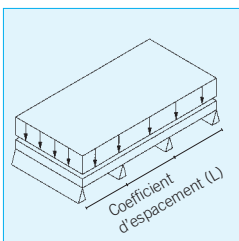
	L (m)	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
Planke 40 LD	fd	155.1	103.4	70.57	45.16	31.36	23.04	17.64	13.94	11.29	9.33	7.84
	L/200	79.04	25.76	11.26	5.86	3.42	2.17	1.46	1.03	0.75	0.56	0.43
	L/400	39.52	12.88	5.63	2.93	1.71	1.08	0.73	0.51	0.37	0.28	0.22
Planke 40 MD	fd	155.1	103.4	72.35	46.31	32.16	23.63	18.09	14.29	11.58	9.57	8.04
	L/200	81.98	26.82	11.74	6.12	3.57	2.26	1.52	1.07	0.78	0.59	0.45
	L/400	40.99	13.41	5.87	3.06	1.79	1.13	0.76	0.54	0.39	0.29	0.23
Planke 40 HD	fd	261.2	174.2	128.0	81.89	56.87	41.78	31.99	25.28	20.47	16.92	14.22
	L/200	128	41.53	18.13	9.4	5.51	3.49	2.34	1.65	1.21	0.91	0.7
	L/400	63.97	20.77	9.06	4.72	2.75	1.74	1.17	0.83	0.6	0.45	0.35

Deux travées



	L (m)	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
Planke 40 LD	fd	-	-	-	21.75	17.26	14.1	11.65	9.8	8.35	7.19	6.25
	L/200	-	-	-	14.58	8.44	5.31	3.56	2.5	1.82	1.37	1.05
	L/400	-	-	-	7.29	4.22	2.66	1.78	1.25	0.91	0.68	0.53
Planke 40 MD	fd	-	-	-	21.87	17.39	14.2	11.77	9.92	8.46	7.3	6.35
	L/200	-	-	-	15.23	8.82	5.55	3.72	2.61	1.9	1.43	1.1
	L/400	-	-	-	7.62	4.41	2.78	1.86	1.31	0.95	0.72	0.55
Planke 40 HD	fd	-	-	48.37	37.23	29.7	24.29	20.23	17.1	14.62	12.64	11.01
	L/200	-	-	45.75	23.42	13.55	8.54	5.72	4.02	2.93	2.2	1.69
	L/400	-	-	22.87	11.71	6.78	4.27	2.86	2.01	1.46	1.1	0.85

Trois travées



	L (m)	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
Planke 40 LD	fd	-	-	32.73	25.22	20.15	16.5	13.77	11.65	9.97	8.63	7.53
	L/200	-	-	22.38	11.46	6.63	4.18	2.8	1.96	1.43	1.08	0.83
	L/400	-	-	11.19	5.73	3.32	2.09	1.4	0.98	0.72	0.54	0.41
Planke 40 MD	fd	-	-	32.84	25.35	20.28	16.64	13.9	11.78	10.1	8.74	7.64
	L/200	-	-	23.39	11.97	6.93	4.36	2.92	2.05	1.5	1.12	0.87
	L/400	-	-	11.69	5.99	3.46	2.18	1.46	1.03	0.75	0.56	0.43
Planke 40 HD	fd	-	-	55.66	43.08	34.58	28.45	23.83	20.25	17.41	15.11	13.22
	L/200	-	-	35.96	18.41	10.65	6.71	4.49	3.16	2.3	1.73	1.33
	L/400	-	-	17.98	9.2	5.33	3.35	2.25	1.58	1.15	0.86	0.67

Les valeurs des tableaux sont basées sur des calculs.

ACCESSOIRES POUR GRILLES ET BORDAGES

Une gamme standard complète d'agrafes de montage en aciers inoxydable résistant aux acides est disponible pour le montage de nos grilles et bordages (qualité de l'acier: 1.4571).

