



# CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES

France

MR059 / 0822

**JORISIDE**  
THE STEEL FUTURE



Joris Ide NV décline toute responsabilité en cas d'erreurs typographiques et/ou de divergences entre les illustrations de ce catalogue et le produit livré. Joris Ide NV se réserve le droit de modifier les caractéristiques techniques à tout moment sans notification préalable. Afin de vous assurer d'avoir la dernière version sous les yeux, nous vous invitons à scanner ce QR code pour récupérer la dernière version sur notre site internet: [www.jorisode.com](http://www.jorisode.com)



## Index

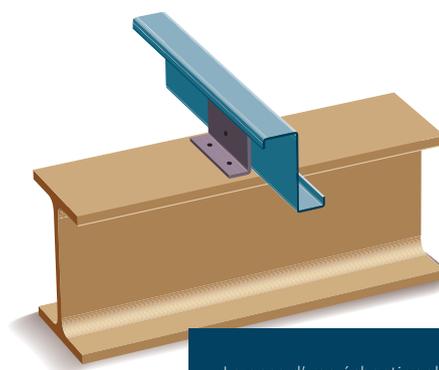
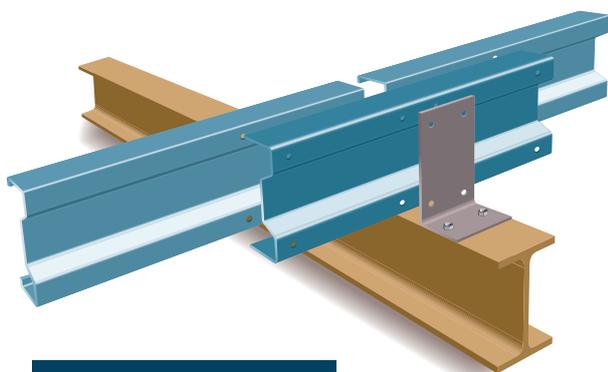
Profil Z	2
<b>1. Préface</b>	<b>2</b>
1.1. La panne-Z dans le bâtiment	2
1.2. Description et avantages	2
1.3. Matériau de base	3
1.4. Caractéristiques Techniques	3
<b>2. Principes de base</b>	<b>7</b>
2.1. Montage	7
2.2. Types de couvertures et bardages	13
2.3. Instructions de calcul	13
2.4. Calcul des pannes	14
2.5. Perforations	18
<b>3. Accessoires</b>	<b>22</b>
3.1. Liernage	22
3.2. Echantignolles	23
3.3. Bretelles	26
3.4. Exemples de montage	28
<b>4. Montage sur chantier</b>	<b>30</b>
4.1. Montage des échantignolles pour les pannes ou lisses	30
4.2. Montage des pannes en toiture	31
4.3. Montage des lisses en bardage	33
4.4. Fixation des tôles	34
4.5. Montage des liens et bretelles	35
4.6. Implantation des translucides	38
<b>Profil Sigma</b>	<b>39</b>
<b>5. Préface</b>	<b>39</b>
5.1. La panne Sigma dans le bâtiment industriel	39
5.2. Description et avantages	40
5.3. Matériau de base	42
5.4. Caractéristiques techniques	42
<b>6. Principe de base</b>	<b>43</b>
6.1. Montage	43
6.2. Types de couvertures et bardages	48
6.3. Instructions de calcul	48
6.4. Calcul des pannes	49
6.5. Perforations	51
<b>7. Accessoires</b>	<b>52</b>
7.1. Echantignolles	52
7.2. Liernage	54
7.3. Bretelles	56
7.4. Exemples de montage	58
<b>8. Montage sur chantier</b>	<b>60</b>
8.1. Montage des échantignolles pour les pannes ou lisses	60
8.2. Montage des pannes en toiture	61
8.3. Montage des lisses	62
8.4. Fixation des tôles	63
8.5. Montage des liens et bretelles	64
8.6. Implantation des translucides	67

# CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES

## France

Des structures robustes et adaptées à l'ensemble de vos projets!

Fort de nos 30 années d'expérience, et grâce à nos 8 sites qui maillent le territoire, nous avons la possibilité d'effectuer des livraisons rapidement dans l'ensemble des départements.



Joris Ide vous propose un accompagnement technique privilégié. Notre bureau d'études peut établir l'ensemble des plans de repérage, fabrication et de montage en fonction de vos plans de charpente. Notre service technique établit les notes de calculs en fonction de vos demandes. Nos équipes de certifications certifient nos pannes et lisses, attestant de la qualité et des performances des produits.

Joris Ide a la possibilité de vous fournir l'ensemble des produits d'enveloppe nécessaires à la construction de votre bâtiment. Nous avons déjà accompagné des centaines de professionnels, n'hésitez pas à nous contacter pour plus d'informations!

# Profil Z

## 1. Préface

### 1.1. La panne-Z dans le bâtiment

Les dernières années sont connues pour des exigences accrues sur le produit. L'efficacité économique se manifeste de plus en plus. L'industrie du bâtiment n'échappe pas à cette évolution et a progressé en flexibilité et possibilités. Pour satisfaire à ces demandes le groupe Joris Ide offre une alternative

pour les pannes et lisses traditionnelles. Nous pouvons proposer la panne-Z, un profilé formé froid galvanisé, qui remplace facilement le bois ou le profil laminé.

Nous offrons la panne-Z comme solution pour chaque nouveau chantier ou rénovation.

### 1.2. Description et avantages

#### Description

- La panne-Z est un profilé formé à froid en forme de Z à parois planes et perpendiculaires les unes aux autres
- Les largeurs d'ailes différentes permettent l'emboîtement des profils
- Les profils sont disponibles en longueurs non-percées ou percées
- Les profils peuvent être perforés sur mesure
- Les distances A [mm] et D [mm] sont indiquées sur la figure 1.1 en fonction de la hauteur du profil Z
- Les perforations permettent:
  - La fixation des profils sur les échantignolles
  - La fixation de l'emboîtement des pannes
  - La fixation des liens

Après perforation, les pannes sont coupées sur mesure et une inscription est indiquée selon la destination pour la toiture (panne), ou pour la paroi de bardage (lisse).

Type	DIM A	DIM D	B1	B2	∅	C
Z 140	70,0	36	65	60	14	22
Z 160	70,0	46	65	60	14	22
Z 180	81,5	50	65	60	14	22
Z 200	100,0	51	65	60	14	22
Z 220	120,0	51	65	60	14	22
Z 250	150,0	50	80	70	18	22
Z 300	190,0	55	95	87	18	30
Z 350	240,0	55	95	87	18	30
Z 400	290,0	55	95	87	18	30

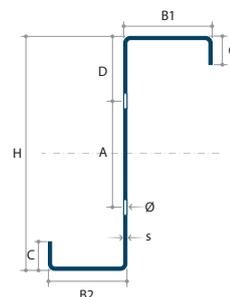


figure 1.1

#### Avantages

	Panne Z	Bois	Profil I
Poids (daN/m <sup>2</sup> )	3,5 à 17,2	> 7	> 7
Portée maximale par profil (m)	> 10 m	< 7 m	> 10 m
Finition	galvanisé	à traiter	à traiter
Fixation	boulonnée	clouée	soudé ou boulonnée
Production	sur mesure et perforé	à scier	à scier et à percer
Longueur (m)	12 m et plus	5 à 6 m	12 m
Manipulation	légère	légère	lourd

Son poids inférieur au profil laminé ou au bois permet une manipulation plus aisée.

Les perforations et les grandes longueurs sur mesure donnent des possibilités de montage économique. Les frais de transport sont également réduits grâce à un emballage optimisé.

## Profil Z

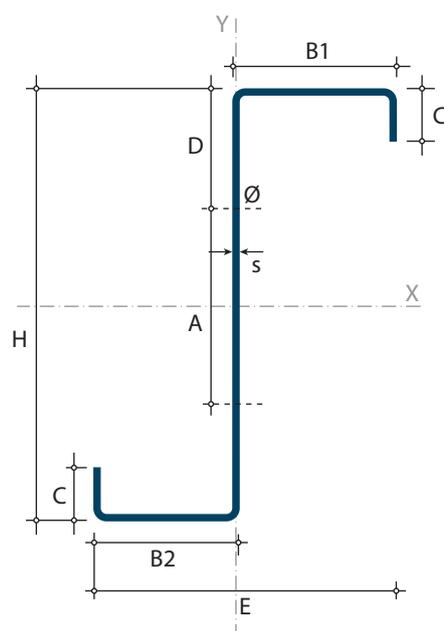
### 1.3. Matériau de base

Le matériau de base est un acier galvanisé 1er choix avec les spécificités:

- Désignation: EN 10346 / EN 10346 S350GD
- Galvanisation: principe Sendzimir, 275g/m<sup>2</sup> (soit 600g/m<sup>2</sup>), galva ZM120, galva ZM310
- Limite élastique: 350 N/mm<sup>2</sup> (Z140 à Z400)
- Traitement: non huilé

Les spécifications du fournisseur sont données sur demande.

### 1.4. Caractéristiques Techniques



Type	Ép.	Poids	B1	B2	C	E	H	A	D	ø	f <sub>y</sub>
	mm	daN/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	N/mm <sup>2</sup>
Z140	1,50	3,45	65,5	59,5	22	123,5	140	70,0	36,00	14	350
	2,00	4,55	65,5	59,5	22	123,0	140	70,0	36,00	14	350
	2,50	5,60	65,5	59,5	22	122,5	140	70,0	36,00	14	350
Z160	1,50	3,80	65,5	59,5	22	123,5	160	70,0	46,00	14	350
	2,00	5,10	65,5	59,5	22	123,0	160	70,0	46,00	14	350
	2,50	6,30	65,5	59,5	22	122,5	160	70,0	46,00	14	350
Z180	1,50	3,95	65,5	59,5	22	123,5	180	81,5	50,25	14	350
	2,00	5,20	65,5	59,5	22	123,0	180	81,5	50,25	14	350
	2,50	6,40	65,5	59,5	22	122,5	180	81,5	50,25	14	350
Z200	1,50	4,15	65,5	59,5	22	123,5	200	100,0	51,00	14	350
	2,00	5,50	65,5	59,5	22	123,0	200	100,0	51,00	14	350
	2,50	6,80	65,5	59,5	22	122,5	200	100,0	51,00	14	350
Z220	1,50	4,50	65,5	59,5	22	123,5	220	120,0	51,00	14	350
	2,00	6,00	65,5	59,5	22	123,0	220	120,0	51,00	14	350
	2,50	7,50	65,5	59,5	22	122,5	220	120,0	51,00	14	350
	3,00	9,00	65,5	59,5	22	122,0	220	120,0	51,00	14	350

**Caractéristiques Techniques**

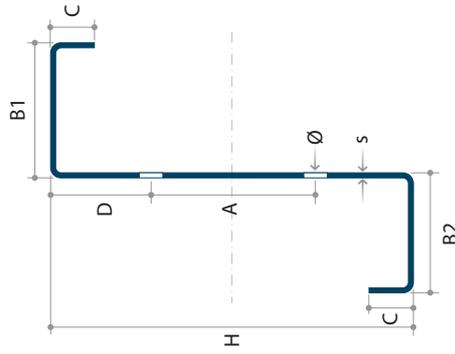
Type	Ép.	Grande semelle comprimée				Petite semelle comprimée												
		A <sub>br</sub>	I <sub>br</sub>	A <sub>s,eff</sub>	I <sub>s,eff</sub>	A <sub>s,eff,fl</sub>	I <sub>s,eff,fl</sub>	W <sub>eff,fl</sub>	A <sub>z1</sub>	W <sub>z1</sub>	I <sub>z1</sub>	A <sub>s,eff,fl2</sub>	I <sub>s,eff,fl2</sub>	W <sub>eff,za</sub>	W <sub>eff,zb</sub>	A <sub>z2</sub>	W <sub>z2</sub>	I <sub>z2</sub>
<b>Z140</b>	1,5	439,69	1357554	294,47	1152187	416,32	1261155	17505,6	161,35	2860,3	98780	424,01	1292952	17542	19503,6	152,35	2497	78548
	2,0	581,40	1779129	454,21	1684158	569,44	1742391	24779,2	25004,4	3701,8	127866	572,22	1752057	24249	25861,9	200,70	3224	101465
	2,5	720,67	2185656	612,17	2134980	710,66	2163418	30562,6	31257,2	4490,5	155137	712,97	2171676	30209	31884,2	247,84	3903	122844
<b>Z160</b>	1,5	469,69	1853625	294,70	1541955	438,48	1706316	20536,7	22184,8	2921,6	104062	442,78	1739450	20407	23267,1	158,35	2549	82847
	2,0	621,40	2432230	455,82	2265496	608,42	2379211	29662,3	29818,4	3783,3	134789	611,34	2392460	28991	30880,2	208,70	3295	107089
	2,5	770,67	2991677	616,97	2889773	759,44	2955650	36614,9	37282,4	4592,0	163641	762,35	2969836	36181	38115,4	257,84	3990	129741
<b>Z180</b>	1,5	499,69	2443626	294,69	1989318	451,12	2203908	23123,4	26023,5	2975,4	108979	455,24	2244242	22990	27241,7	164,35	2595	86833
	2,0	661,40	3209599	456,79	2936596	647,49	3134954	34796,2	34869,5	3854,7	141227	650,53	3152744	33980	36147,7	216,70	3356	112298
	2,5	820,67	3951820	620,32	3767609	808,32	3897908	43000,8	43623,9	4680,9	171544	811,40	3917000	42435	44666,1	267,84	4066	136122
<b>Z200</b>	1,5	529,69	3133559	294,54	2494050	463,10	2771413	25709,4	30057,9	3023,0	113567	467,03	2819206	25572	31410,4	170,35	2636	90537
	2,0	701,40	4119239	457,33	3697377	686,63	4018425	40174,6	40193,9	3917,9	147231	689,40	4040132	39203	41675,6	224,70	3409	117136
	2,5	870,67	5076086	622,71	4769036	857,30	4999873	49718,0	50282,6	4759,4	178908	860,51	5024740	49014	51544,0	277,84	4133	142045
<b>Z220</b>	1,5	559,69	3929425	294,30	3055920	474,53	3410065	28294,6	34278,8	3065,4	117858	478,30	3465507	28152	35763,8	176,35	2672	93990
	2,0	741,40	5169150	457,58	4547664	711,92	4978855	44694,1	45845,1	3974,1	152842	706,52	4967078	43066	47458,1	232,70	3457	121642
	2,5	920,67	6374477	624,43	5894284	906,35	6271260	56765,3	57259,7	4829,3	185786	909,69	6302804	55918	58748,6	287,84	4192	147556
3,0	1097,52	7545786	805,87	7225150	1084,88	7477274	67396,1	68564,4	5632,5	216755	1087,31	7500226	66726	69707,2	341,76	4880	171795	

- A<sub>br</sub> - I<sub>br</sub> = caractéristiques brute
- A<sub>s,eff</sub> - I<sub>s,eff</sub> = caractéristiques en compression
- A<sub>s,eff,fl1</sub> - I<sub>s,eff,fl1</sub> - W<sub>eff,fl1,a,b</sub> = caractéristiques en flexion; grande semelle comprimée
- A<sub>s,eff,fl2</sub> - I<sub>s,eff,fl2</sub> - W<sub>eff,fl2,a,b</sub> = caractéristiques en flexion; petite semelle comprimée

## Caractéristiques Techniques

Type	Ép.	Poids	B1	B2	C	D	A	Ø	fy
	mm	daN/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	N/mm <sup>2</sup>
Z250	1,5	5,00	78	67	21,5	51	150	18	350
	1,75	5,85	78	67	21,5	51	150	18	350
	2	6,60	78	67	21,5	51	150	18	350
	2,5	8,30	79	68	22,0	51,5	150	18	350
Z300	3	9,85	80	69	22,5	52	150	18	350
	3,5	11,55	80	69	22,5	52	150	18	350
	4	13,05	80	69	22,5	52,5	150	18	350
	2	8,15	93	85	29,5	56	190	18	350
Z300	2,5	10,15	94	86	30,0	56,5	190	18	350
	3	12,20	95	87	30,5	57	190	18	350
	3,5	14,25	96	88	31,5	57,5	190	18	350
	4	16,10	97	88	31,5	58	190	18	350

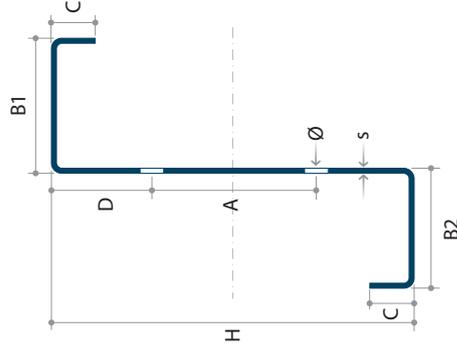
- $A_{br} - I_{br}$  = caractéristiques brute
- $A_{s,eff} - I_{s,eff}$  = caractéristiques en compression
- $A_{s,eff,fl1} - I_{s,eff,fl1} - W_{eff,1a,b}$  = caractéristiques en flexion; grande semelle comprimée
- $A_{s,eff,fl2} - I_{s,eff,fl2} - W_{eff,2a,b}$  = caractéristiques en flexion; petite semelle comprimée



Type	Ép.	A <sub>br</sub>	I <sub>br</sub>	A <sub>s,eff</sub>	I <sub>s,eff</sub>	Grande semelle comprimée						Petite semelle comprimée							
						W <sub>eff,1a</sub>	W <sub>eff,1b</sub>	A <sub>fl1</sub>	W <sub>fl1</sub>	I <sub>fl1</sub>	A <sub>s,eff,fl1</sub>	I <sub>s,eff,fl1</sub>	W <sub>eff,1a</sub>	W <sub>eff,1b</sub>	A <sub>fl2</sub>	W <sub>fl2</sub>	I <sub>fl2</sub>	A <sub>s,eff,fl2</sub>	I <sub>s,eff,fl2</sub>
Z250	1,5	628,69	5715052	293	4013781	495,49	4604402	32383	42707	210,10	3854	1785116	503,89	4738841	32303	45875	193,60	3074	123716
	1,75	731,35	6569491	382,22	5082122	620,99	5668523	41962	49981	244,84	4508	209387	628,71	5816273	41572	53561	225,59	3597	145299
	2	837,4	7539944	475,76	6235599	756,4	6871280	52797	57813	280,3	5170	241310	758,57	6972096	51313	61632	258,3	4128	167671
	2,5	1050,67	9505167	665,3	8422915	1025,93	9226644	73365	74266	351,59	6510	306713	1027,2	9274171	71113	77553	324,09	5202	213672
Z300	3	1265,52	11503045	867,55	10597264	1241,27	11252903	88733	90616	423,36	7869	374223	1248,87	11343924	87267	93745	390,36	6294	261379
	3,5	1481,94	13533861	1087	12828969	1458,75	13322345	104273	107234	495,62	9248	443881	1466,58	13420539	103151	110100	457,12	7405	310827
	4	1683,93	15285291	1310,89	14806922	1662,43	15124771	118017	122129	561,56	10318	495387	1667,73	15188682	116848	124484	517,56	8239	345946
	2	1035,4	13637985	526,9	10174465	860,51	11546483	69387	87081	346,3	8135	443048	868,38	11738723	69204	90734	330,3	7153	358451
Z300	2,5	1298,17	17164672	765,55	14484900	1193,04	15904838	101548	110930	434,09	10224	561362	1196,68	16072707	100156	115197	414,09	8993	454720
	3	1562,52	20738912	1004,45	18497895	1530,48	20215364	134050	134594	522,36	12337	682792	1532,07	20285094	130765	139059	498,36	10856	553743
	3,5	1828,44	24361047	1254,17	22446828	1797,85	23901967	158009	158575	611,12	14473	807386	1804,66	24021378	155170	163197	583,12	12740	655566
	4	2079,93	27576526	1510,37	26070257	2051,77	27207357	179262	181110	693,56	16222	905173	2058,62	27331620	177053	185135	661,56	14263	734034

**Caractéristiques Techniques**

Type	Ép.	Poids	B1	B2	C	D	A	Ø	f <sub>y</sub>
	mm	daN/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	N/mm <sup>2</sup>
Z350	2	9,00	93	85	29,5	56,5	240	18	350
	2,5	11,25	94	86	30,0	56,5	240	18	350
	3	13,50	95	87	30,5	56,5	240	18	350
	3,5	15,75	96	88	31,0	56,5	240	18	350
Z400	4	18,00	97	88	31	56,5	240	18	350
	2	9,80	93	85	29,5	56,5	290	18	350
	2,5	12,25	94	86	30,0	56,5	290	18	350
	3	14,70	95	87	30,5	56,5	290	18	350
	3,5	17,20	96	88	31,0	56,5	290	18	350
	4	19,60	97	88	31	56,5	290	18	350



- $A_{br} - I_{br}$  = caractéristiques brute
- $A_{s,eff} - I_{s,eff}$  = caractéristiques en compression
- $A_{s,eff,fl1} - I_{s,eff,fl1} - W_{eff,1a,b}$  = caractéristiques en flexion; grande semelle comprimée
- $A_{s,eff,fl2} - I_{s,eff,fl2} - W_{eff,2a,b}$  = caractéristiques en flexion; petite semelle comprimée