Accessoires pour grilles



AGRAFE EN M

Standard pour les grilles, combinable avec les agrafes universelles



AGRAFE EN J

Pour le montage des grilles avec «extrémités non fixées»



AGRAFE EN W

Pour les grilles pourvues de plaques de recouvrement, également pour les grilles profilées



AGRAFE EN U

Pour les grilles profilées ayant un espacement de profilé compris entre 10 et 35 mm, combinable avec des agrafes universelles.



AGRAFE EN G

Pour relier deux grilles



AGRAFE UNIVERSELLE

Pour un montage et un démontage rapide, combinable avec les agrafes M, U et W.

Accessoires pour bordages



ARMATURE VISSABLE PAR LE HAUT

Pour le montage à partir du haut.



AGRAFE DE LIAISON TRANSVERSALE

Pour dispositif de serrage



ARMATURE VISSABLE PAR LE BAS

Pour le montage à partir du bas.



AGRAFE DE LIAISON TRANSVERSALE

Sans dispositif de serrage

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES GRILLES ET RECOUVREMENTS

Les grilles et les recouvrements sont également fabriqués avec des matériaux composites. Les grilles et plaques de recouvrement sont coulées ou pressées, les grilles profilées et les bordages sont fabriqués par pultrusion.

Les avantages connus des composites par rapport aux matériaux traditionnels utilisés pour les grilles (comme l'acier zingué, les résines thermoplastiques ou le bois) sont particulièrement mis en avant ici: résistance à la corrosion et au pourrissement (longue durée de vie sans frais d'entretien), supportant des contraintes importantes grâce à une rigidité élevée, sécurité garantie par des surfaces de roulement antidérapantes, faible poids (manipulation aisée), possibilité de façonnage sur place

avec des outils, etc. Nous proposons pour notre programme de grilles, une gamme complète d'accessoires de montage (par ex. des agrafes, des barrettes de fermeture, des supports angulaires etc.).

Compte tenu des avantages représentés par le matériau, les grilles et les recouvrements composites sont utilisés dans tous les domaines où la corrosion est importante, par ex. dans l'environnement des stations d'épuration et des centrales électriques, pour les constructions hydrauliques (passerelles à bateau, piscines etc.), dans les usines chimiques, les ateliers de transformation des métaux, dans la transformation agroalimentaire ou alors dans les installations d'embouteillage etc.

GRILLES PROFILÉES

Comme version industrielle pour des envergures et des charges importantes.

Version

Structure avec des tubes carrés à rainures longitudinales devant être assemblée avec des barres transversales et des entretoises frettées. Surface recouverte de sable siliceux, sable spécial fin pour les versions piscine, garantissant une sécurité antidérapante accrue. Enduction supplémentaire (laquage) des grilles pour une résistance longue durée extrême. Entretoise profilée variable: en standard 27 mm, pour les piscines (pieds nus) 10 mm.

Particularités




Terminaison de rebord disponible sous forme de rail en U (matériau renforcé par fibres de verre) ou bouchons de recouvrement. Pas de tailles standard en stock, mais toujours des fabrications spéciales sur mesure.

Qualité

Matrice: Iso-polyester en standard; du vinyl-ester pour des contraintes chimiques extrêmes. Grilles profilées en résine phénolique également disponibles sur demande pour des exigences anti-incendie maximales. Couleurs standard: gris, blanc, jaune, autres couleurs sur demande.

Armure: Rovings verre élastique et mats (environ 60 pour-cent pondéral), qui sont transformés par pultrusion en tubes carrés. Fibres de surface dans le profilé pour une meilleure stabilité aux intempéries.