Type	Ép.	A <sub>br</sub>	I <sub>br</sub>	A <sub>s,eff</sub>	I <sub>s,eff</sub>	Grande semelle comprimée						Petite semelle comprimée							
						A <sub>s,eff,fl1</sub>	I <sub>s,eff,fl1</sub>	W <sub>eff,1a</sub>	W <sub>eff,1b</sub>	A <sub>fl1</sub>	W <sub>fl1</sub>	I <sub>fl1</sub>	A <sub>s,eff,fl2</sub>	I <sub>s,eff,fl2</sub>	W <sub>eff,2a</sub>	W <sub>eff,2b</sub>	A <sub>fl2</sub>	W <sub>fl2</sub>	I <sub>fl2</sub>
Z350	2.0	1135,40	19705103	502,86	13537294	896,04	16140985	81033	107743	366	8311	469697	903,44	16385892	80845	111988	350	7303	380112
	2.5	1423,17	24785317	736,11	19479723	1209,80	22246122	113580	136694	459	10449	595232	1216,02	21983328	112741	141819	439	9185	482290
	3.0	1712,52	29927883	977,85	25313721	1572,04	27929217	152665	166191	552	12611	724114	1565,57	27868863	148067	171203	528	11090	587428
	3.5	2003,44	35133194	1223,42	30886594	1940,95	34002323	191345	195081	646	14798	856394	1928,75	33949455	185429	200987	618	13019	695575
Z400	4	2279,93	39800843	1518,36	36679731	2248,21	39193500	221989	223396	733,56	16592	960414	2255,51	39375046	218963	228692	701,56	14580	779071
	2.0	1235,40	27191425	501,65	17903738	929,49	21570127	92659	129777	386	8459	493588	936,46	21869636	92462	134603	370	7428	399433
	2.5	1548,17	34184876	734,66	25806784	1254,74	29037000	129749	164790	484	10637	625605	1259,95	29346393	128735	170579	464	9344	506892
	3.0	1862,52	41257443	977,05	33629323	1629,95	37347489	174016	200385	582	12841	761181	1619,10	37203848	168690	206167	558	11286	617496
	3.5	2178,44	48409566	1224,37	41174244	2013,12	45441028	217726	235089	681	15071	900370	1999,85	45315646	211224	241734	653	13252	731300
	4	2479,93	54874986	1523,30	49178026	2445,03	53957396	268005	268886	773,56	16903	1009948	2447,09	54125384	263352	275482	741,56	14844	819256

## Profil Z

### 2. Principes de base

#### 2.1. Montage

##### Généralités

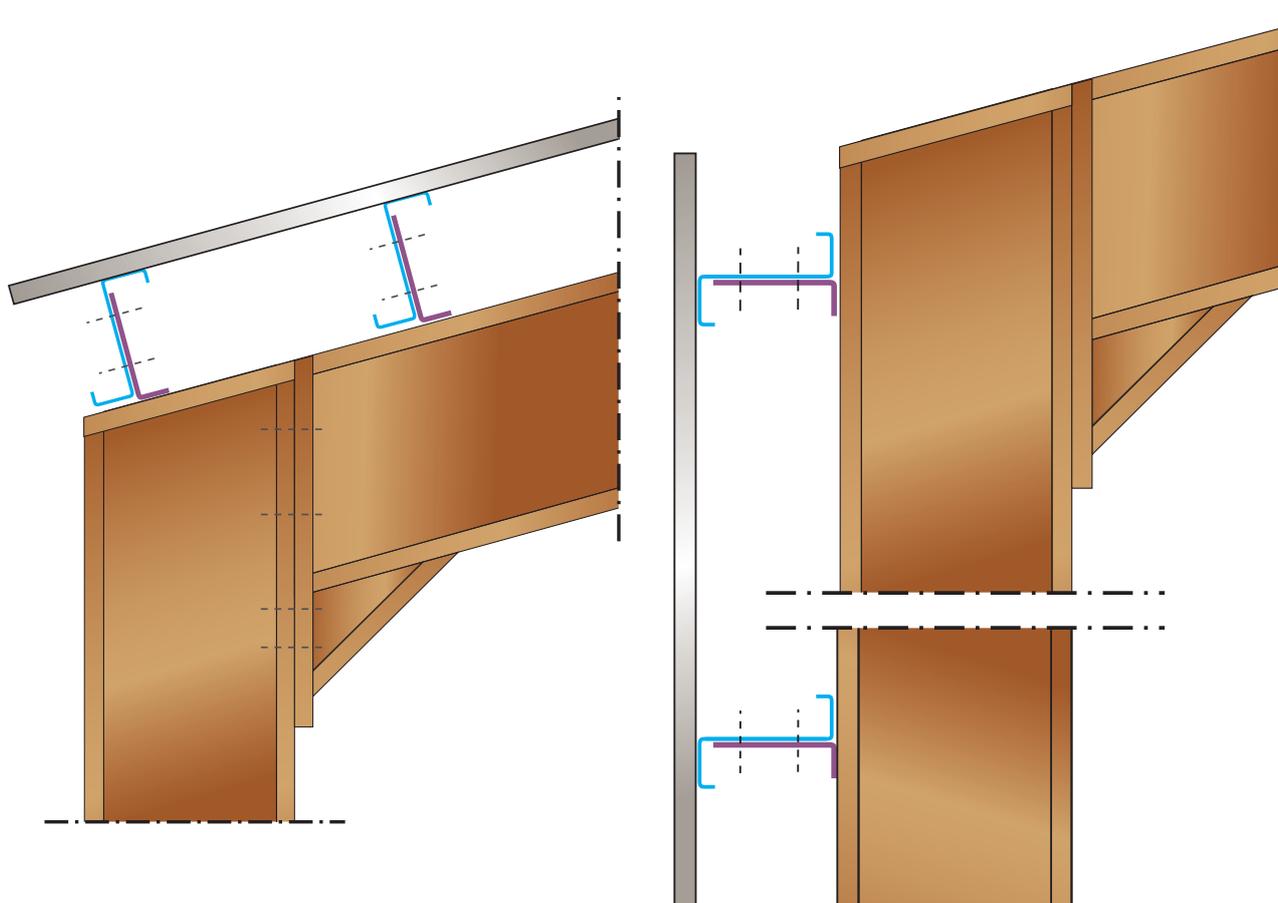
Comme panne, le profil-Z est suspendu, sans appui sur la poutre porteuse, à l'échantignolle perpendiculairement à la pente du bâtiment, avec l'aile supérieure orientée côté faitage (figure a). Elle est montée sur une échantignolle, soit boulonnée soit soudée, sur le portique.

Pour que la panne ne soit pas sous influence de compression il doit y avoir un jeu entre l'aile basse et le portique d'environ 5 mm.

En paroi le profil, nommé lisse, posé horizontalement sur une échantignolle avec l'aile extérieure dirigée vers le bas. (figure b)

Entre chaque panne ou lisse sont éventuellement posés des liens et des bretelles. L'explication des liens et bretelles est décrite dans le chapitre 3.1. Le besoin de mettre en oeuvre des liens ou bretelles découlera des calculs.

La mise en oeuvre et les caractéristiques de la couverture du bardage doivent au minimum satisfaire les exigences des DTU 43-3 et 40-35.



# Profil Z

## Montage

On peut distinguer 2 dispositions de montage:

- Pose sur 2 appuis
- Système en continu

### Pose sur 2 appuis

- En toiture: pour des portées limitées montage entre ou au dessus des portiques (figure a & b)
- En bardage: pour des portées limitées montage entre les poteaux (figure c)

Figure a - pannes entre portique (Z140 - Z250)  
Figure b - pannes au dessus des portiques

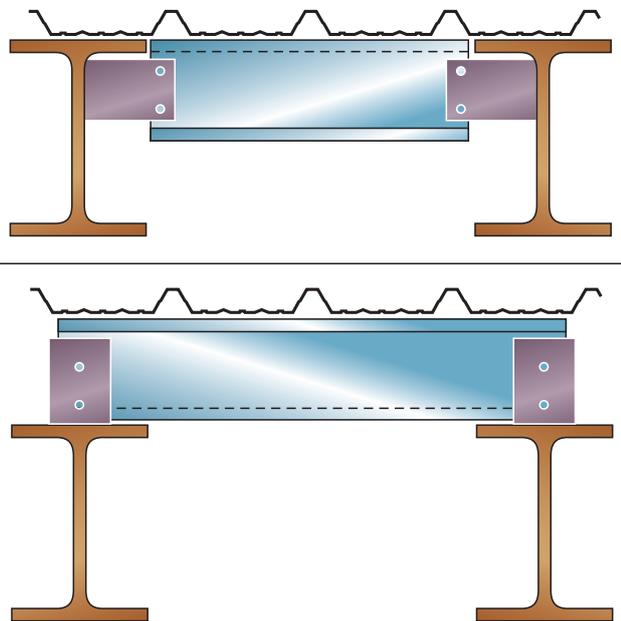


Figure c - lisses entre portiques (Z140 - Z250)

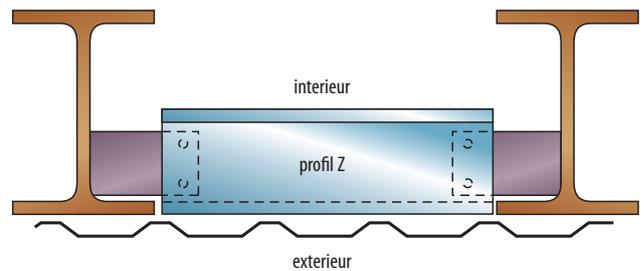


Figure a - pannes entre portique (Z300 - Z400)  
Figure b - pannes au dessus des portiques

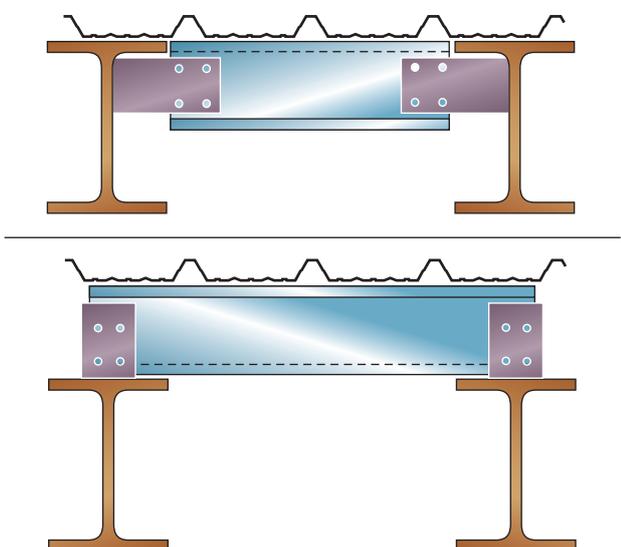
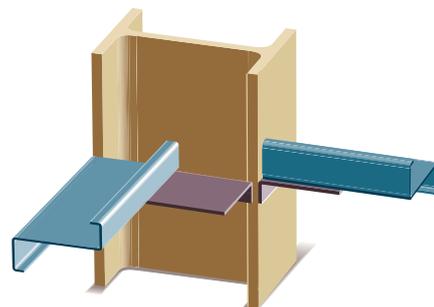
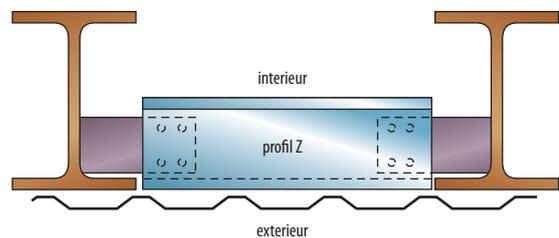


Figure c - lisses entre portiques (Z300 - Z400)



## Profil Z

### Principes de base

#### Pose en continu

- En toiture: montage au dessus des portiques, travées et écartement de pannes élevé
- En bardage: mêmes possibilités

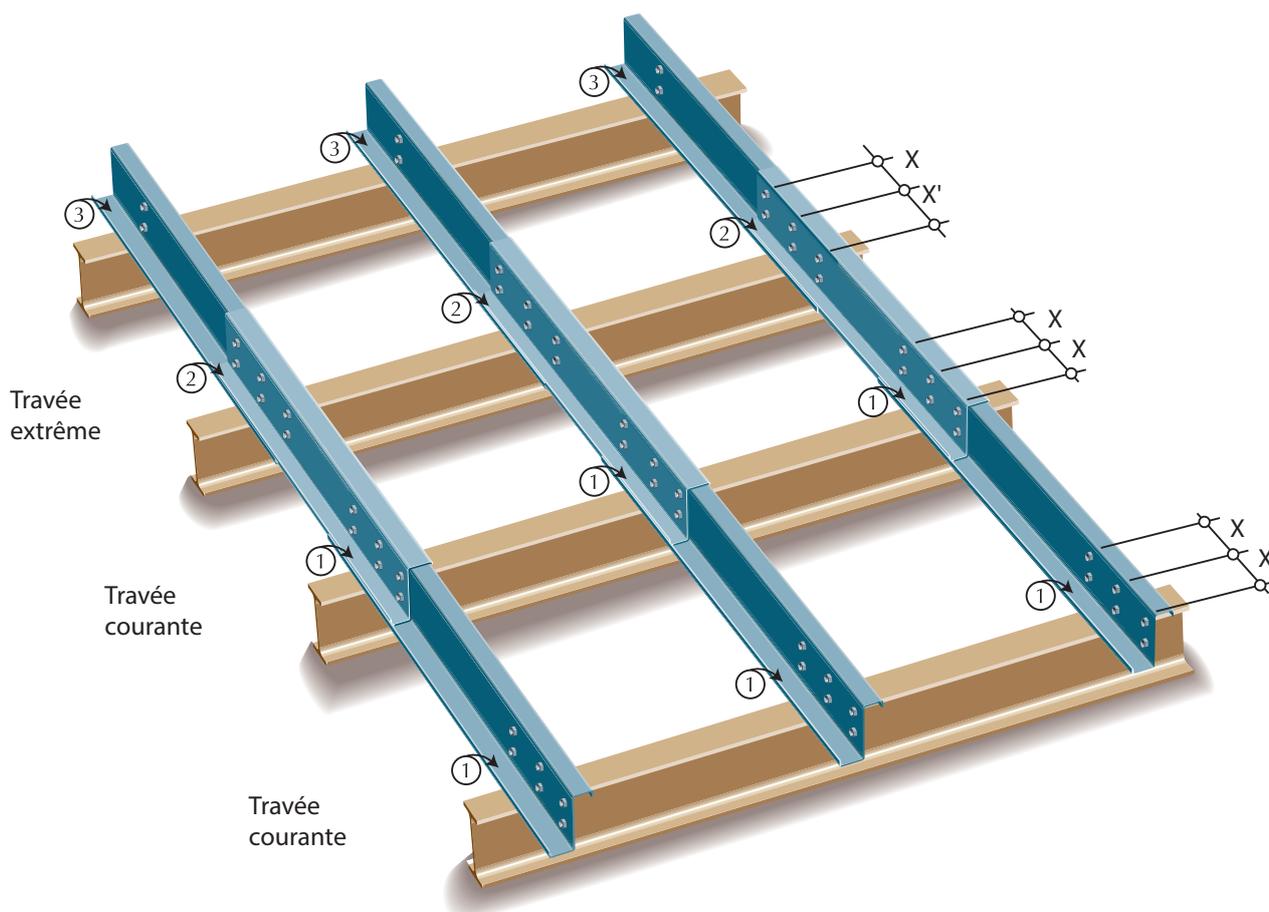
En système continu, chaque panne prend une travée à la fois, mais à chaque appui la continuité est assurée par un recouvrement par emboîtement. Ce recouvrement donne sur une certaine longueur une double section et permet d'obtenir une continuité quasi totale.

Les moments en travées étant plus grands pour les travées extrêmes, celles-ci sont en général de plus forte épaisseur que les travées courantes. (Ce qui donne par exemple en travée courante: 1,5 mm et en travée extrême 2 mm)

#### Les parties en recouvrement sont calculées de la façon suivante

$x' =$	$\frac{\text{Hauteur panne (mm)} \times \text{Travée (m)}}{1,5}$	$= (\text{mm})^*$	(Z140 à Z300)
$x =$	$\frac{\text{Hauteur panne (mm)} \times \text{Travée (m)}}{3}$	$= (\text{mm})^*$	(Z140 à Z300)

\*Arrondi supérieur (à 0 ou 5)



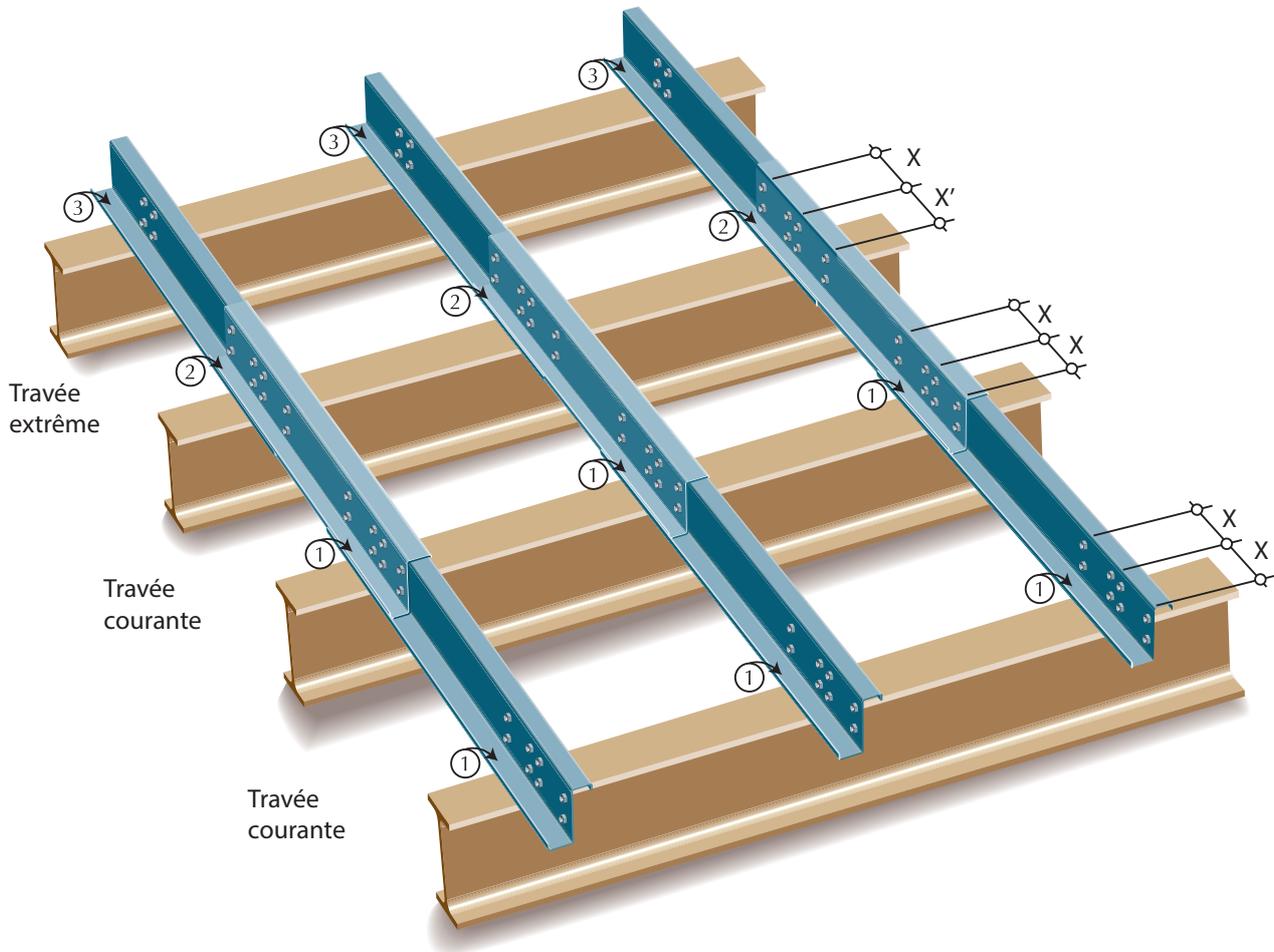
exemple: (Z140-Z250)

## Profil Z

Les parties en recouvrement sont calculées de la façon suivante

$x' =$	$0,15 \times \text{Travée (m)}$	$= (\text{mm})^*$	(Z350 à Z400)
$x =$	$0,10 \times \text{Travée (m)}$	$= (\text{mm})^*$	(Z350 à Z400)