Dimensions

Épaisseur de plaque ¹⁾ = hauteur profilé (mm)	Tube carré L x H (mm)	Espacement de profilé (mm)	Taille de grille ²⁾ L x L (m)	Aire d'ouverture env. (%)	Poids (kg/m ²)
25 	20x25	5-50 standard: 27	max. 2x6 par unité	20-71 standard: 57	8-19 standard: 11
30 	30x30	5-50 standard: 27	max. 2x6 par unité	14-62 standard: 47	9-18 standard: 12
40 	30x40	5-50 standard: 27	max. 2x6 par unité	14-62 standard: 47	12-25 standard: 11

¹⁾ Pour rebord profilé en U plus 5 mm ²⁾ Fabrication possible sur mesure

APPLICATIONS



GRILLES DE DÉBORDEMENT

Les systèmes spéciaux de grilles profilées pour les piscines résistants aux intempéries, au chlore et à la corrosion.



RECOUVREMENT DÉMONTABLE

Avec des profilés porteurs et des bordages résistants à la corrosion (plus parquet), dans des environnements climatiques humides et corrosifs au-dessous du recouvrement.



CONSTRUCTIONS DES ESCALIERS

Les passerelles ont été fabriquées en matériau composite car ils garantissent une résistance extrême à la corrosion ainsi qu'une meilleure durée de vie, sans frais d'entretien.

GRILLES EN PROFILÉ

Grilles industrielles résistantes à la corrosion pour charges et constructions normales.

Version

Surface antidérapante avec maille carrée (rectangulaire sur demande), avec âme bombée convexe (sablée sur demande). Tailles standard et hauteur: voir tableau. Des découpes sur mesure sont également disponibles rapidement (avec des mailles fermées ou ouvertes). Pour les contraintes extrêmes due au passage des véhicules (surtout chariot gerbeur, mais aussi camions, recouvrement sur gouttière), des grilles à charge lourde extra-épaisses sont disponibles sur demande.

Qualité

Matrice: Iso et ortho-polyester; du vinyl-ester pour des contraintes chimiques extrêmes. Grilles en résine phénolique également disponibles sur demande pour des exigences anti-incendie maximales. La couleur standard est le gris. Armure: Rovings verre élastique (environ 38 pourcent pondéral), qui sont insérés par laminage humide dans un outil de moulage avec durcissement au four en finition.

Particularités

Les grilles sont également adaptées sur mesure pour les passages tubulaires qui ne peuvent être sciés lors du montage sur place à la scie sauteuse. Les arêtes doivent être colmatées avec de la résine dans les environnements chimiques agressifs.

Antidérapant

Les grilles en matière plastique renforcée par des fibres de verre avec une âme concave ou sablée sont conformes à DIN 58130 et présentent le meilleur classement R13 selon les directives BIA.

Grilles avec plaque de couverture

Pour les applications spéciales (atténuation sonore, recouvrements fermés praticables, etc.), les dimensions mentionnées pour les grilles ou les découpes sont également disponibles avec plaque de recouvrement laminée et antidérapante sablée. La couleur standard est le gris, les plaques de recouvrement sont toutefois disponibles dans de nombreuses couleurs.

Marches d'escalier

Des grilles spéciales avec mailles rectangulaires (25x100mm) sont également disponibles avec mailles de lisière pleines (bord de marche antidérapant).

Format 565x3047x38mm (divisé en deux dans le sens longitudinal, cela fait 2 pièces de 270x3047mm sciées en fonction de la largeur de l'escalier).

Dimensions

Épaisseur de grille (mm)	Treillis ¹⁾ (mm)	Taille de grille ²⁾ (mm)	Surface de grille (m ²)	Aire d'ouverture (%)	Poids (env.) (kg/m ²)
25	38x38	1220x3658	4.47	70	12.3
25	40x40	1007x2007	2.00	68	12.3
25	40x40	1007x3007	3.00	68	12.3
25	40x40	1007x4047	4.00	68	12.3
30	19x19/25x25 ³⁾	1007x3007	3.00	34/52	18.9/15.0
30	38x38	1220x3658	4.47	70	14.6
30	40x40	1007x2007	2.00	68	14.7
30	40x40	1007x3007	3.00	68	14.7
30	40x40	1007x4047	4.00	68	14.7
38	38x38	1220x3658	4.47	70	18.6
38	40x40	1007x2007	2.00	68	18.5
38	40x40	1007x3007	3.00	68	18.5
38	40x40	1007x4047	4.00	68	18.5
50	50x50	1220x3658	4.47	72	21.9

¹⁾ Autre maillage selon accord²⁾ Coupe possible selon indication de dimension³⁾ Ouverture de maillage 13x13/19x19 mm

CAILLEBOTIS PRV TRANSLUCIDES – FILTRE DE LUMIÈRE SUR LA CONSTRUCTION

La coloration translucide des caillebotis offre aux architectes d'intéressantes possibilités d'application pour parapets, façades, toitures vitrées et abris.

Ensemble résidentiel de Häberlimatte, Zollikofen



La structure des grilles présente l'avantage que les mailles offrent une protection suffisante contre les regards indiscrets. Les nervures se chevauchent en biais et bloquent la vue. La surface des nervures est initialement concave et avec des angles vifs (antidérapante), mais elle est aplanie par ponçage puis vitrifiée avec un vernis polyuréthane. La partie inférieure des grilles est lisse et, en général, n'est pas poncée. Comme alternative, des grilles à mailles fermées sont également disponibles. Elles sont recouvertes sur une face d'un panneau d'env. 3mm d'épaisseur, également translucide.

Les tailles standard correspondent aux dimensions des caillebotis standard. Possibilité de dimensions spéciales en fonction de vos indications de mesure. Les différentes dimensions de grilles, avec tous les bords fermés, doivent tenir compte du maillage de 38x38mm (tolérance +/-5mm). Demandez notre liste de dimensions spéciales.

Diversité de coloris

La plupart des teintes RAL sont disponibles pour les grilles translucides. En revanche, les teintes RAL ne peuvent pas être garanties à 100 %, des écarts demeurant réservés. En outre, l'expérience a montré que l'appréciation de la «bonne» teinte est subjective, car elle se modifie en fonction de la luminosité.

Echantillons de teintes

Avant chaque production en série (100m² minimum), nous soumettons au client, dans les trois semaines environ, des échantillons de teintes en format A4 pour évaluation et validation.

Indications pour la planification

Il s'agit d'un produit standard en polyester renforcé de fibres de verre et fabriqué à l'échelle industrielle. Des défauts de teinte, aspérités, rayures sans gravité peuvent apparaître dans les nervures et surfaces.

Portées pour rampes et parapets

Rampes sur 1 travée:

Hauteur de grille 25 mm – portée max. 1,0 m

Hauteur de grille 30 mm – portée max. 1,4 m

Hauteur de grille 38 mm – portée max. 1,6 m

Pour une utilisation comme grille porteuse horizontale, veuillez demander nos tableaux de charge et solliciter nos conseils.