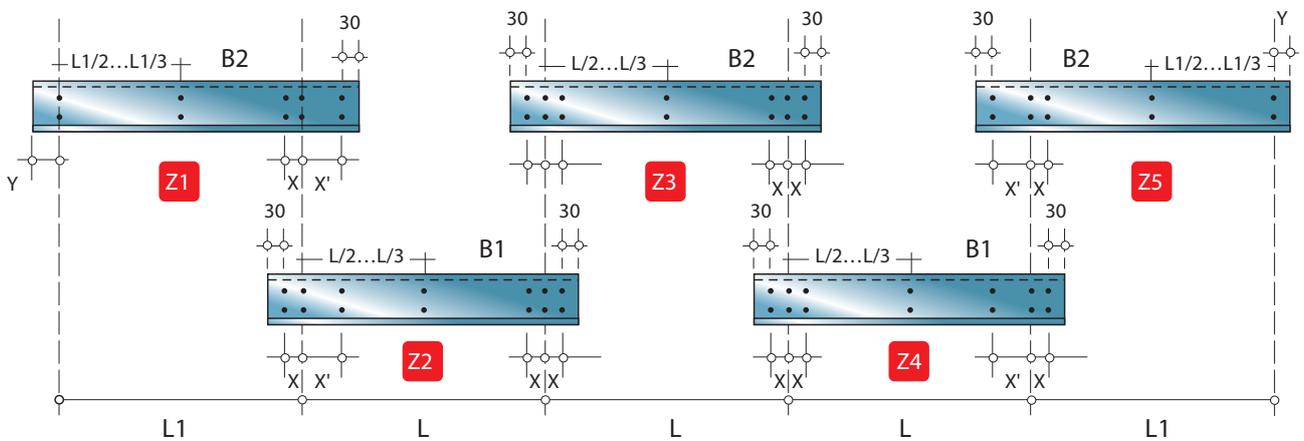
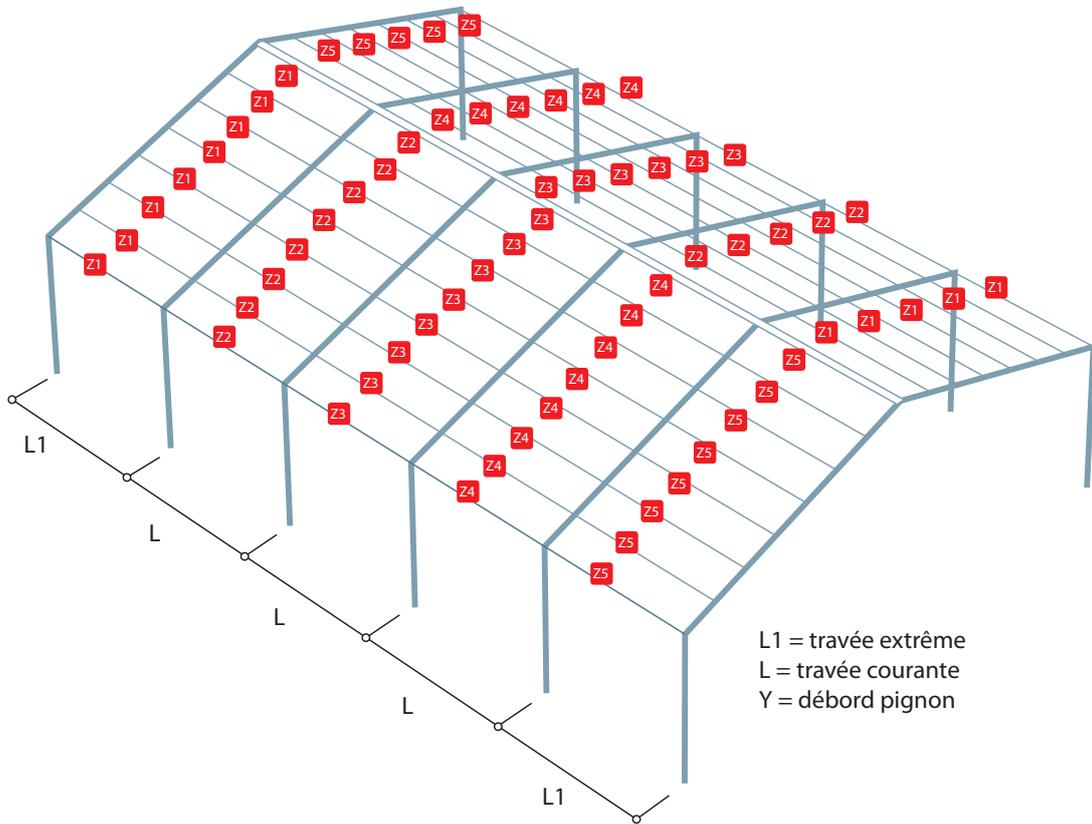
\*Arrondi supérieur (à 0 ou 5)



exemple: (Z300-Z400)

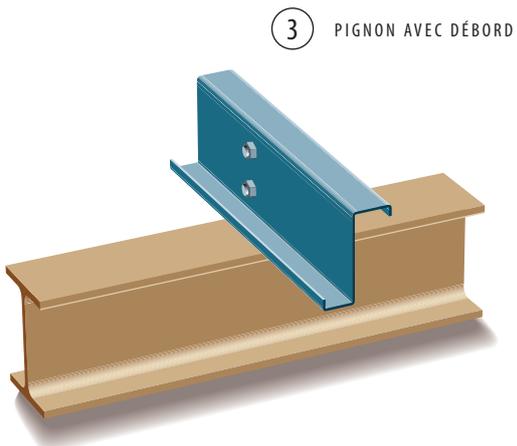
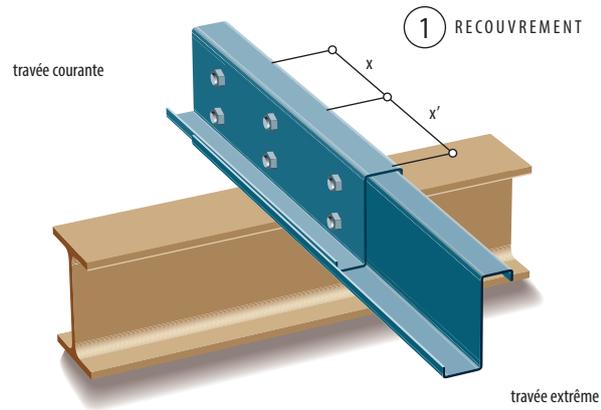
# Profil Z

## Pannes Z - pose en continu

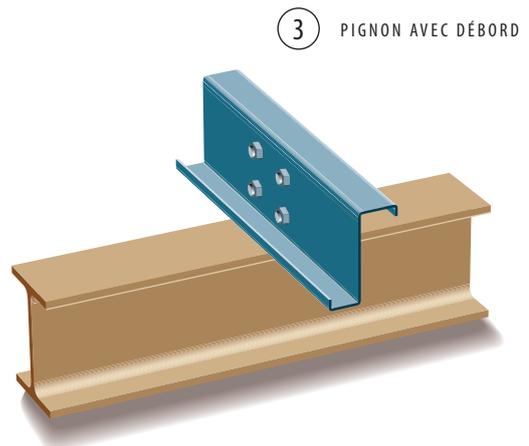
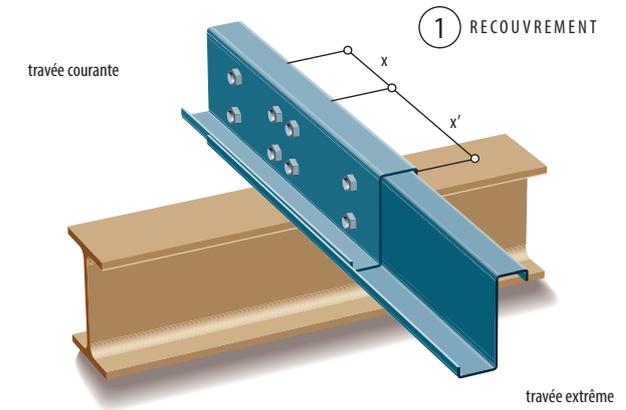


# Profil Z

## Pannes Z - pose en continu (Z140 à Z250)



## Pannes Z - pose en continu (Z300 à Z400)



## Profil Z

### 2.2. Types de couvertures et bardages

- Tôle simple peau JI: une tôle en acier comme couverture ou bardage
- Panneau sandwich JI: tôle acier + isolation + tôle acier
- Fibrociment
- Autres: La reprise des efforts parallèles au versant doit être assurée par le système de liernes et de bretelles spécifique à cette utilisation

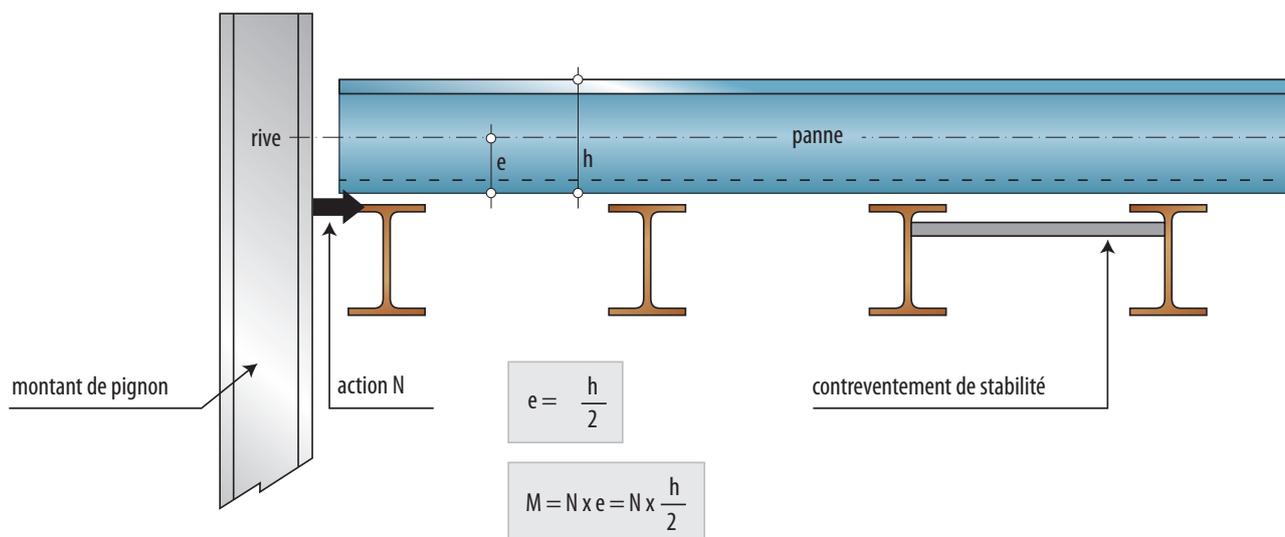
### 2.3. Instructions de calcul

Les charges permanentes sont à spécifier par le client si la couverture ou le bardage ne sont pas fournis par notre société.

Pour calculer les conditions climatiques on tient compte des règles suivantes:

- Vent NF EN, 1991 partie 1.4 + annexe nationale française
- Neige NF EN, 1991 partie 1.3 + annexe nationale française

En plus de la flexion, un effort normal de compression ou de traction est pris en compte dans le calcul des pannes. Cette charge est supposée agir au niveau inférieur de la panne, ce qui introduit un moment dans les pannes entre la rive et le point dur de contreventement. Les justifications prennent en compte les valeurs pondérées de cette charge.



Le constructeur métallique devra prévoir les dispositions constructives nécessaires au respect de cette hypothèse. Le constructeur métallique fournit outre les charges permanentes et l'effort normal:

- Les accumulations de neige ou décrochements de vent à considérer
- Le plan d'ensemble de la structure avec la disposition des cours de pannes et de lisses
- Des poutres au vent et stabilités
- Les types de bac et de fixations utilisés et leurs dispositions

Joris Ide fournit avec les pannes et les lisses:

- Le plan de repérage des éléments
- Les notes de calculs justificatives
- Les instructions de mise en œuvre

Tous ces éléments sont à adresser notamment au contrôleur technique de l'opération.

## Profil Z

### 2.4. Calcul des pannes

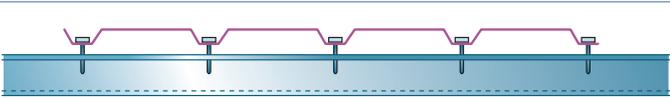
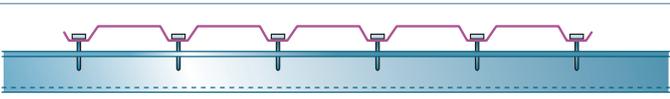
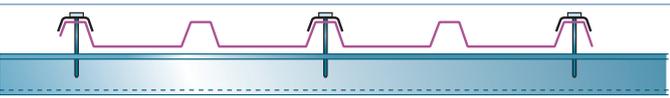
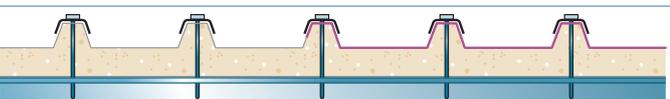
Le groupe Joris Ide est toujours à votre disposition pour calculer vos profils-Z en panne ou en lisse. Le code de calcul utilisé est l'EN 1993.1.3 et annexe nationale française.

Le domaine d'application :

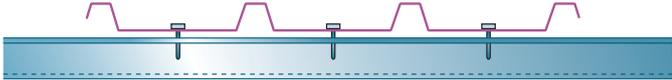
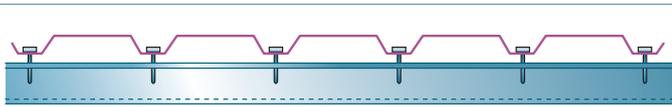
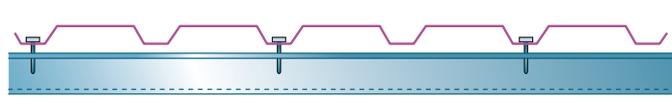
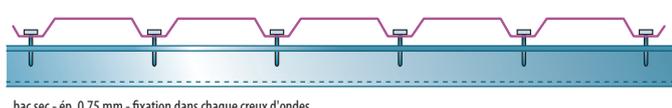
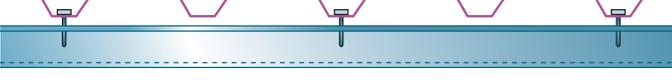
- Les toitures de classe II pour lesquelles les coefficients de rappel élastique sont définis
- Les toitures de classe III (fibre-ciment p.e.) utilisées uniquement pour transférer les charges à la structure principale (code logiciel 15 pour Z140 à Z220 et 45 pour Z250 et Z400)

La collaboration des parois n'est pas traitée dans le présent CCT.

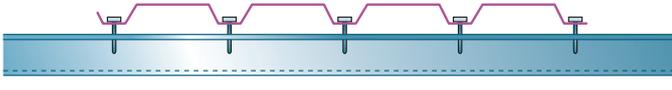
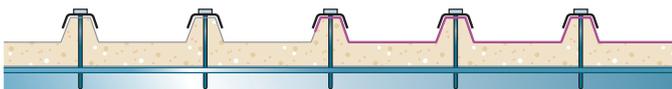
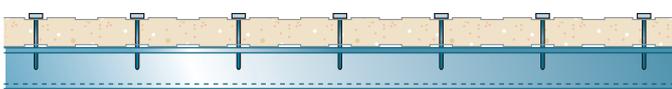
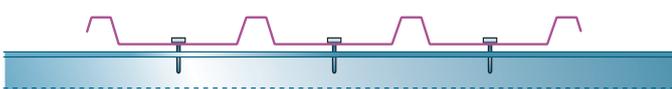
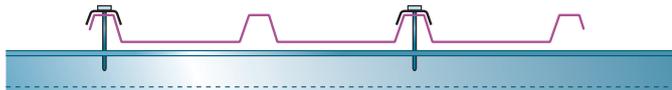
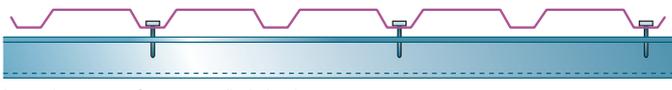
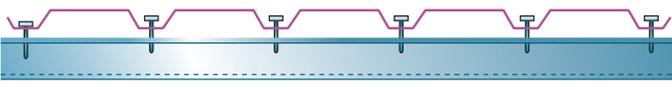
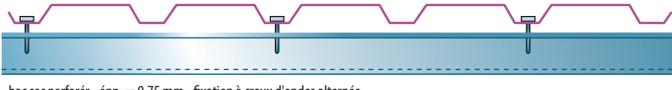
Quelques types de disposition de bacs de couverture et bardage sont décrits ci-dessous. Chaque type de fixation et/ou de bacs donne des paramètres différents pour le calcul des profils. Le client doit nous informer sur les types de fixation et de bac qu'il va utiliser. Si le profil n'est pas de la gamme JORIS IDE, il devra nous informer concernant ses caractéristiques.

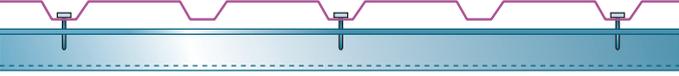
Types de fixation Z140 à Z220				
Rapport	Type de couverture	↓ $C_{DA}$ kNm/m/rad	↑ $C_{DA}$ kNm/m/rad	Code logiciel
LMO 98 - 0508	 bac sec - ép. à 72 mm - fixation sur chaque onde avec cavaliers	0,965	0,839	01
LMO 98 - 0508	 bac sec - ép. 0,63 mm - fixation sur chaque onde avec cavaliers	0,888	0,469	02
LMO 98 - 0508	 bac sec - ép. 0,55 mm - fixation sur chaque creux d'onde	0,659	0,731	03
LMO 98 - 0508	 bac sec - ép. 0,75 mm - fixation sur chaque creux d'onde	0,87	0,914	04
LMO 98 - 0508	 bac sec - ép. 0,58 mm - fixation sur onde alternée avec cavaliers	0,291	0,324	05
LMO 98 - 0508	 panneau sandwich - 40 mm PU - ép. 0,56 mm - fixation sur chaque onde avec cavaliers	R=0	R=0	15
LMO 98 - 0508	 panneau sandwich - 40 mm PU - ép. 0,56 mm - fixation sur onde alternée	R=0	R=0	15
LMO 98 - 0508	 panneau sandwich en bardage - 40 mm PU - ép. 0,56 mm - fixation à chaque 250 mm	R=0	R=0	15

## Types de fixation Z140 à Z220

Rapport	Type de couverture	↓ $C_{DA}$ kNm/m/rad	↑ $C_{DA}$ kNm/m/rad	Code logiciel
LMO 98 - 0508	 bac sec - ép. 0,75 mm - fixation sur chaque plage	0,33	0,272	9
LMO 99 - 039	 bac sec avec feutre de 60 mm - ép. 0,75 mm - fixation sur chaque onde avec cavaliers	R=0	R=0	15
LMO 00 - 011	 bac sec - ép. 0,63 mm - fixation sur onde alternée avec "clipsed isover"	R=0	R=0	15
LMO 01 - 005	 bac sec - ép. 0,75 mm - fixation dans le creux d'ondes alternée	0,925	1,15	21
LMO 01 - 005	 bac sec - ép. 0,75 mm - fixation sur chaque creux d'ondes	1,712	1,538	22
LMO 01 - 005	 bac sec perforée - ép. 0,75 mm - fixation sur creux d'ondes alternée	0,801	0,887	23
LMO 01 - 005	 bac sec - ép. 0,75 mm - fixation dans chaque creux d'ondes	1,537	1,835	24
LMO 98 - 1908	 bac sec Color Profil - ép. 0,63 mm - fixation sur onde alternée sans cavaliers	0,548	0,513	27
LMO 02 - 004	 bac sec perforée - ép. 0,72 mm - fixation dans le creux d'ondes alternée	0,575	0,671	26

# Profil Z

Types de fixation Z250 à Z400					
Rapport	Type de couverture	↓ C <sub>DA</sub> kNm/m/rad	↑ C <sub>DA</sub> kNm/m/rad	Code logiciel	
LMO 99 - 038	 bac sec - ép. 0,72 mm - fixation sur chaque onde avec cavaliers	0,500	1,038	31	
LMO 99 - 038	 bac sec - ép. 0,60 mm - fixation à chaque creux d'onde	0,980	1,352	32	
LMO 99 - 038	 panneau sandwich en toiture 40 mm PU - ép. = 0,56 mm, fixation sur chaque onde avec cavaliers	R=0	R=0	45	
LMO 99 - 038	 panneau sandwich en bardage 40 mm PU - ép. = 0,56 mm - fixation chaque 250 mm	R=0	R=0	45	
LMO 99 - 038	 bac sec - ép. = 0,72 mm - fixation à chaque plage	0,873	1,139	35	
LMO 00 - 011	 bac sec - ép. = 0,75 mm fixation sur onde alternée avec cavaliers - acier S280	0,952	1,008	40	
LMO 00 - 011	 bac sec avec feutre de 60 mm - ép. = 0,75 mm - fixation sur onde alternée avec cavaliers	R=0	R=0	45	
LMO 00 - 011	 bac sec - ép. 0,75 mm - fixation sur onde alternée avec cavaliers - acier S350	0,953	0,917	42	
LMO 01 - 005	 bac sec - ép. = 0,75 mm - fixation en creux d'onde alternée	0,857	0,788	51	
LMO 01 - 005	 bac sec - ép. = 0,75 mm - fixation à chaque creux d'onde	1,509	2,412	52	
LMO 01 - 005	 bac sec perforé - ép. = 0,75 mm - fixation à creux d'ondes alternée	1,267	1,292	53	

Types de fixation Z250 à Z400					
Rapport	Type de couverture	↓ C <sub>DA</sub> kNm/m/rad	↑ C <sub>DA</sub> kNm/m/rad	Code logiciel	
LMO 01 - 005	 <p>bac sec perforée - épp. = 0,75 mm - fixation à chaque creux d'onde</p>	1,637	2,659	54	
LMO 02 - 004	 <p>bac sec perforée - épp. = 0,72 mm - fixation à creux d'ondes alternée</p>	0,520	1,031	56	

Les pannes pour les couvertures à faible pente (< 3%) et celles supportant les noues sont à justifier sous charge hydrostatique (accumulation).

Cette vérification peut se faire en tenant compte de l'amplification des contraintes et des déformations. En général, on demande une pente résiduelle de 1% en tout point de la toiture sous le chargement pondéré de poids propre + neige.

D'autre part, en présence d'acrotère, des "trop-plein" doivent être prévus pour palier au risque d'engorgement des descentes d'eau pluviales.

Les dispositifs d'évacuation de l'eau de pluie doivent être correctement dimensionnés et entretenus pour éviter une accumulation excessive.

En cas de présence de bracons, la conception sera à étudier conjointement entre Joris Ide et le constructeur de la charpente métallique.

## Profil Z

### 2.5. Perforations

Quelques règles de base peuvent aider à déterminer les perforations:

Panne:

- On regarde du chéneau vers le faitage
- Aile de la panne orientée vers le faitage
- Les pannes sont calculées de gauche à droite
- Sur les listes de commande elles sont notées de la même façon

Lisse:

- On regarde de dehors
- Aile haute de la panne orientée vers le sol, côté du bardage
- Les pannes sont calculées de gauche à droite
- Sur les listes de commande elles sont notées en sens inverse

Exemple: pour du Z200 en toiture pour le système en continu

- Travées de 6 m
- Recouvrement: 

travée extrême:	X' =	200 x 6/1,5	= 800 mm
travée courante:	X =	200 x 6/3	= 400 mm

Exemple: pour du Z350 en toiture pour le système en continu

- Travées de 12 m
- Recouvrement: 

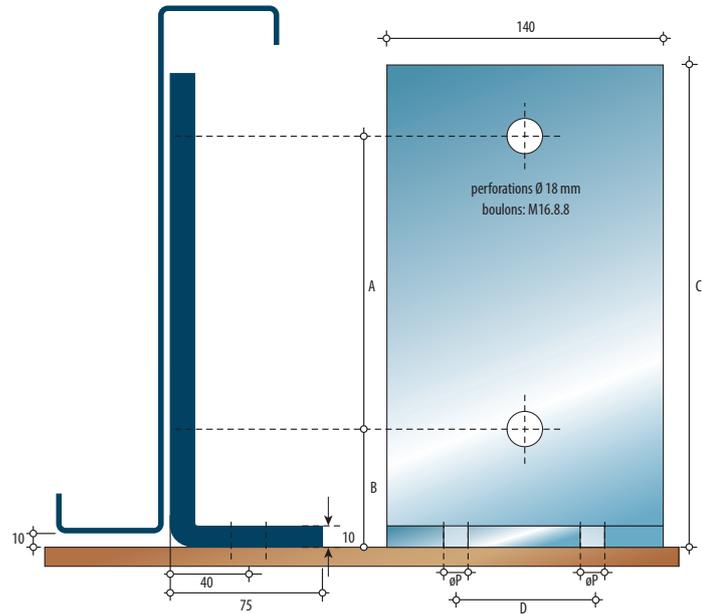
travée extrême:	X' =	12000 x 0,15	= 1800 mm
travée courante:	X =	12000 x 0,10	= 1200 mm

## Profil Z

### Z250 (cas courants)

#### Échantignolles Z250 (type 4)

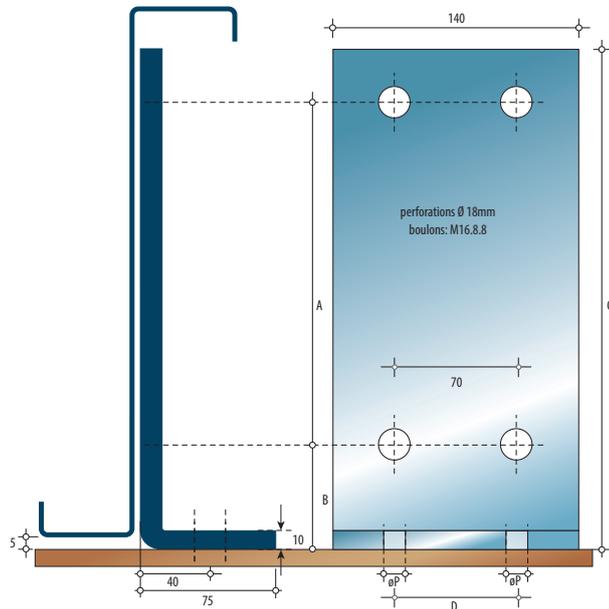
Caratéristiques:  
 $F_{rd} = 70,08 \text{ kN}$



### Z300 (cas courants)

#### Échantignolles Z300 (type 6)

Caratéristiques:  
 $F_{rd} = 75,36 \text{ kN}$

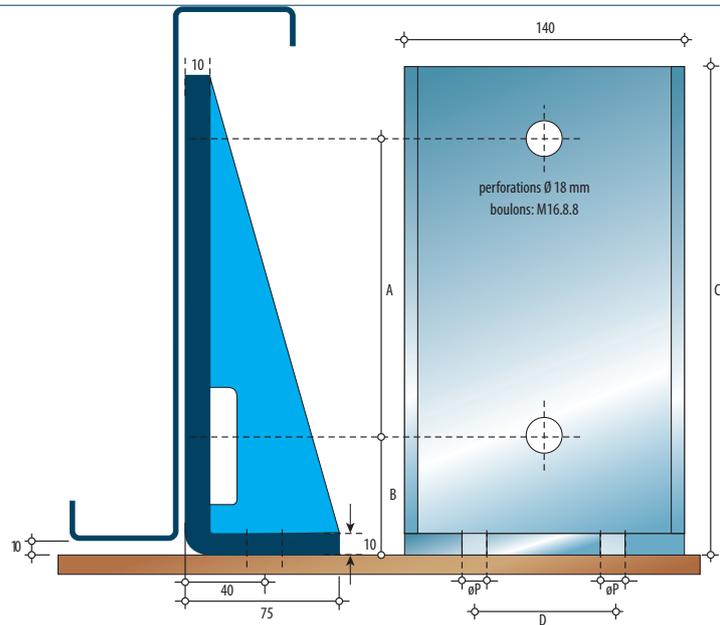


Type	Dim A	Dim B	Dim C	Dim D
Z 250	150	60	245	70
Z 300	190	60	285	70

## Profil Z

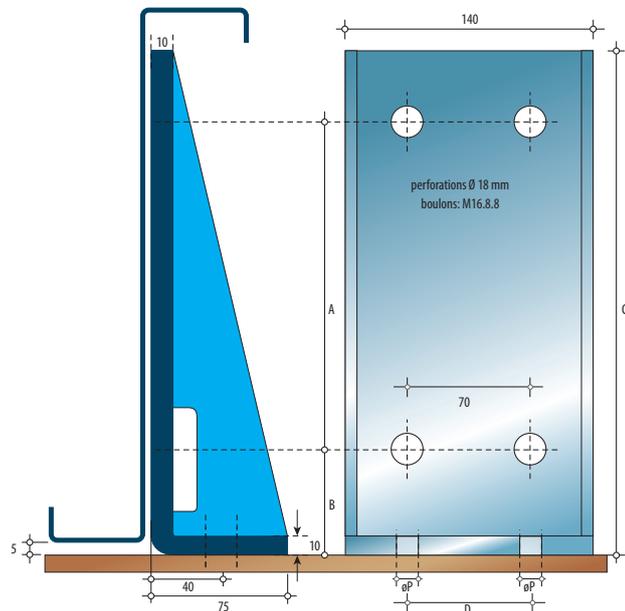
### Z250 (renforcées)

#### Échantignolles Z250 (type renforcées)



### Z300 (renforcées)

#### Échantignolles Z300 (type renforcées)



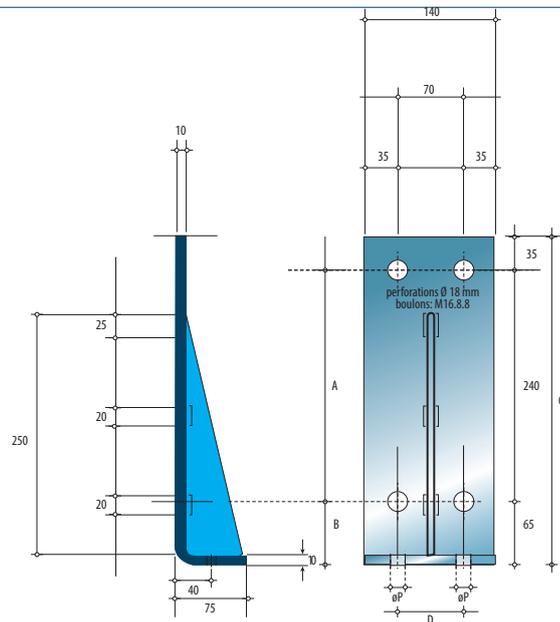
Type	Dim A	Dim B	Dim C	Dim D
Z 250	150	60	245	70
Z 300	190	60	285	70

## Profil Z

### Z350

#### Échantignolles Z350 (type 10)

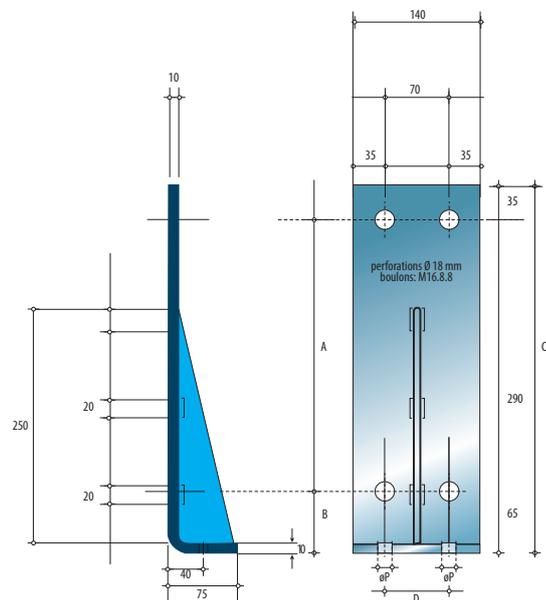
Caratéristiques:  
 $F_{rd} = 123,4 \text{ kN}$



### Z400

#### Échantignolles Z400 (type 12)

Caratéristiques:  
 $F_{rd} = 123,7 \text{ kN}$



Type	Dim A	Dim B	Dim C	Dim D
Z 350	240	65	340	70
Z 400	290	65	390	70

## Profil Z

### 3. Accessoires

#### 3.1. Liernage

Les liens évitent le flambage de la panne selon la pente du bâtiment. En cas de fibro-ciment ils sont toujours nécessaires. Pour les tôles en acier, la solution découle des calculs. On peut donc monter une configuration avec ou sans liens. Néanmoins, le système avec liens est préféré.

Les liens sont fixés entre chaque cours de pannes au milieu ou à 2/3 jusqu'à 1/5 des travées.

Joris Ide offre deux type de liens:

- Un lien constitué d'un tube galvanisé de 30 x 1,25 avec deux platines peintes de 5 mm (Z140 à Z300), 10 mm (Z 350 à Z400) perforées et soudées à chaque bout du tube. Les liens sont fixés avec des boulons de M12 x 30 classe 8.8. (Z140 à Z220) ou M16 x 35 classe 8.8 (Z 250 à Z400) Ce système est valable pour les Z140 à Z400
- Un lien constitué d'un tube galvanisé de 30 x 1,25 (Z140 à Z250 ) avec deux rondelles en nylon serties à chaque extrémité. Une rondelle est filletée extérieure M12 x 30 classe 8.8 et l'autre rondelle est filletée intérieure M12 classe 8.8. Les liens se fixent l'un dans l'autre (système mâle-femelle). Ce système est valable pour les Z140 à Z250

#### En généralité nous vous conseillons:

- Un lien par travée pour des travées réduites
- Deux liens par travée avec un maximum de 4 pour des travées plus importantes

#### Bâtiment à double versant:

- Liens sur les deux versants
- Pour le lien au faîtage, il suffit de spécifier la pente du bâtiment et la dimension entre l'axe de panne et la faîtage

#### Bâtiment à simple versant:

- Liernage entre chaque cours de pannes

En lissage on utilise les mêmes principes.

En cas de pose de liens, ceux-ci sont toujours reliés à une pose de bretelles. Cette pose est expliquée dans le chapitre 1.4.5.

#### Caractéristiques

- Norme: NF EN 10025
- Acier: S235 JR  $F_y = 235\text{N/mm}^2$
- Liens embouts plastiques Frd = 11,41 kN (Z140 à Z250)
- Liens soudés Frd = 9,25 kN (Z140 à Z220)  
Frd = 8,98 kN (Z300)  
Frd = 20,08 kN (Z350)  
Frd = 14,46 kN (Z400)

## Profil Z

### 3.2. Echantignolles

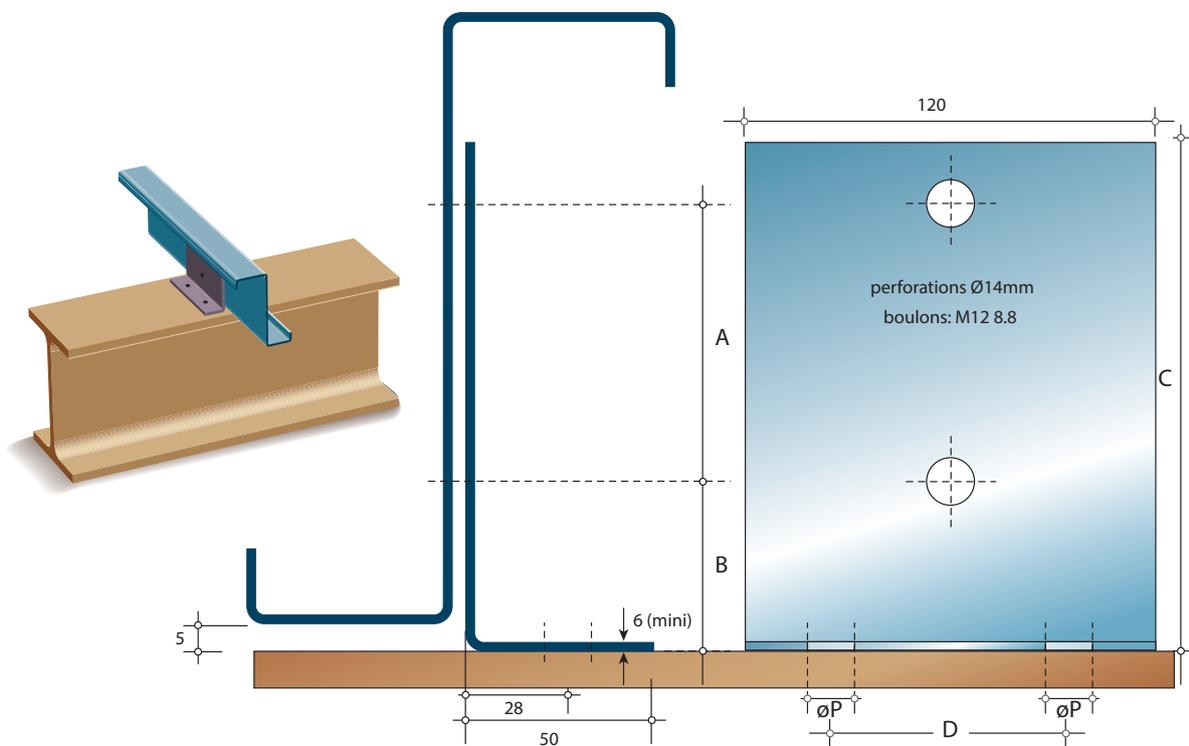
#### Z140 à Z220

Les échantignolles sont les fixations des pannes sur les portiques.  
L'échantignolle boulonnée a une épaisseur de 6 mm (mini), une largeur de 120 mm et hauteur selon le type de panne.  
En plus des perforations pour la fixation des pannes, deux perforations sont prévues pour la fixation sur le portique, d'un diamètre de 14 mm. L'écartement D est standardisé à 80 mm, mais est adaptable sur demande.

Disponible en acier noir, peint, ou galvanisée à chaud

Caractéristique:  $F_{rd} = 36 \text{ kN}$

Type 2: Le même système est utilisé en lisse devant les poteaux.

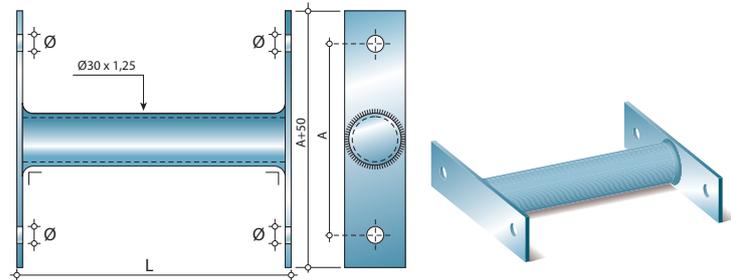


Type	Dim A	Dim B	Dim C	Dim D
Z 140	70,0	40	130	80
Z 160	70,0	50	140	80
Z 180	81,5	55	155	80
Z 200	100,0	55	175	80
Z 220	120,0	55	195	80

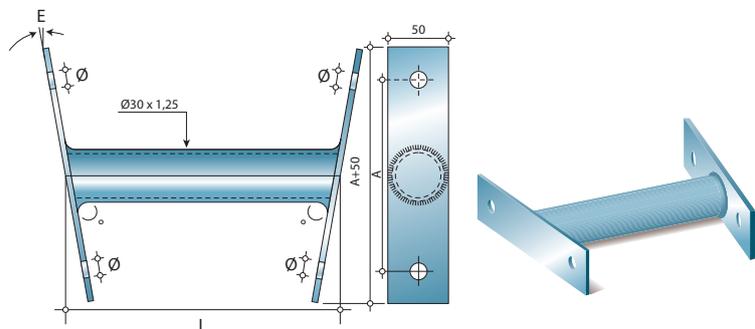
## Profil Z

H: 140 à 400 mm				
Type	Dim A	Ø (mm)	Platine (mm)	Type
Z 140	70,0	14	5	2
Z 160	70,0	14	5	2
Z 180	81,5	14	5	2
Z 200	100,0	14	5	2
Z 220	120,0	14	5	2
Z 250	150	18	5	4
Z 300	190	18	5	6
Z 350	240	18	10	8
Z 400	290	18	10	10

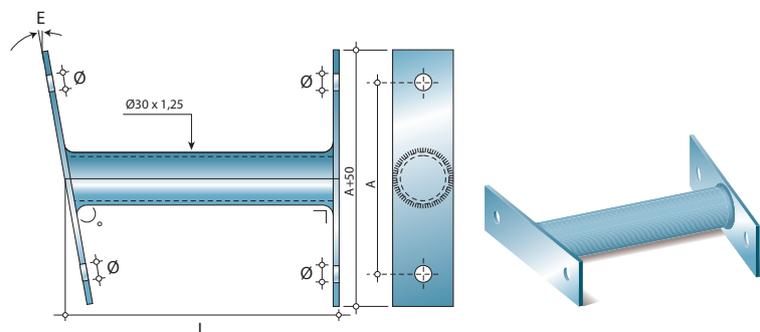
### Lien (Z140 à Z400)



### Lien au faîtage (Z140 à Z400)



### Lien (Z140 à Z400)

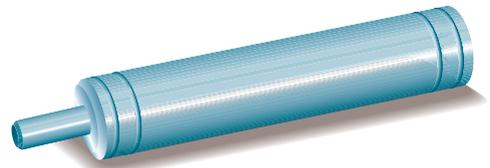


## Profil Z

### Lien (type 3, Z140 à Z250)

---

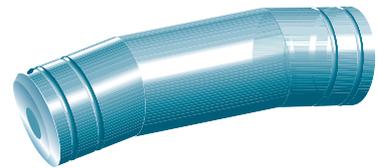
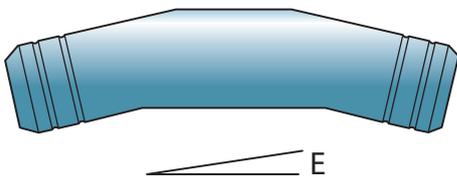
Ø30 x 1,25



### Lien au faitage (type 3, Z140 à Z250)

---

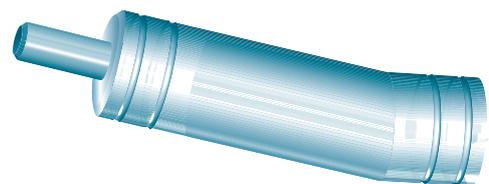
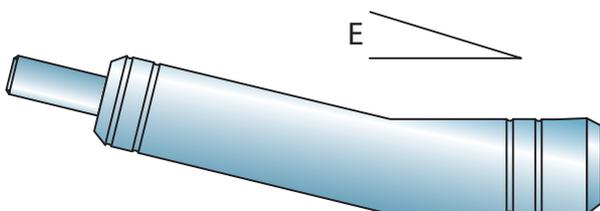
Ø30 x 1,25



### Lien (type 3, Z140 à Z250)

---

Ø 30 x 1,25



## Profil Z

### 3.3. Bretelles

#### Les bretelles évitent la flèche selon la pente du bâtiment

- En toiture
- En lissage

Les bretelles sont des câbles en acier de 5 mm de diamètre. A chaque extrémité il y a une platine, dont une avec un filetage M10, qui permet de régler la longueur de la bretelle. Pour commander les bretelles il suffit de donner les dimensions L1 et L2.