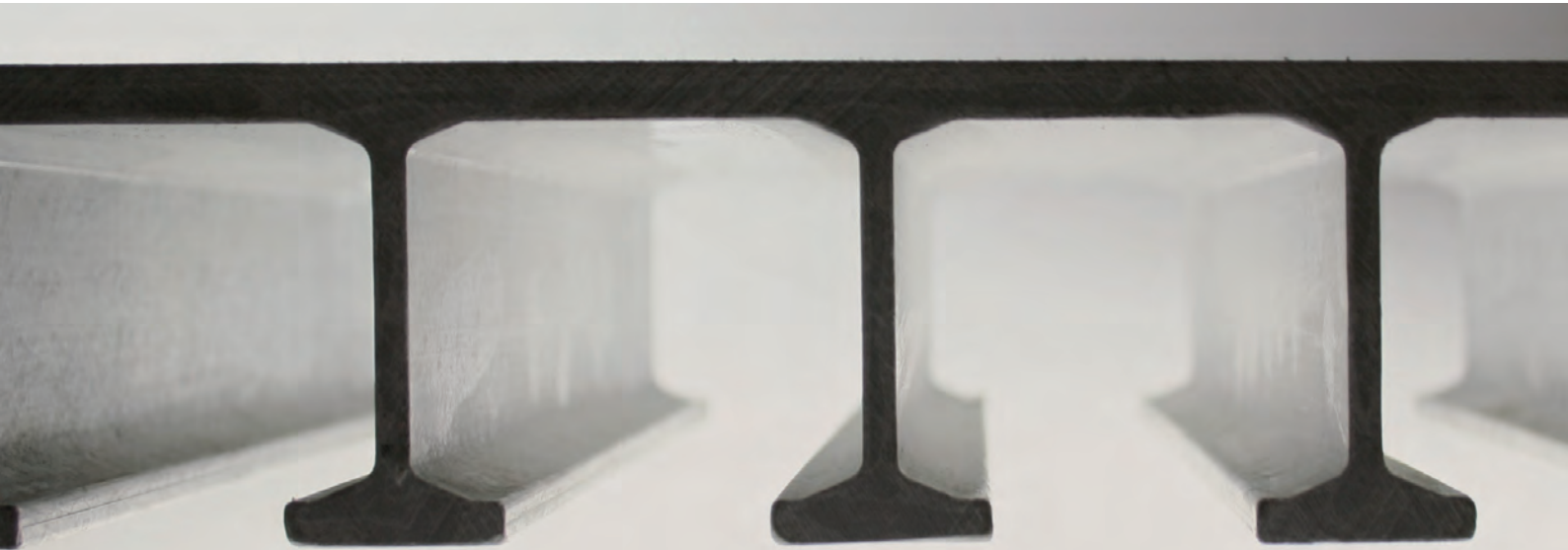
Dilatation thermique

La dilatation thermique est similaire à celle de l'acier et du béton, env. $30 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$. Une grille de 1 m de longueur s'allonge, avec une différence de température de +/-10°C, d'environ 0,3mm.

Fixation, montage

Le faible poids des grilles permet un montage simple sur site. Pour la fixation, il convient d'utiliser des raccords courants et des agrafes pour suspension ou montage mural/sur poteau. Pour le perçage des nervures, nous recommandons l'utilisation de forets carbure, tout en laissant suffisamment d'espace en bordure pour les trous, et de grosses rondelles.

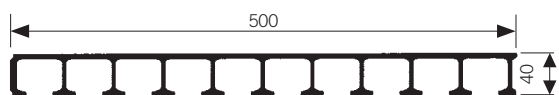
BORDAGES



Comme recouvrement porteur ou revêtement de roulement pour bassin d'épuration, doubles planchers, terrasses de toit et passerelles, appontements, ponts etc.

Version

Procédé de pultrusion sous forme de profilé de bordages prêts à l'emploi. Surface recouverte de sable siliceux antidérapant (ou non sablé). Longueur standard 6 mètres (ou selon accord). Largeur de bordage: 500 mm (assemblage adapté bordage contre bordage), hauteur: 40 mm.



Il existe trois modèles différents pour contrainte faible, normale ou importante. Disponible: LD-MD-HD.

Poids

LD: 5.72 kg/mètre courant / MD: 6.58 kg/mètre courant / HD: 8.53 kg/mètre courant

Qualité

Matrice: Standard en iso-polyester, modèle spécial en vinyl-ester pour les contraintes chimiques extrêmes et en résine phénolique sur demande pour des exigences anti-incendie maximales. La couleur standard est le gris. Armure: Rovings verre élastique et mats (environ 60-70 pour-cent pondéral) et fibres de surface.

Particularités

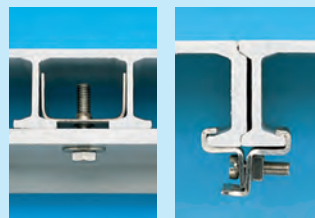
Egalement disponibles sur demande pourvus de trous d'écoulement d'eau. Terminaison de rebord disponible sous forme de rail en U (matériau renforcé par fibres de verre). Les arêtes doivent être colmatées avec de la résine dans les environnements chimiques agressifs.