#### Caractéristiques

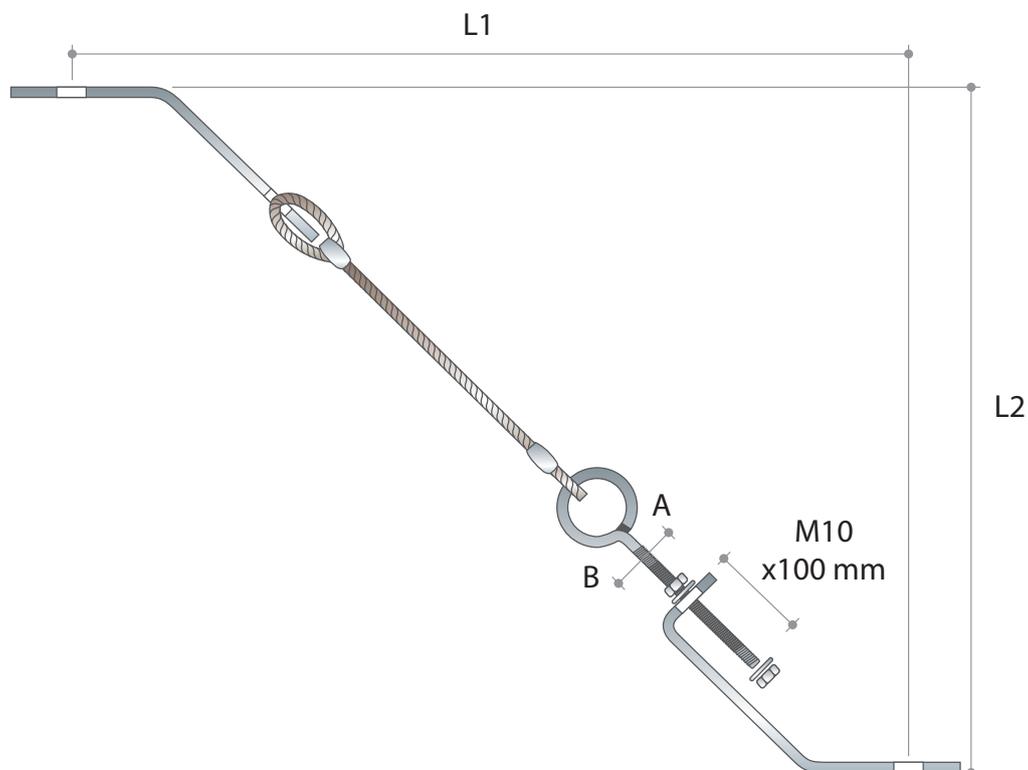
$F_{rd} = 12,45 \text{ kN}$

#### Règles de montage

Les platines, coté panne comme coté échantignolle, sont montées sur le boulon coté intérieur bâtiment (intérieur pour les pannes, intérieur pour les lisses).

#### Bretelle réglable

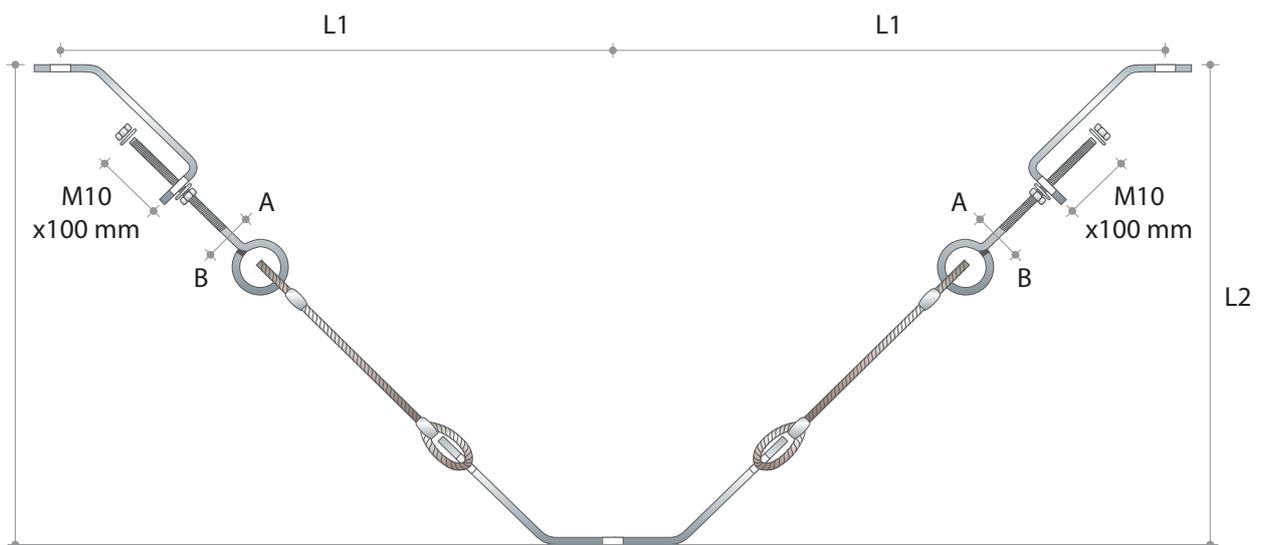
Coté lien perforation  $\varnothing 14 \text{ mm}$  (Z140 à Z250)  
Coté lien perforation  $\varnothing 18 \text{ mm}$  (Z300 à Z400)



Coté échantignolle perforation  $\varnothing 14 \text{ mm}$  (Z140 à Z220)  
Coté échantignolle perforation  $\varnothing 18 \text{ mm}$  (Z250 à Z400)

## Bretelle réglable double

Coté échantignolle perforation  $\varnothing$  14 mm (Z140 à Z220)    Coté échantignolle perforation  $\varnothing$  14 mm (Z140 à Z220)  
Coté échantignolle perforation  $\varnothing$  18 mm (Z250 à Z400)    Coté échantignolle perforation  $\varnothing$  18 mm (Z250 à Z400)



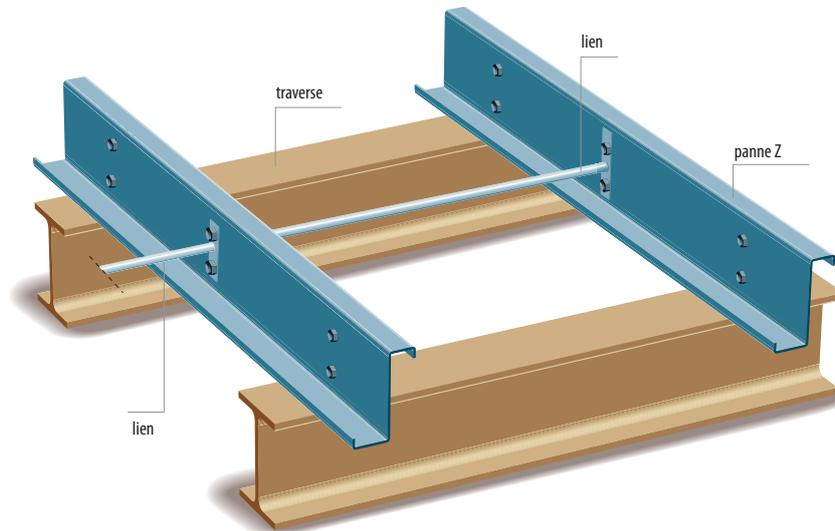
Coté lien perforation  $\varnothing$  14 mm (Z140 à Z250)  
Coté lien perforation  $\varnothing$  18 mm (Z300 à Z400)

## Profil Z

### 3.4. Exemples de montage

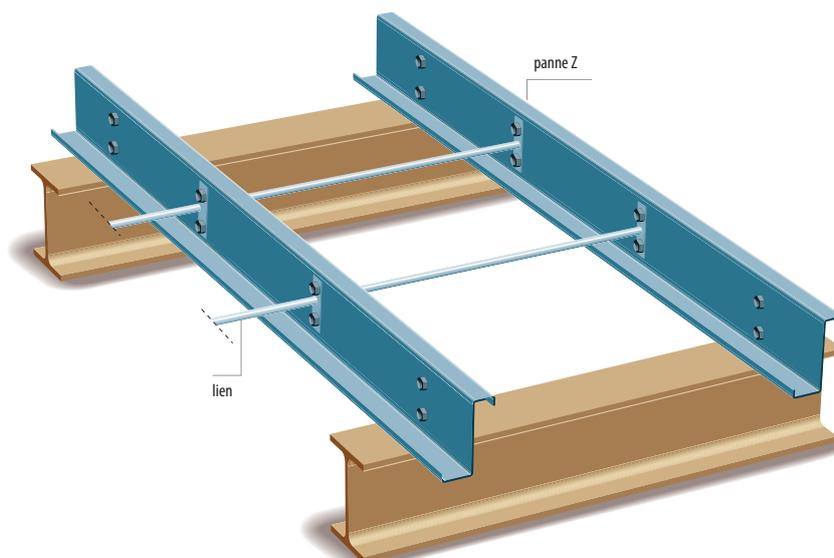
Pannes au dessus de la charpente (travées réduites)  
1 cours de liens

---



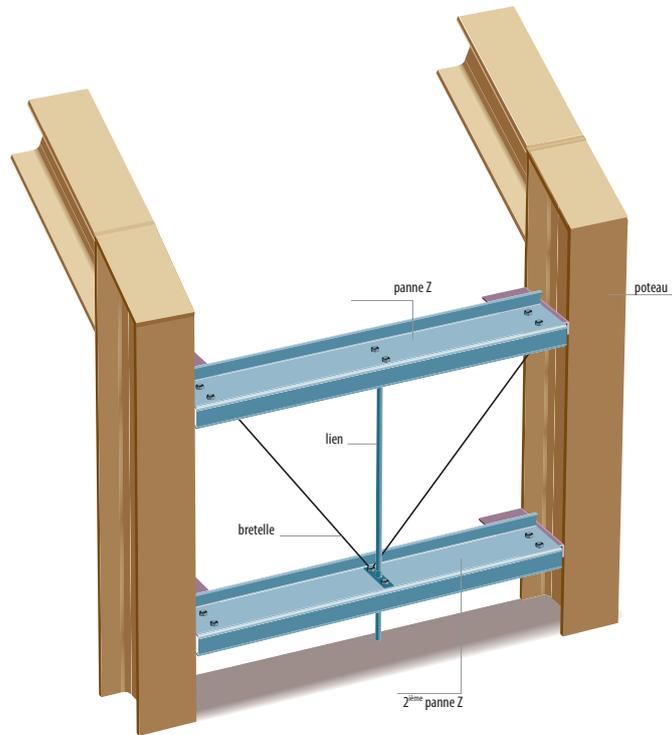
Pannes au dessus de la charpente (travées plus importantes)  
2 cours de liens

---



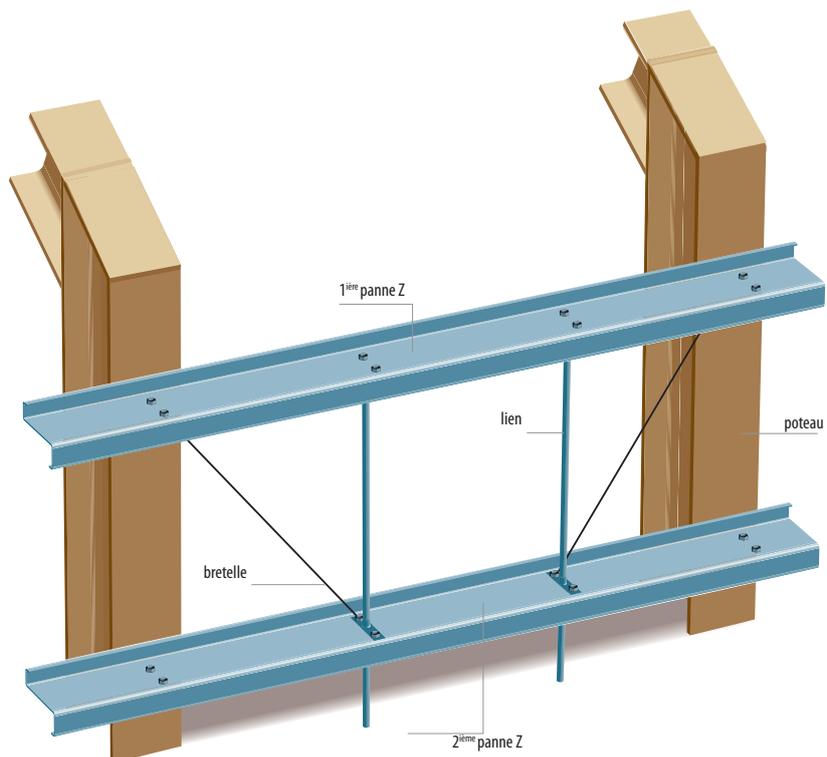
## Lisse entre les poteaux

---



## Lisse devant poteaux

---



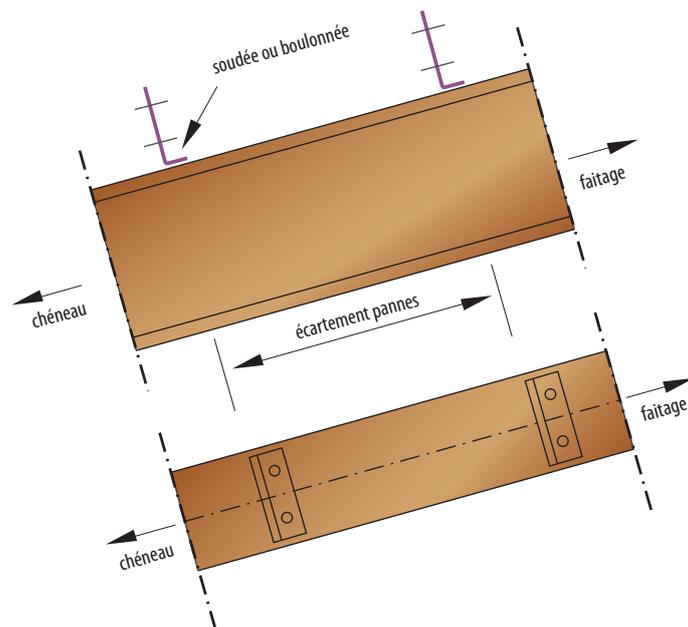
## Profil Z

### 4. Montage sur chantier

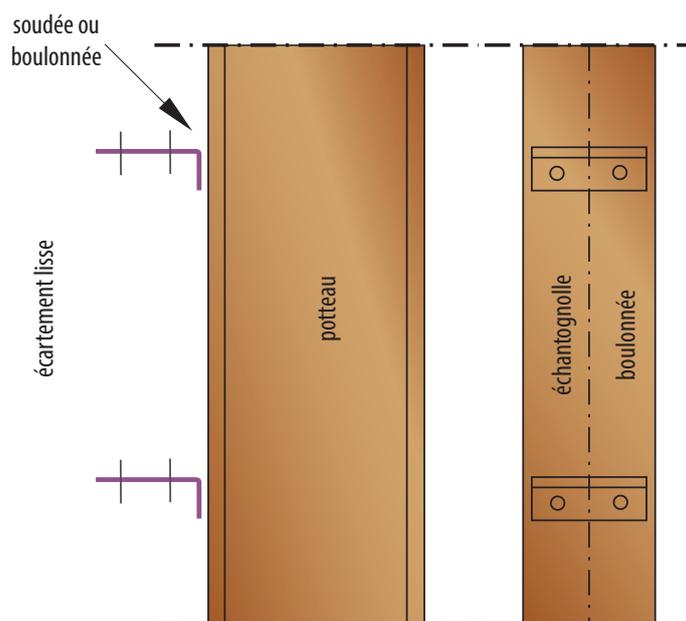
#### 4.1. Montage des échantignolles pour les pannes ou lisses

Les échantignolles, en profil L, sont soudées ou boulonnées soit sur la traverse de portique, soit sur le poteau. Elles sont soudées ou boulonnées suivant les dispositions présentées. L'écartement est celui prévu pour les pannes ou lisses et est mesuré entre deux ailes des échantignolles. La tolérance sur l'écartement en cas de montage de liens, ne peut pas être supérieure à un millimètre. Pour les échantignolles boulonnées les perforations dans le portique sont 28 mm plus haut par rapport à l'axe de la panne (Z140 à Z220) et de 40 mm (Z250 à Z400). Les échantignolles sont fixées avant le début du montage des pannes.

##### Montage sur pannes



##### Montage sur lisses



## Profil Z

### 4.2. Montage des pannes en toiture

Les pannes sont montées sur les échantignolles avec deux boulons M12 x 25 classe 8.8. (Z140 à Z220), 2 boulons M16 x 35 classe 8.8 (Z250) et 4 boulons M16 x 35 classe 8.8 (Z300 à Z400) Elles sont boulonnées aux échantignolles avec l'aile de la panne orientée vers le faitage.

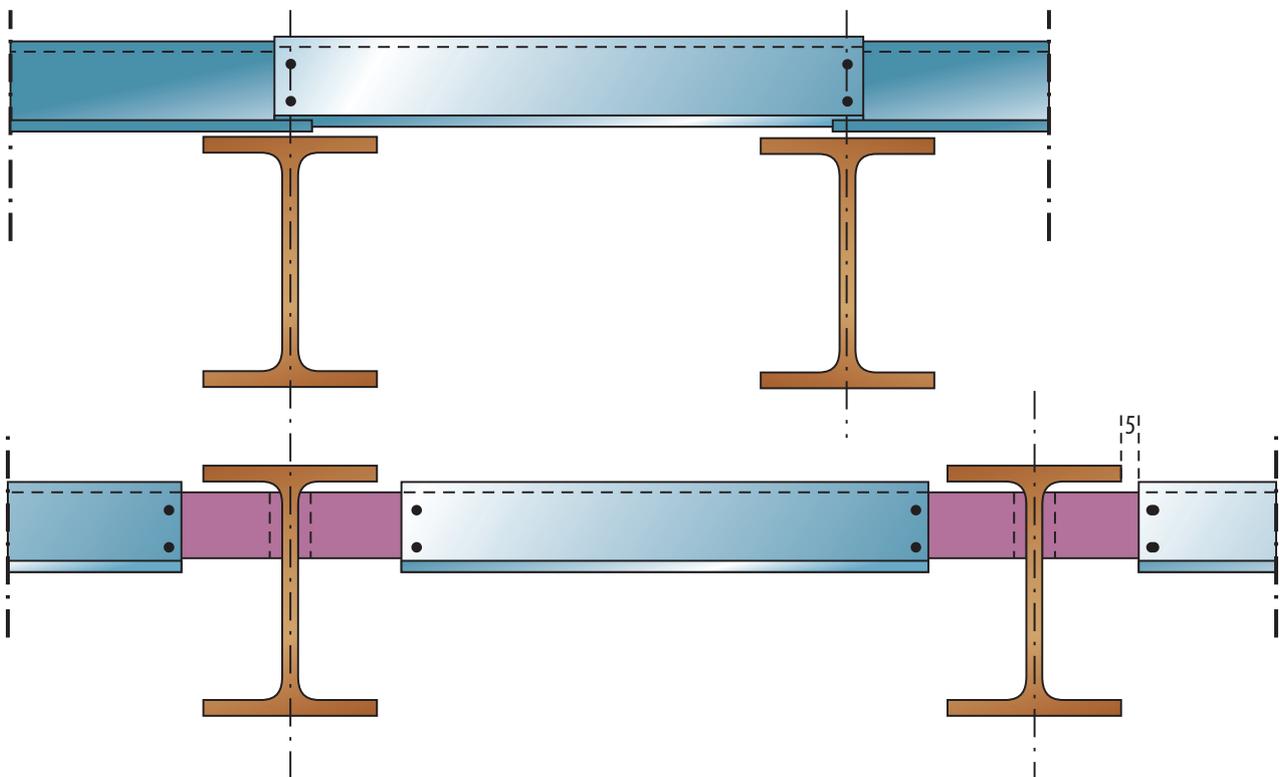
#### Panne au dessus des portiques sur 2 appuis

Les pannes s'emboîtent seulement pour garantir la fixation. Alors, chaque échantignolle prend deux pannes. Le recouvrement des pannes obtenu ne peut pas être pris en compte pour les calculs.

#### Panne entre les portiques

On prend un jeu de 5 mm de chaque côté de la panne par rapport au bord du portique. Les mêmes règles sont prises pour les lisses devant où entre les poteaux.

#### Pannes poses sur 2 appuis



## Profil Z

Pour les pannes montées en système continu on commence avec la petite aile de la panne dirigée vers le haut (=fixation tôles), la grande aile dirigée vers le bas (= côté portique) dans la première travée.

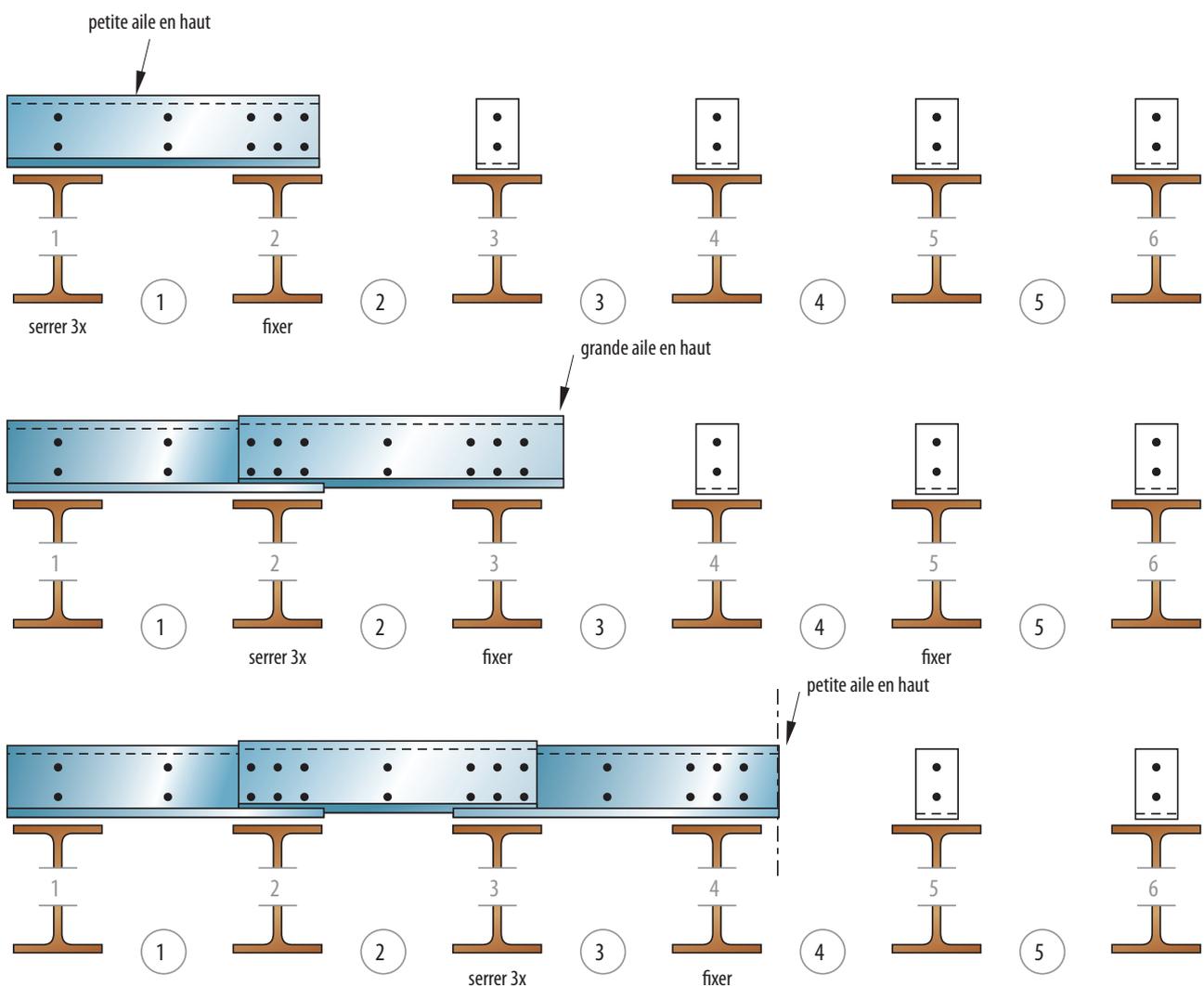
Les pannes sont fixées avec serrage des boulons pour le premier portique. Pour le deuxième portique on ne met que les deux boulons de fixations sur l'échantignolle. On ne serre pas les boulons.

Pour la travée suivante, on met la panne avec la grande aile dirigée vers le haut et elle est posée au dessus de la précédente. La panne est fixée sur le deuxième portique à l'aide des 2 boulons déjà montés de la première panne. Les quatre boulons du recouvrement sont mis en place. On serre les 6 boulons.

Pour le troisième portique on ne met que les 2 boulons, sans les serrer.

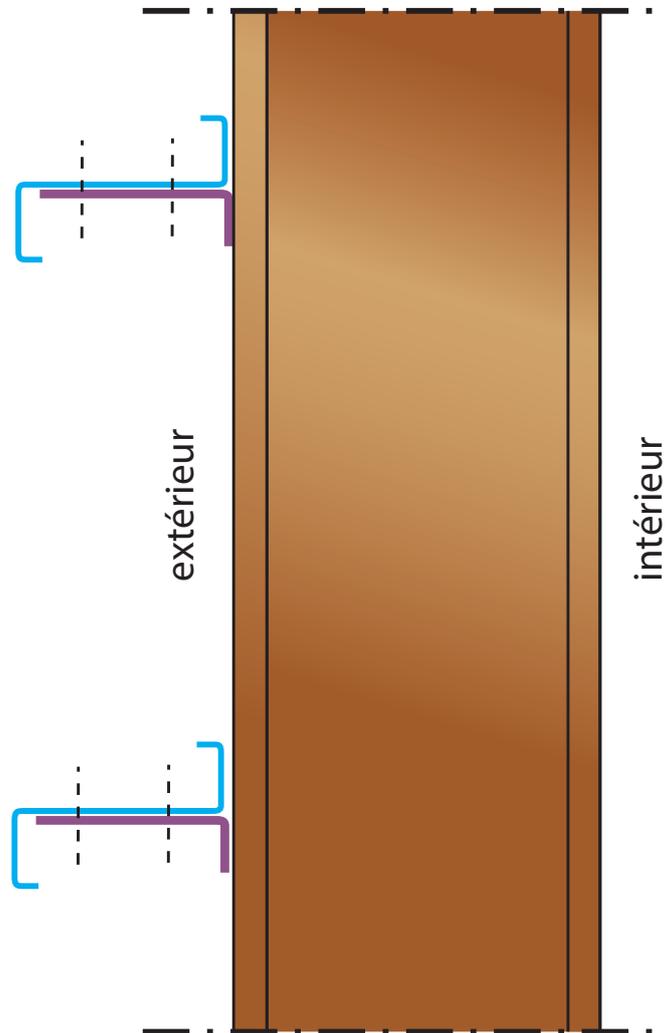
Dans la troisième travée, la panne est fixée comme la première travée, mais elle est glissée au dessous de la deuxième panne. On serre les 6 boulons au dessus du troisième portique. Etc.

### Pannes posées en continu, exemple (Z140 à Z220)



## Profil Z

### 4.3. Montage des lisses en bardage



## Profil Z

### 4.4. Fixation des tôles

La fixation des tôles doit être correctement exécutée pour que l'effet diaphragme pris en compte dans les calculs soit effectif. Les liens et bretelles s'ils sont nécessaires devront être montés avant la couverture. En cas d'absence de lien, le monteur de la couverture devra s'assurer que les pannes restent bien droites et ne présentent pas de déformation dans le plan de la couverture. Un gabarit de pose participe à l'alignement correct des pannes pour des portées réduites.

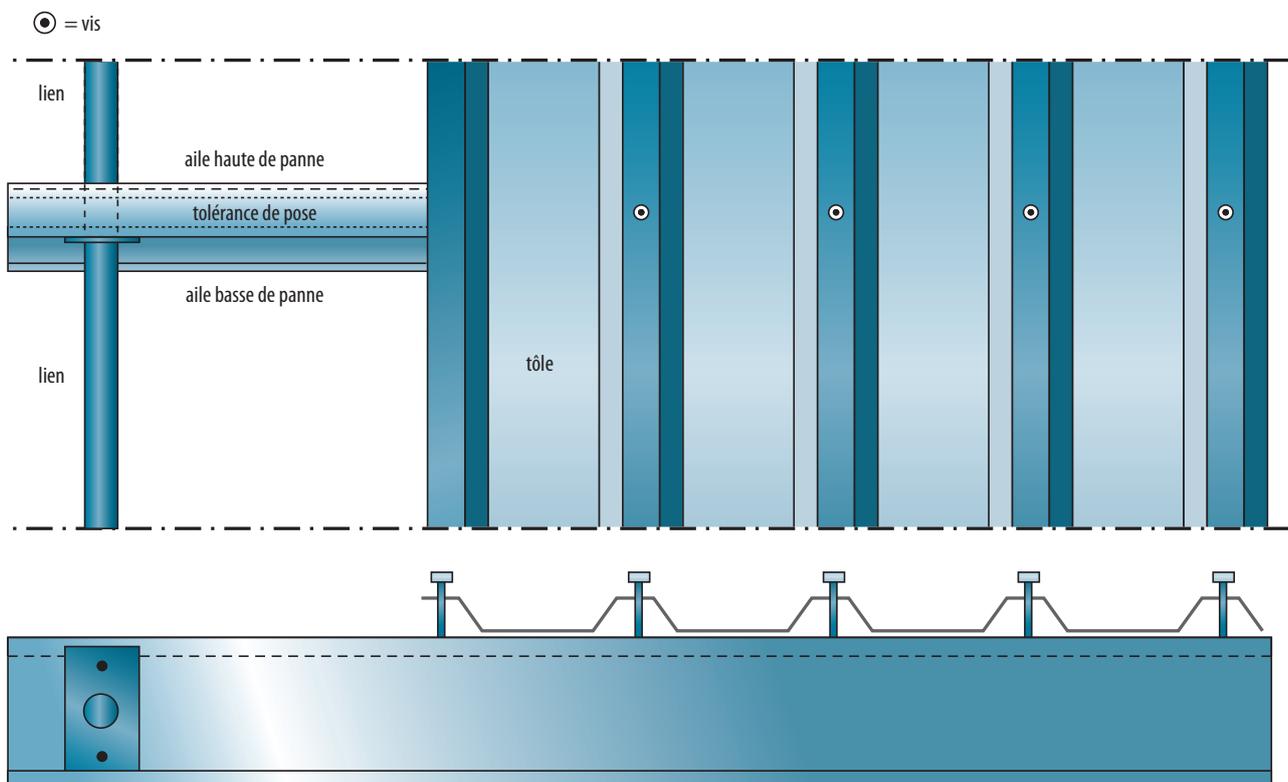
Les tôles sont fixées avec des vis autotaraudeuses dans l'axe de l'aile du profil Z. Les vis utilisées doivent avoir au minimum les caractéristiques suivantes:

- Diamètre: 6,3 mm
- Charge de rupture: 900 N/mm<sup>2</sup>
- Zingué: 5 à 7 µm

Une tolérance de  $\pm 10$  mm est autorisée pour le positionnement correct des fixations du bac par rapport au milieu de l'aile de la panne. Pour respecter ces tolérances le monteur peut tendre un fil de guidage situé au dessus des tôles tout le long de l'axe de l'aile des cours des pannes.

La mise en oeuvre et les caractéristiques de la couverture ou du bardage doivent au minimum satisfaire les exigences des D.T.U. 43-3 ET 40-35.

#### Fixation dans l'axe de l'aile du profil Z



## Profil Z

### 4.5. Montage des liens et bretelles

Il y a deux types de liens:            Le lien en tube galvanisé et platines peintes  
  Le lien en tube et rondelles nylon serties

Le lien classique, en tube et platines (Z140 à Z400), est fixé entre les pannes ou lisses avant la fixation de la couverture ou bardage. Il est monté avec 2 boulons M12 x 25 classe 8.8 (Z140 à Z220), 2 boulons M16 (Z250), 2 boulons M16 (Z300 à Z400) Les liens sont fabriqués sur mesure selon les écartements des pannes.

Le lien avec les rondelles en nylon (Z140 à Z250) est fixé entre les pannes ou lisses avant la fixation de la couverture ou bardage. Il est monté selon le principe mâle-femelle, absence de boulons entre deux liens. Le dernier lien (= côté chéneau) est fixé avec un boulon M12 x 45 classe 8.8.

Le système d'empannage ou lissage permet les configurations suivantes:

- Sans pose de liens: seulement conseillé pour des travées réduites
- Pose de 1 lien par travée au milieu de la travée
- Pose de 2 liens par travée à 1 tiers de la travée
- Pose de 3 liens (avec un maximum de 4 liens) pour les travées les plus importantes

La configuration de l'empannage ou lissage est dépendante de la conception et des études faites par Joris Ide.

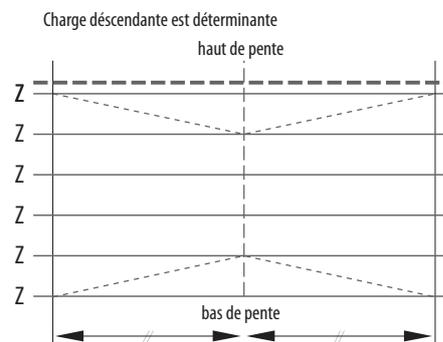
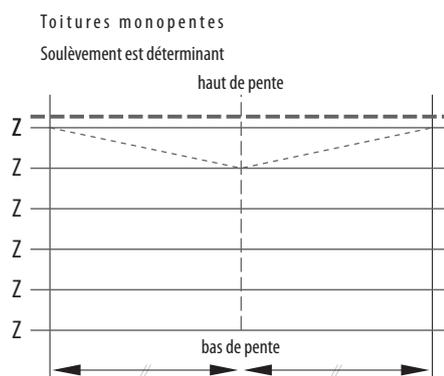
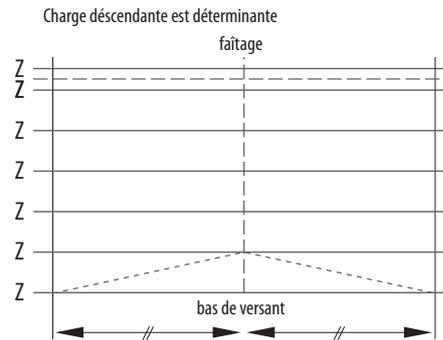
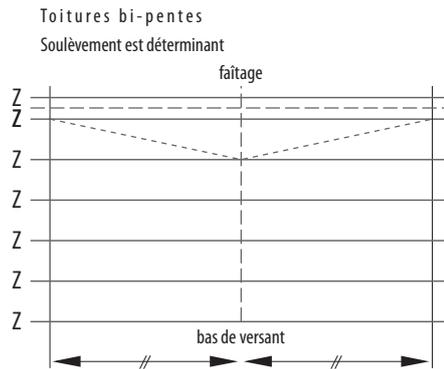
Le liernage est lié à une pose de bretelles. Les bretelles sont fixées avec les liens et servent comme tirant entre portique et panne soit poteau et lisses. Elles sont faites sur mesure et sont réglables afin d'obtenir la tension idéale entre les pannes ou lisses.

La disposition des bretelles dans l'empannage découle des calculs et sera donc indiquée sur le plan de montage de l'empannage ou lissage.

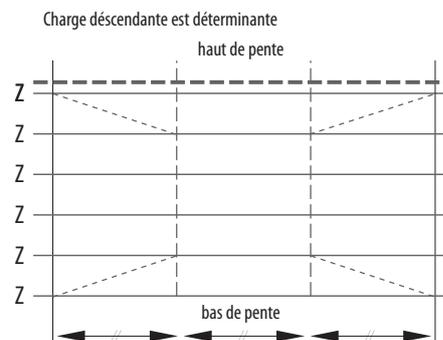
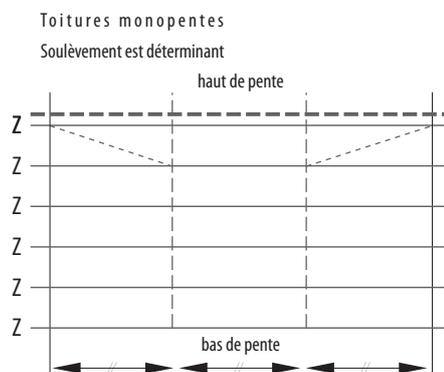
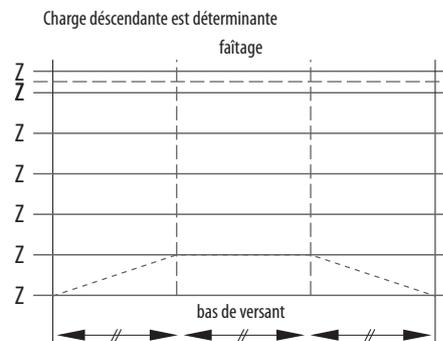
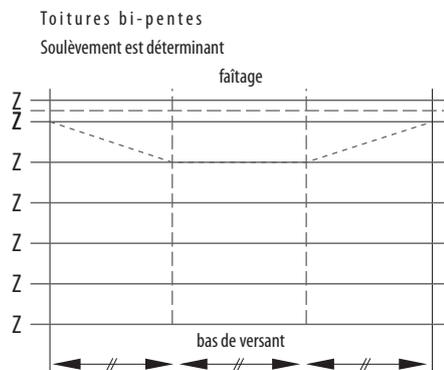
Ci-dessous sont indiquées les différentes poses possibles pour des bâtiments bi-pentes et mono-pentes en fonction des charges rendent les liens nécessaires. Pour le lissage, les bretelles sont posées de préférence entre la première et la deuxième lisse en haut.

# Profil Z

## Pose avec 1 lien



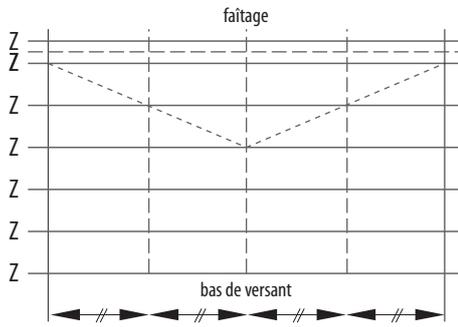
## Pose avec 2 liens



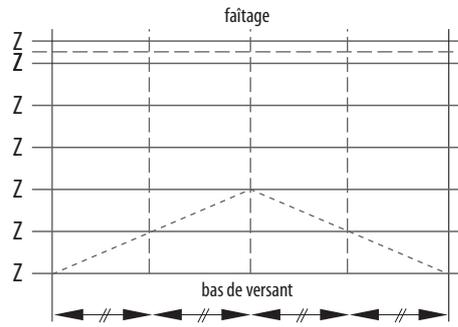
# Profil Z

## Pose avec 3 liens

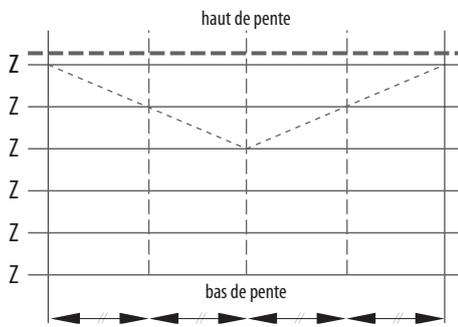
Toitures bi-pentes  
Soulèvement est déterminant



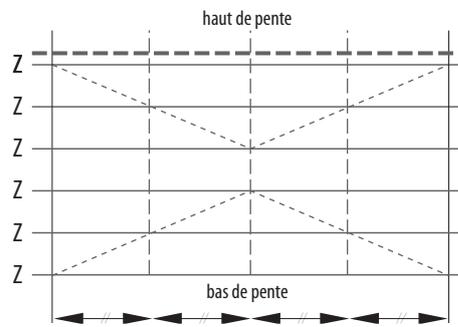
Charge descendante est déterminante



Toitures monopentes  
Soulèvement est déterminant

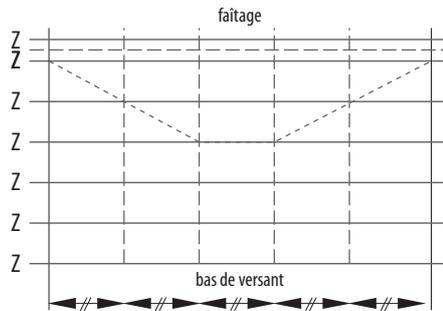


Charge descendante est déterminante

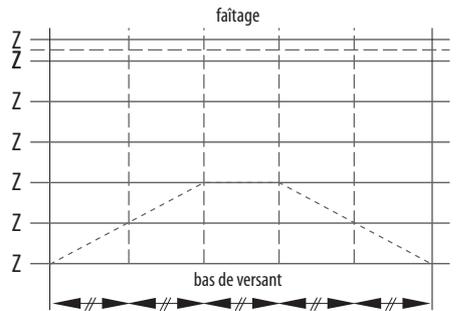


## Pose avec 4 liens

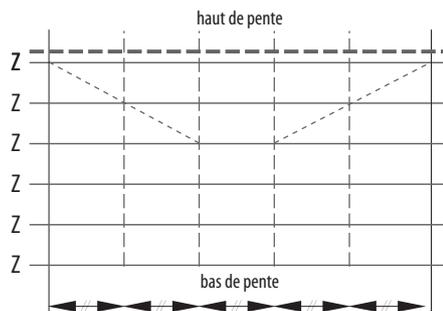
Toitures bi-pentes  
Soulèvement est déterminant