Boulons et rondelles spéciales pour le vissage avec la base



Rebord profilé en U



Montage avec boulons et agrafes



Découpage sur place à l'aide d'une scie sauteuse traditionnelle

APPLICATIONS



RÉSISTANTS À LA CORROSION

Cage d'escalier PRV dans un dépôt de produits chimiques, conçue pour charges statiques jusqu'à une intensité sismique de 7 sur l'échelle ouverte de Richter.



CONSTRUCTION LÉGÈRE

Passerelle pour piétons et cyclistes au bord du lac d'Alpnach, avec profilés PRV. En remplacement de la passerelle en bois, longueur 12 km.

ANNEXE TECHNIQUE

RÉSISTANCE CHIMIQUE

La liste de résistance aux produits chimiques indique les domaines d'application pour les trois qualités – avec mats de surface et vitrification de toutes les surfaces usinées – c'est à dire la température maximale pour laquelle les profilés présentent une tenue suffisante sous l'effet concentré et permanent des produits chimiques considérés. Les indications sont basées en partie sur des expériences d'utilisation industrielle, en partie sur des tests de laboratoire (ASTM C581) réalisés par les fournisseurs de matériaux de base.

Pour les faibles concentrations, ou les effets de courte durée, l'utilisation est possible avec des températures ambiantes raisonnables ainsi qu'en présence de produits chimiques qui sont marqués dans la liste par NR (non recommandable).

A la différence des métaux, il n'existe pas de corrosion électrolytique pour les profilés de construction.

Les indications ne sont données que comme ligne directrice pour la résistance aux produits chimiques des qualités de profilés concernés. Les combinaisons de produits chimiques et des autres mélanges d'influences de l'environnement doivent faire l'objet d'une discussion préalable avec nos services ou être testées sur zone.

Les indications ont été réunies en toute bonne foi en directives pour nos clients. Toutefois, elles ne peuvent pas être utilisées pour faire valoir des responsabilités à cet égard.

Températures maximales admissibles pour les effets des produits chimiques

En complément des données de résistance aux produits chimiques des fabricants de polyester, Maagtechnic teste le comportement des profilés fabriqués selon le procédé de pultrusion sous l'effet de produits chimiques ci-dessous:

Grâce aux résultats de ces tests, en combinaison avec les données des fabricants, nous sommes plus à même de conseiller nos clients pour le choix des qualités polyester.

Produit chimique	Concentration %	Formule chimique	MT1000*	MT2000**	MT3000***
Alcool éthylique, éthanol	95 %	C ₂ H ₅ OH	25 °C	30 °C	35 °C
Hydroxyde d'ammonium	5 %	NH ₄ OH	NR	NR	75 °C
Chlorure ferrique	Toutes	FeCl ₃	50 °C	60 °C	95 °
Hydroxyde de sodium	10 %	NaOH	NR	NR	45 °C
Hypochlorite de sodium ¹	5 %	NaOCl	NR	NR	45 °C
Chlorure de sodium	Toutes	NaCl	40 °C	100 °C	95 °C
Acide nitrique	5 %	HNO ₃	NR	NR	65 °C
Acide chlorhydrique	10 %	HCl	40 °C	40 °C	95 °C
Toluène	100 %	C ₇ H ₈	NR	20 °C	35 °C
Eau distillée	100 %	H ₂ O	40 °C	40 °C – 60 °C	90 °C

NR Non recommandable

¹ Recommandations spécifiques sur demande

* Typ MT1000 = Isopolyester, standard

** Typ MT2000 = Isopolyester, auto-extincteur

*** Typ MT3000 = Vinylester, haute résistance chimique

Les qualités comparées avec les métaux et le bois

Résistance des deux qualités de matrice Fiberline ainsi que d'une sélection de métaux et de bois dans différents environnements corrosifs. Pour ce qui concerne les qualités Fiberline, les valeurs empiriques indiquées concernent la température d'utilisation maximale, pour les métaux et le bois; les possibilités d'utilisation sont indiquées pour des températures ambiantes de +20 °C.

Matériau	Produits chimiques										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
MT1000*	50	NR	50	50	50	30	NR	50	40	NR	5
MT3000***	120	80	100	120	100	100	50	100	100	50	100
Acier	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Acier galvanisé	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Bois		NR				NR	NR	NR	R	NR	NR
SS 304	NR	R	R	R	R		R	NR	R#		LA
SS 316 (résistant aux acides)	NR	R	R	LA#	R	NR	R	NR	R#	LA	NR
Titane	R	R	R	R#		NR	R	R	R	R#	R
Hastalloy «B»	R	R	R	R	NE	R	R	R	R	NR	R
Hastalloy «C»	R	R	R	LA	R	R	R	NR	R	R	LA
Monel 400	LA	LA	LA	LA	NE		R	NR	R	NR	R
Aluminium	LA	LA	NR	R	NR	NR	NR	NR	LA	NR	NR
Cuivre/Nickel 70/30	LA	NR	LA				R	NR	R	NR	LA

Produits chimiques: 1 Chlorure d'aluminium 5 %
2 Hydroxyde d'ammonium 5 %
3 Chlorure de baryum 5 %
4 Chlorure de calcium
5 Nitrate de fer 5 %
6 Acide chlorhydrique 15 %

7 Hydroxyde de sodium 10 %
8 Chlorure mercurieux
9 Chlorure de sodium 5 %
10 Hypochlorite de sodium 5 %
11 Acide sulfurique 15 %

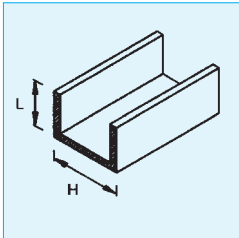
LA Légèrement attaqué
R Résistant
NR Non recommandable
Piqûre possible

* Typ MT1000 = Isopolyester, standard

*** Typ MT3000 = Vinylester, haute résistance chimique

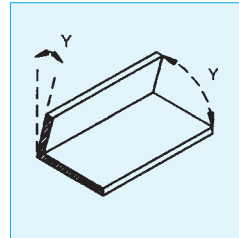
TOLÉRANCES STANDARDS POUR LES PROFILÉS COMPOSITES

Valable pour les profilés industriels MT1000 et de construction MT2000, conformément à la norme EN 13706 E23.



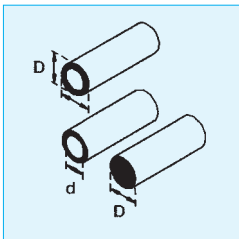
Hauteur de profilé et largeur de cornière

Cote théorique (mm)	L	H
0 – 50	± 0.20	± 0.20
50 – 100	± 0.30	± 0.30
100 – 300	± 0.35	± 0.35
300 –	± 0.40	± 0.40



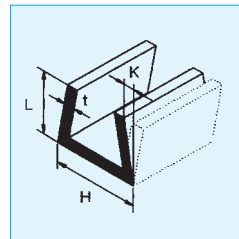
Mesure angulaire

Tolérance
$Y \pm 1.2^\circ$



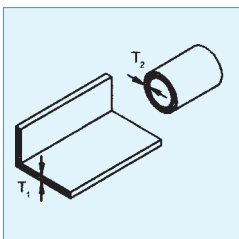
Diamètre interne et externe ainsi qu'ovalité

Cote théorique (mm)	D	d
0 – 10	± 0.20	± 0.20
10 – 20	± 0.30	± 0.30
20 – 50	± 0.35	± 0.35
50 – 100	± 0.40	± 0.40
100 –	± 0.45	± 0.45