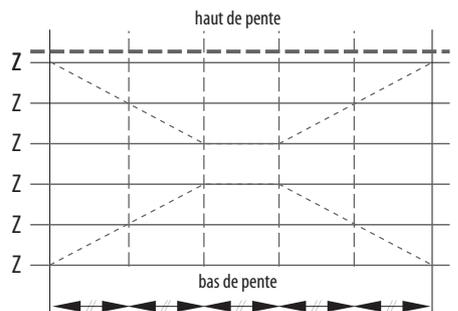
Charge descendante est déterminante



Toitures monopentes  
Soulèvement est déterminant



Charge descendante est déterminante



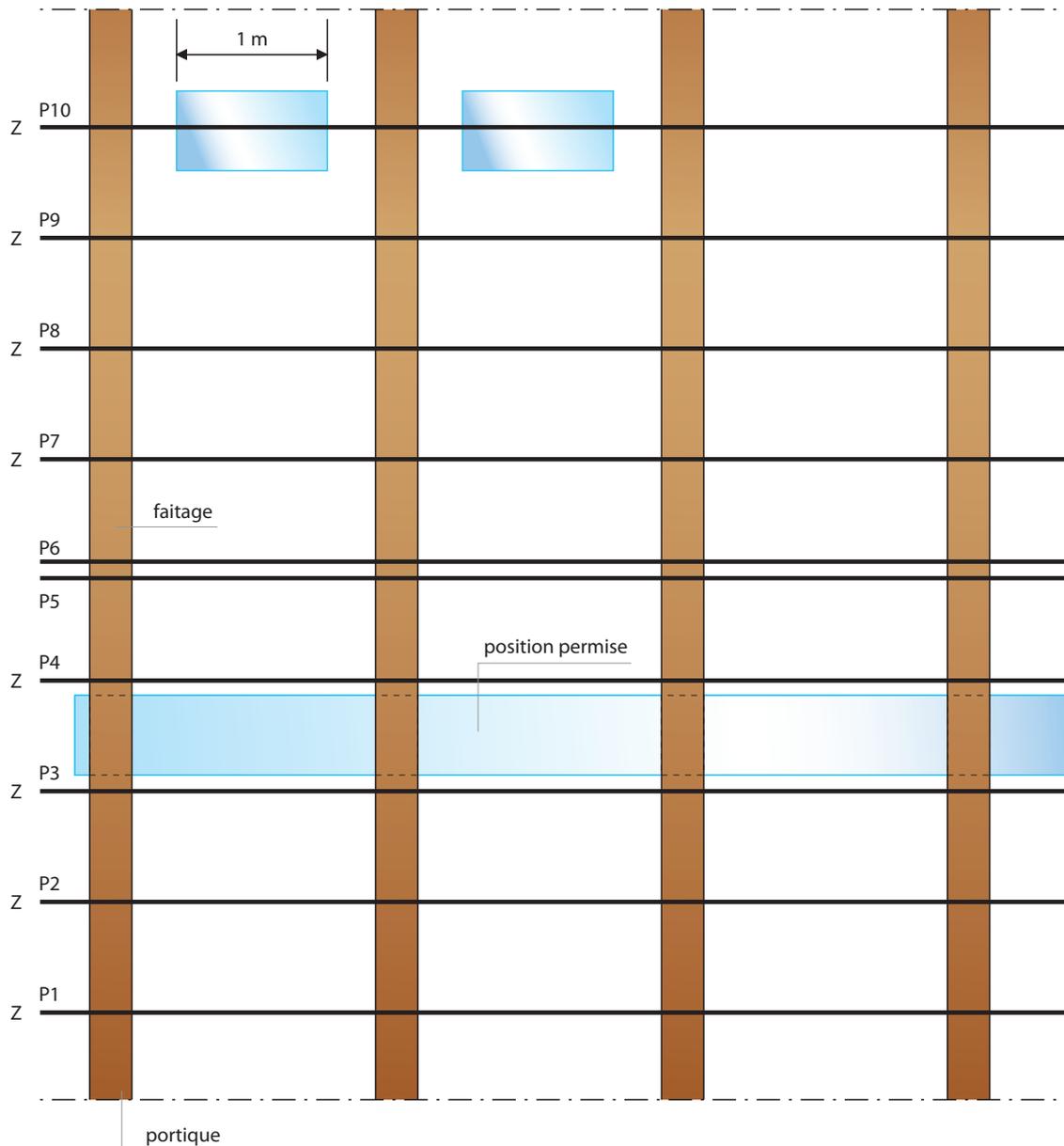
## Profil Z

### 4.6. Implantation des translucides

La prise en compte de l'effet diaphragme dans les calculs nécessite le maintien transversal de la panne dans le plan de la couverture par l'intermédiaire du bac acier et de ses fixations.

Les restrictions suivantes à la prise en compte de cet effet sont à respecter quant à la position des bandes éclairantes en polyester.

#### Implantation des translucides



Si les translucides sont perpendiculaires aux pannes, on autorise une largeur de translucide d'un mètre en combinaison avec la pose obligatoire de liernes. En cas de translucides entre deux pannes voisines, le maintien des pannes est assuré par la toiture collaborante.

## Profil Sigma

### 5. Préface

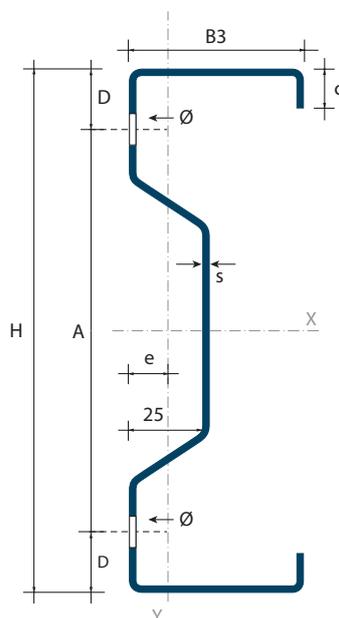
#### 5.1. La panne Sigma dans le bâtiment industriel

Les dernières années sont connues pour des exigences accrues sur le produit. L'efficacité économique se manifeste de plus en plus. L'industrie du bâtiment n'échappe pas à cette évolution et a progressé en flexibilité et possibilités.

Pour satisfaire à ces demandes la nous vous offrons une alternative pour les pannes et lisses traditionnelles. Cette alternative est la panne Sigma, un profilé formé à froid galvanisé, qui remplace facilement le bois ou le profil laminé. Joris Ide offre cette panne Sigma comme solution pour chaque nouveau chantier ou rénovation.

Type	H	B3	D	A	ø	C
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
140	140	56	20	100	14	15
170	170	56	20	130	14	15
200	200	56	20	160	14	15
230	230	56	20	190	14	15
260	260	70	20	220	14	21

Type	Ép.	Poids	E
	mm	daN/m	mm
140	1,5	3,50	21,0
	2,0	4,60	21,1
	2,5	5,75	21,2
170	1,5	3,85	21,4
	2,0	5,10	21,5
	2,5	6,30	21,6
200	1,5	4,20	21,8
	2,0	5,50	21,9
	2,5	6,80	22,0
230	1,5	4,50	22,1
	2,0	6,00	22,2
	2,5	7,50	22,4
260	1,5	5,35	26,5
	2,0	7,05	26,6
	2,5	8,75	26,7
	3,0	10,40	26,8
	3,5	12,00	26,9



## Profil Sigma

### 5.2. Description et avantages

- La panne Sigma est un profilé formé à froid. Elle présente une symétrie par rapport à un axe horizontal
- Le corps du profil a une hauteur variant de 140 mm à 230 mm, par pas de 30 mm, et une épaisseur de 1,5 mm, 2 mm ou 2,5 mm pour les profils de 140 mm à 230 mm et de 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, 3 mm et 3,5 mm pour les profils de 260 mm
- Les largueur des ailes de la panne sont de 56 mm (Sigma 140-230) et de 70 mm (Sigma 260)
- Les profil Sigma sont disponibles en longueurs non-percées ou percées
- Le profil peut être perforé sur mesure dans la longueur du profil. Les diamètres de perçage sont de 14 mm
- Les distances A [mm] et D [mm] sont indiquées en fonction de la hauteur du profil Sigma

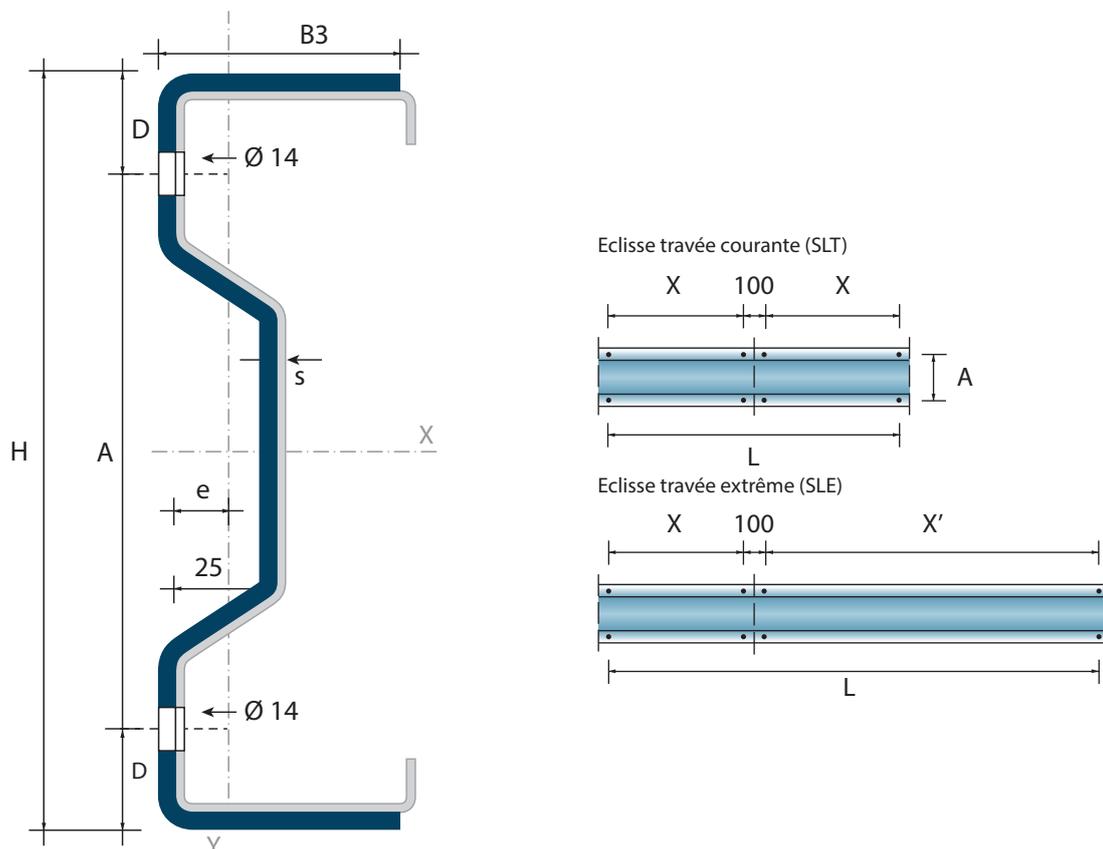
Les perforations permettent:    La fixation des profils Sigma sur les échantignolles  
     La fixation de l'éclissage des pannes  
     La fixation des liens

Après perforation, les pannes sont coupées à dimension et le repérage est indiqué en conformité avec le plan de calepinage de la toiture (panne) ou des façades (lisses) et une inscription est indiquée pour la toiture (panne), ou pour la paroi de bardage (lisse).

### L'éclisse

Pour relier les profils-Sigma, l'éclisse est fabriquée pour garantir cette liaison.

Type	Ép.	A	X	X'	L <sub>courante</sub>	L <sub>ext</sub>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
140	2,5	100	270	540	700	970
170	3	130	320	640	800	1120
200	3	160	420	840	1000	1420
230	3	190	520	1040	1200	1720
260	3	220	620	1240	1400	2020



## Profil Sigma

### Avantages

Son poids inférieur au profil laminé ou au bois permet une manipulation plus aisée.  
Les perforations et les grandes longueurs sur mesure donnent des possibilités de montage économique.  
Les frais de transport sont également réduits grâce à un emballage optimisé.

	Panne Z	Bois	Profil I
Poids (daN/m <sup>2</sup> )	3,5 à 7,5	> 7	> 7
Portée maximale par profil (m)	8 m	< 7 m	> 10 m
Finition	galvanisé	à traiter	à traiter
Fixation	boulonnée	cloué	soudé ou boulonnée
Production	sur mesure et perforé	à scier	à scier et à percer
Longueur (m)	12 m et plus	5 à 6 m	12 m
Manipulation	légère	légère	lourd

## Profil Sigma

### 5.3. Matériau de base

Le matériau de base pour les profils-Sigma est un acier galvanisé au spécifications suivantes:

- Désignation: EN 10346 S350GDZ275
- Galvanisation: principe Sendzimir, 275g/m<sup>2</sup> (soit 600g/m<sup>2</sup>), galva ZM120, galva ZM310
- Limite élastique: 350 N/mm<sup>2</sup>
- Traitement: non huilé

Les spécifications du fournisseur sont données sur demande.

### 5.4. Caractéristiques techniques

#### Profil Sigma

Type	Ép.	Semelle comprimée				A <sub>s, eff, fl</sub>	I <sub>n'n', eff, fl</sub>	W <sub>eff y</sub>	A <sub>fz</sub>	W <sub>fz</sub>	I <sub>fz</sub>
		A <sub>s, gross</sub>	I <sub>n'n', gross</sub>	A <sub>s, eff</sub>	I <sub>n'n', eff</sub>						
	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>4</sup>
140	1,5	440,25	1270700	412,33	1144194	405,57	1108392	17270	133,46	1889	57717
	2	581,72	1664117	561,80	1575675	574,25	1631185	23595	175,52	2430	74268
	2,5	720,56	2042885	705,00	1974301	716,38	2022000	29072	216,36	2929	89563
170	1,5	485,25	2018796	444,51	1818360	450,50	1777553	22612	140,96	1947	62049
	2	641,72	2648724	619,19	2498782	633,08	2591346	30892	185,52	2507	79921
	2,5	795,56	3257668	776,89	3134143	789,98	3217193	38138	228,86	3025	96475
200	1,5	530,25	2985253	452,02	2685840	495,42	2649139	28443	150,59	2007	66941
	2	701,72	3922105	642,56	3690165	692,04	3831994	38845	198,33	2586	86276
	2,5	870,56	4830453	834,61	4632158	863,75	4762640	48026	244,84	3122	104217
230	1,5	575,25	4190322	454,98	3751998	540,34	3743292	34744	159,36	2032	69868
	2	761,72	5511260	651,41	5165913	751,12	5379491	47427	210,14	2618	90062
	2,5	945,56	6794988	853,50	6496395	937,65	6691320	58704	259,75	3161	108802
260	1,5	668,28	6416567	474,23	5289556	628,33	5761663	47280	195,08	3115	130951
	2	886,00	8456566	706,75	7730070	868,28	8174978	64153	257,65	4039	169800
	2,5	1101,23	10448132	933,29	9826334	1086,63	10217584	79631	319,01	4909	206377
	3	1313,99	12391849	1168,07	11854671	1302,14	12205110	94718	379,14	5726	240755
	3,5	1524,30	14288290	1410,76	13851028	1515,87	14155777	109478	438,07	6492	273009

$$A_{s, gross} - I_{n'n', gross}$$

caractéristiques brutes

$$A_{s, eff} - I_{n'n', eff}$$

caractéristiques en compression

$$A_{s, eff, fl} - I_{n'n', eff, fl} - W_{eff y}$$

caractéristiques en flexion; grande semelle comprimée

#### Eclisse

Type	Ép.	Compression		A <sub>s, eff, s</sub>	I <sub>n'n', eff, s</sub>	W <sub>eff y, s</sub>	A <sub>fz, s</sub>	W <sub>fz, s</sub>	I <sub>fz, s</sub>
		A <sub>s, gross, s</sub>	I <sub>n'n', gross, s</sub>						
	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>4</sup>
140	2,5	664,678	1947688	616,29	1701446	21360	219,86	1725	65100
170	3	889,847	3717415	847,30	3391247	35143	295,27	2100	81921
200	3	979,847	5474983	937,30	4998244	43654	329,64	2098	82194
230	3	1069,85	7673482	1027,30	6986003	52852	370,82	2202	84473
260	3	1219,24	11400506	1149,19	10573021	79496	413,99	2942	134254

$$A_{s, gross, s} - I_{n'n', gross, s}$$

caractéristiques brute

$$A_{s, eff, s} - I_{n'n', eff, s}$$

caractéristiques en compression

$$W_{eff y, s}$$

caractéristiques en flexion; éclisse

## Profil Sigma

### 6. Principe de base

#### 6.1. Montage

##### Généralités

Les pannes profil- $\Sigma$  sont fixées à des échantignolles boulonnées au portique, perpendiculairement à la pente du bâtiment et avec l'aile supérieur orientée coté faitage. (figure a)

Il n'y a pas d'appui direct de l'aile inférieure sur la poutre porteuse, ce qui évite le transfert des efforts normaux.

Pour que la panne ne soit pas sous influence de compression il doit y avoir un jeu entre l'aile basse et le portique.

En paroi, la lisse se pose horizontalement sur une échantignolle avec l'aile extérieure dirigée vers le haut. (figure b)

Entre chaque panne ou lisse sont éventuellement posés des liens ou des bretelles.

L'utilisation des liens et bretelles est décrite dans les chapitres 7.2.

Le besoin de mettre en oeuvre des liens ou bretelles découle des calculs.

La mise en oeuvre et les caractéristiques de la couverture ou du bardage doivent au minimum satisfaire les exigences des D.T.U. 43-3 ET 40-35.