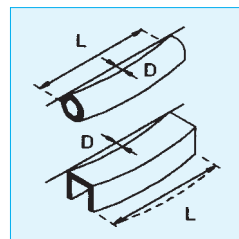
Ecart angulaire de cornière

Tolérance
$K < \frac{L}{20 \times t} - 0.1$



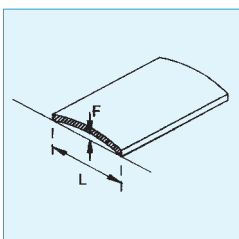
Épaisseur de paroi des profilés ouverts et fermés

Cote théorique (mm)	T ₁	T ₂
0 – 2	± 0.15	± 0.30
2 – 5	± 0.20	± 0.35
5 – 10	± 0.35	± 0.45
10 –	± 0.45	± 0.50



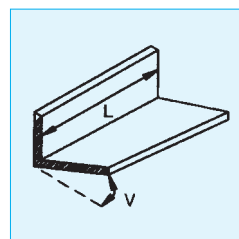
Droiture

Tolérance
$D < 0.002 \times L \text{ mm}$
Max. 2 mm par mètre



Planéité dans le sens latéral

Tolérance
$F < 0.008 \times L \text{ mm}$



Distorsion

Tolérance
$V < 1.0^\circ \times \frac{L}{1000}$
Max. 1.0° par mètre

Autres tolérances sur demande.

Des valeurs semblables sont valables pour les profilés spéciaux et fabrications spéciales.

SERVICES COMPLÉMENTAIRES

Les matières plastiques – La solution tout-en-un

L'un des souhaits importants du client est de bénéficier d'une solution tout-en-un. Fort de nos années d'expérience, nous avons créé un nouveau concept qui répond à ce besoin. Nous avons agrandi à cet effet notre gamme de produits semi-finis, le moulage par injection, l'usinage mécanique et les découpes de précision. Ce nouveau service est le configurateur de découpe sur notre boutique en ligne.

Configurateur de découpe

Vous pouvez commander rapidement et facilement des découpes dans notre boutique en ligne selon vos mesures. Les découpes sont disponibles auprès de:

- Plaques en matières plastiques
- Barres et tubes en matières plastiques
- Films en matières plastiques
- Plaques en caoutchouc
- Plaques d'étanchéité
- Nattes d'insonorisation
- Revêtements de sol en caoutchouc
- etc.

Vous pouvez utiliser le configurateur de découpe pour tous les articles sur la boutique en ligne avec ce symbole.



Brochure Maagtechnic: MATIÈRES PLASTIQUES

Vous trouverez dans cette brochure des informations sur les thermo-plastiques, thermodurcissables et matériaux d'isolation flexibles. Disponible en allemand ou en français.



Maagtechnic sur YouTube:

Maagtechnic a sa propre chaîne YouTube et propose de courtes vidéos sur différents domaines. Cela vaut vraiment le coup d'œil!

www.youtube.com/maagtechnic

Maagtechnic AG

Sonnentalstrasse 8
CH-8600 Dübendorf
T +41 (0)848 111 333
F +41 (0)848 111 334
verkauf-ch@maagtechnic.com
www.maagtechnic.ch

Maagtechnic AG

Schneckelerstrasse 9
CH-4414 Füllinsdorf
T +41 (0)61 315 30 30
F +41 (0)61 311 44 63
kunststoffzentrum-ch@maagtechnic.com
www.maagtechnic.ch

Maagtechnic AG

Hohenrainstrasse 12B
4133 Pratteln
T +41 (0)848 111 333
F +41 (0)848 111 334
verkauf-ch@maagtechnic.com
www.maagtechnic.ch

Maagtechnic SA

Chemin de Mongevon 23
CH-1023 Crissier
T +41 (0)848 111 666
F +41 (0)848 111 667
vente-ch@maagtechnic.com
www.maagtechnic.ch

**MAAGTECHNIC**