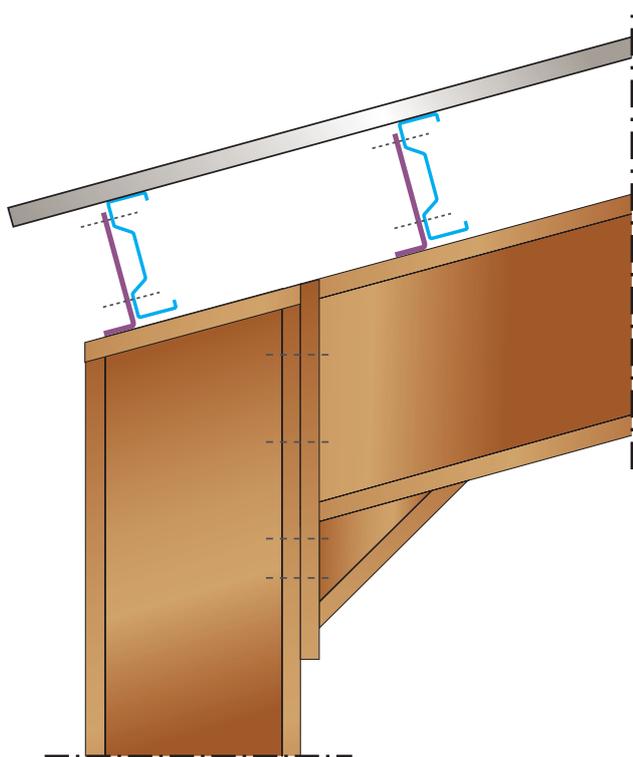


figure a

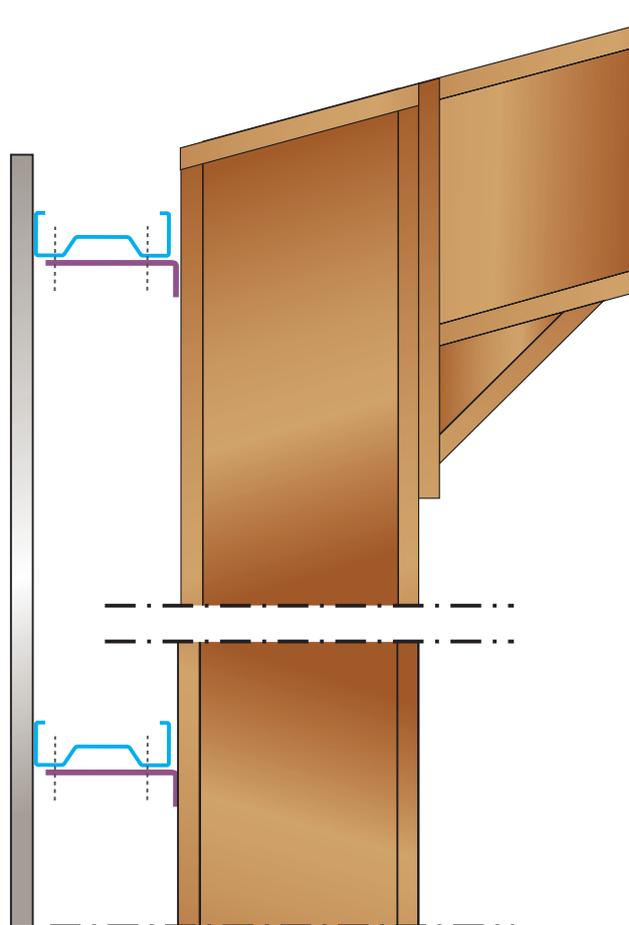


figure b

## Profil Sigma

### Possibilités de conception

On peut distinguer 3 possibilités:

- Pose sur 2 appuis
- Pose sur 3 appuis
- Système en continu

### Pose sur 2 appuis

- En toiture: Pour des portées réduites  
Montage entre ou au dessus des portiques (figures a & b)
- En bardage: Pour des portées réduites  
Montage entre les poteaux (figure c)

figure a - pannes entre portique

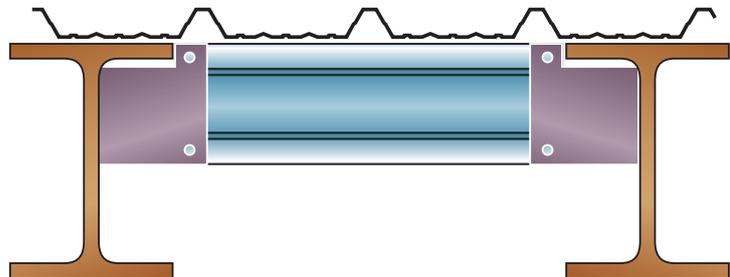


figure b - pannes au dessus des portiques

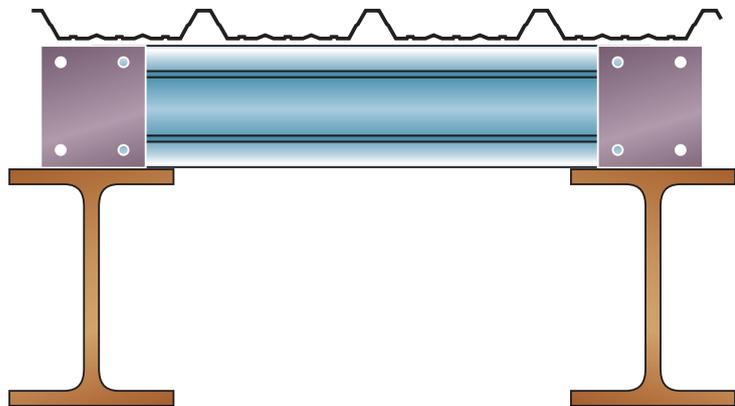
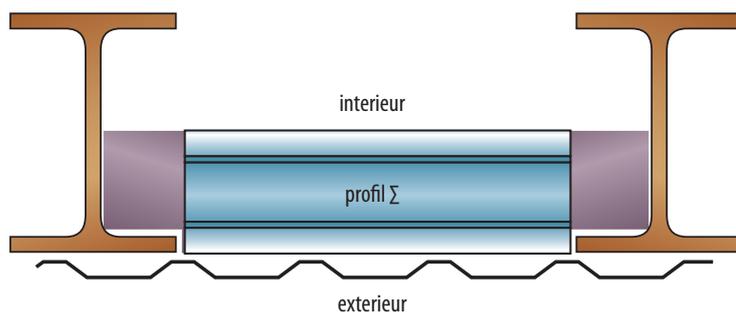


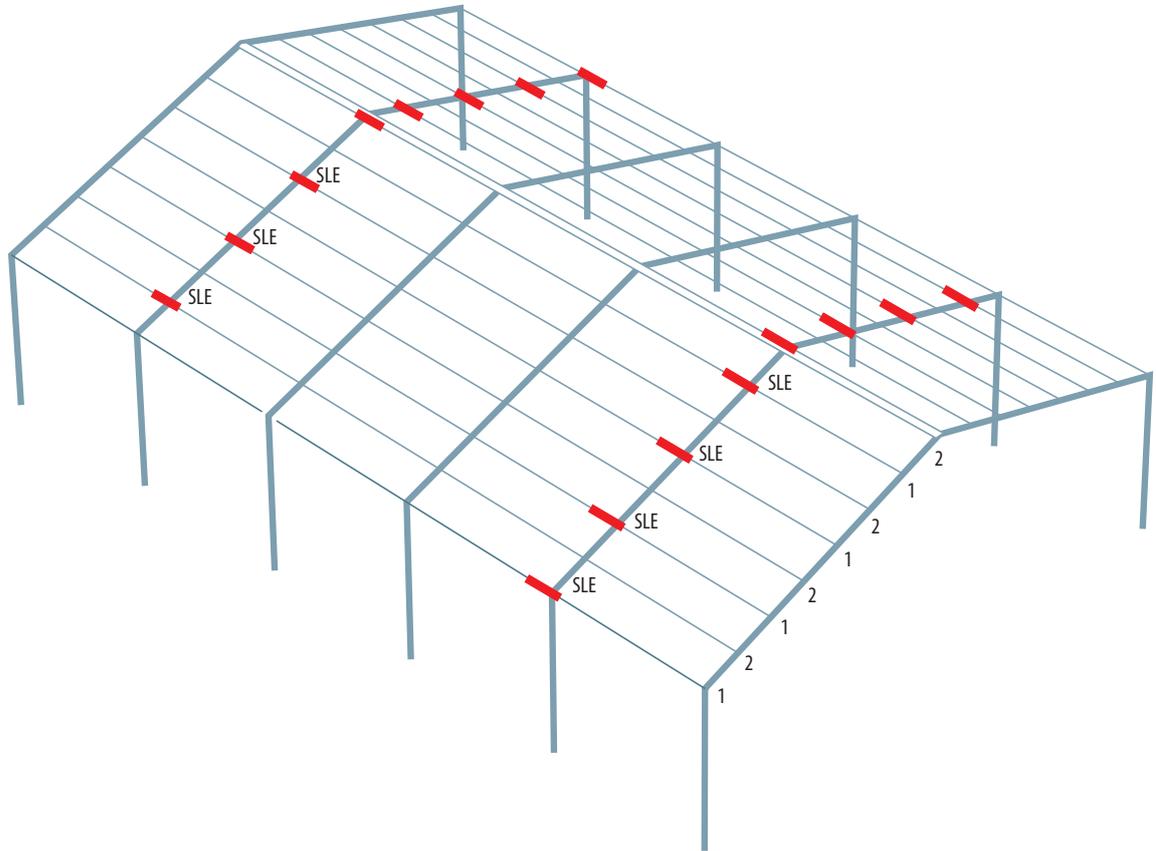
figure c - Lisses entre portiques



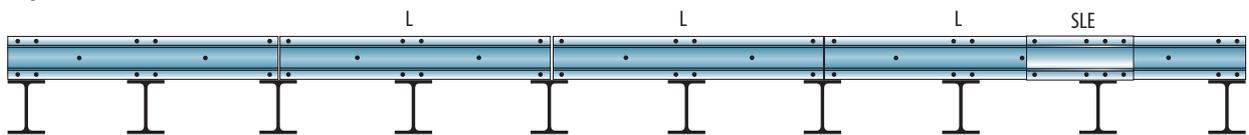
# Profil Sigma

## Pose sur 3 appuis

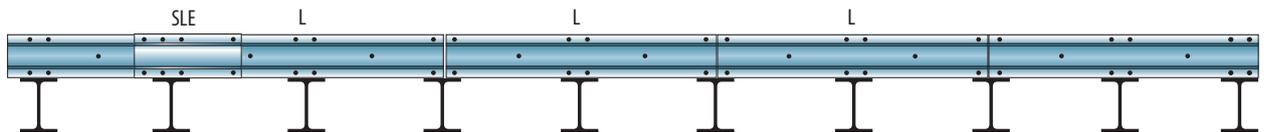
En pose sur 3 appuis, les pannes ou lisses reprennent 2 travées à la fois. Elles sont posées en quinconce pour garantir une charge uniforme des portiques. Une éclisse est posée sur les travées ou le profil pose sur 2 appuis.



Ligne 1



Ligne 2



## Profil Sigma

### Pose en continue

- En toiture: montage au dessus des portiques, travées de  $\pm 6$  m à 10 m et écartement de pannes élevé
- En bardage: mêmes possibilités

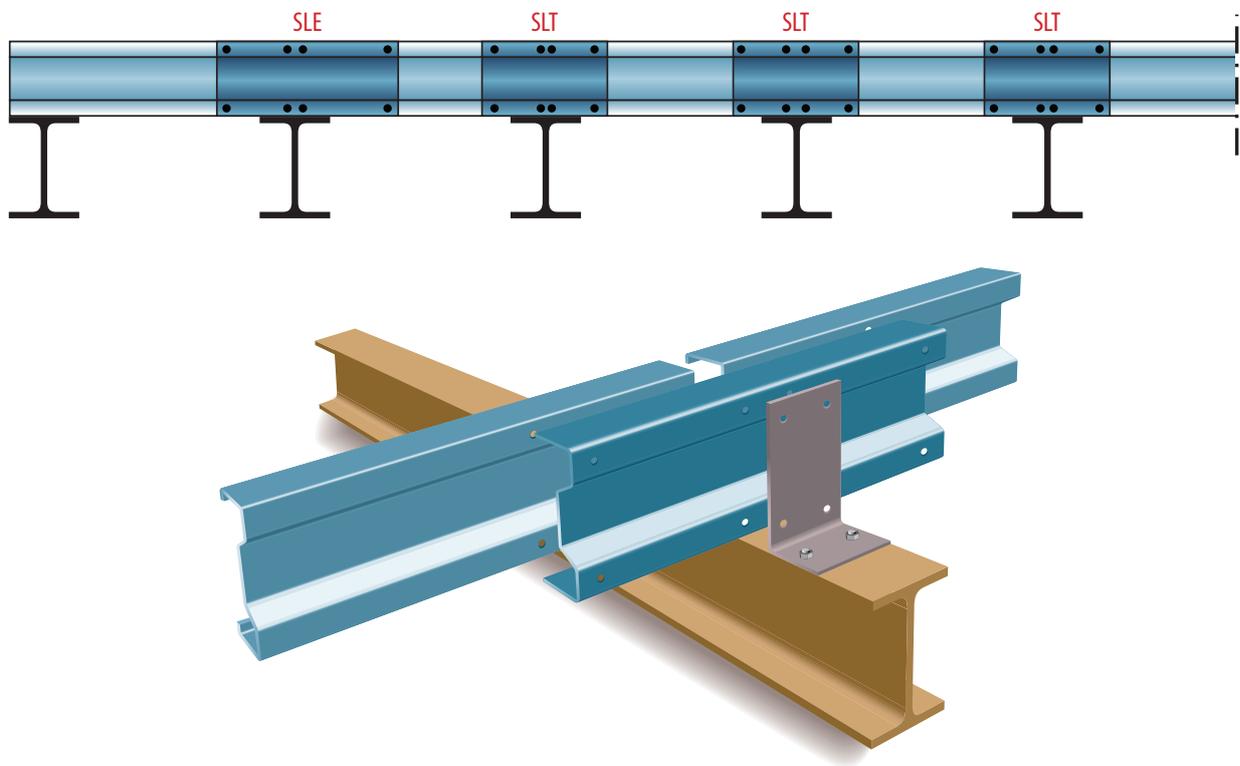
En système continu, chaque panne prend une travée à la fois, mais à chaque appui la continuité est assurée par un recouvrement par éclissage. Ce recouvrement donne sur une certaine longueur une double section et permet d'obtenir une continuité quasi totale.

Les moments en travées étant plus grands pour les travées extrêmes, celles-ci sont en général de plus forte épaisseur que les travées courantes. (Ce qui donne par exemple en travée courante: 1,5 mm et en travée extrême 2 mm).

Ainsi sont adaptées:

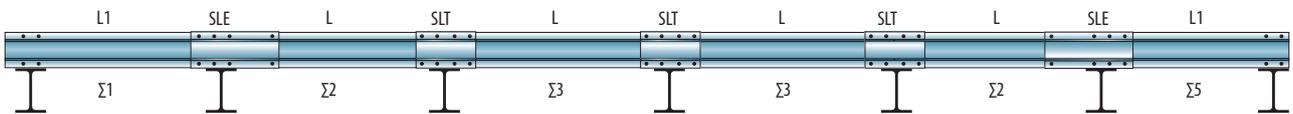
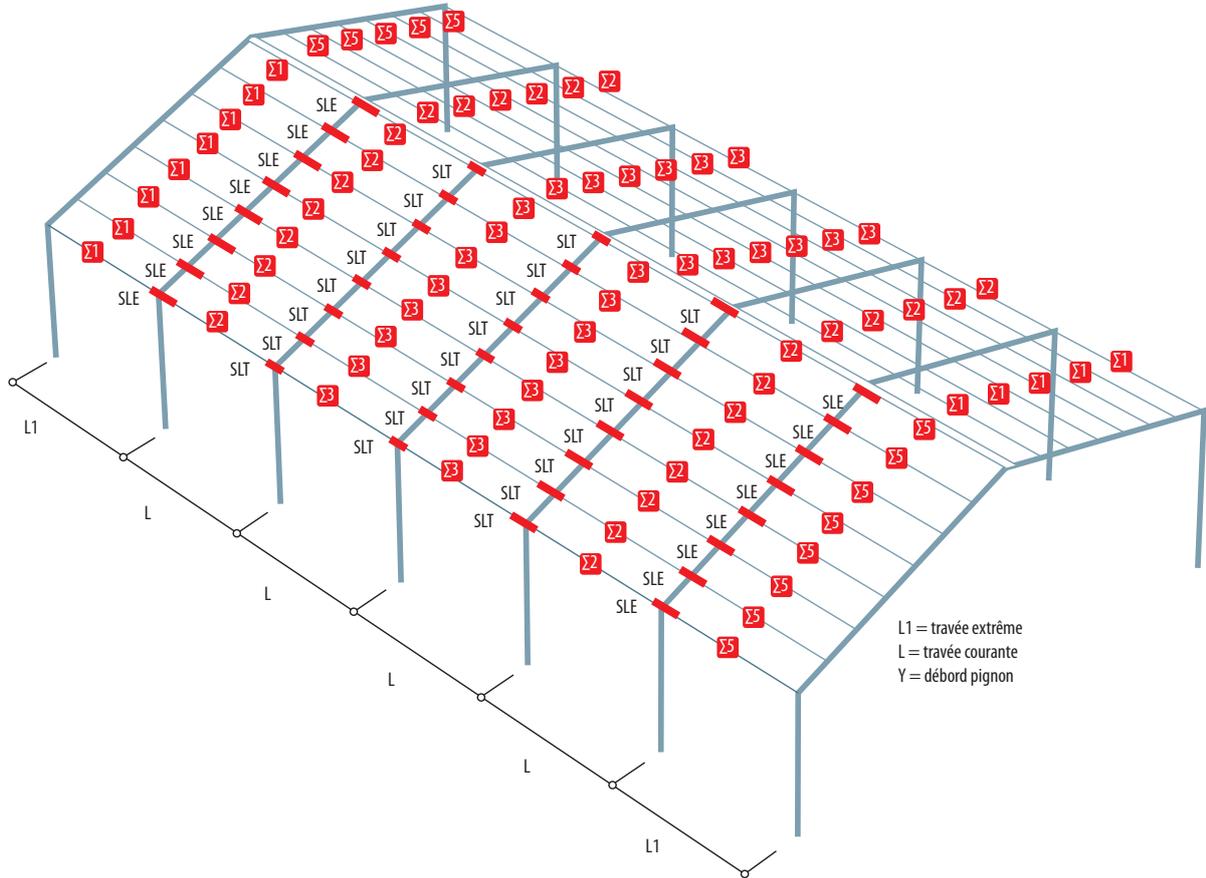
- Pour les travées extrême, une éclisse longue: SLE
- Pour les travées courantes, une éclisse courte: SLT

### Pannes Sigma en pose continu



# Profil Sigma

## Pannes Sigma en pose continu



### 6.2. Types de couvertures et bardages

- Tôle simple peau JI: une tôle en acier comme couverture ou bardage
- Panneau sandwich JI: tôle acier + isolation + tôle acier
- Fibro-ciment
- Autres couvertures: La reprise des effets parallèles au versant doit être assurée par le système des liernes et bretelles à cette utilisation

### 6.3. Instructions de calcul

Les charges permanentes sont à spécifier par le client si la couverture ou le bardage ne sont pas fournis par notre société. Pour calculer les conditions climatiques on tient compte des règles suivantes:

- Vent NF EN, 1991 partie 1.4 + annexe nationale française
- Neige NF EN, 1991 partie 1.3 + annexe nationale française

En plus de la flexion, un effort normal de compression ou de traction est pris en compte dans le calcul des pannes. Cette charge est supposée agir au niveau inférieur de la panne, ce qui introduit un moment dans les pannes entre la rive et le point dur de contreventement. Les justifications prennent en compte les valeurs pondérées de cette charge. Le constructeur métallique devra prévoir les dispositions constructives nécessaires au respect de cette hypothèse. Le constructeur métallique fournit outre les charges permanentes et l'effort normal N:

- Les accumulations de neige ou décrochements de vent à considérer
- Le plan d'ensemble de la structure avec la disposition des cours de pannes et de lisses et des poutres au vent et stabilités
- Les types de bacs et de fixations utilisés et leurs dispositions

Joris Ide fournit avec les pannes et les lisses:

- Le plan de repérage des éléments
- Les notes de calculs justificatives
- Les instructions de mise en œuvre

Tous ces éléments sont à adresser notamment au contrôleur technique de l'opération.

## 6.4. Calcul des pannes

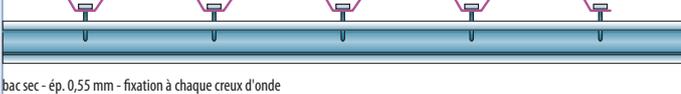
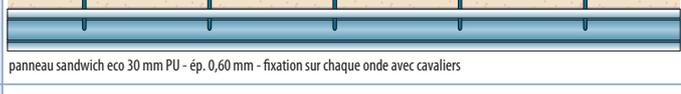
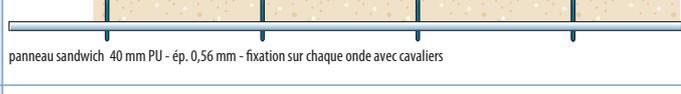
Joris Ide est toujours à votre disposition pour calculer vos profils-Sigma en panne ou en lisse. Le code de calcul utilisé est l'EN 1993.1.3 et annexe nationale française.

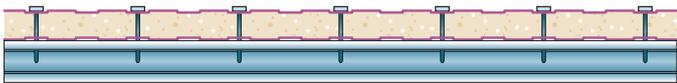
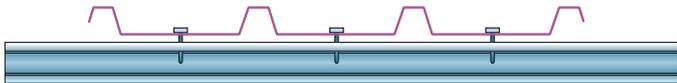
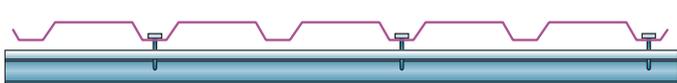
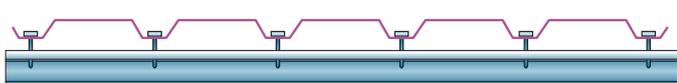
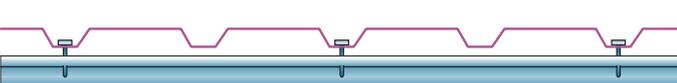
Le domaine d'application :

- Les toitures de classe II pour lesquelles les coefficients de rappel élastique sont définies
- Les toitures de classe III (fibro-ciment p.e.) utilisées uniquement pour transférer les charges à la structure principale (code logiciel 75)

La collaboration des parois n'est pas traitée dans le présent CCT.

Quelques types de disposition de bacs de couverture et bardage sont décrits ci-dessous. Chaque type de fixation et/ou de bacs donne des paramètres différents pour le calcul des profils-Sigma. Le client doit nous informer sur les types de fixation et de bac qu'il va utiliser. Si le profil n'est pas de la gamme JORIS IDE, il devra nous informer concernant ses caractéristiques.

Types de fixation Sigma 140 à Sigma 230				
Rapport	Type de couverture	↓ C <sub>DA</sub> kNm/m/rad	↑ C <sub>DA</sub> kNm/m/rad	Code logiciel
PV30496	 bac sec - ép. = 0,72 mm - fixation sur chaque onde avec cavaliers	1,4654 IDEPEK20	1,0668 IDEPEK26	61
PV30496	 bac sec - ép. 0,63 mm - fixation sur chaque onde avec cavaliers	1,3668 IDEPEK21	0,6187 IDEPEK27	62
PV30496	 bac sec - ép. 0,55 mm - fixation à chaque creux d'onde	0,798 IDEPEK33	0,633 IDEPEK35	63
PV30496	 bac sec - ép. 0,75 mm - fixation à chaque creux d'onde	0,870	0,914	64
PV30496	 bac sec - ép. 0,58 mm - fixation sur onde alternée avec cavaliers	0,4467 IDEPEK23	0,4329 IDEPEK29	65
PV30496	 panneau sandwich eco 30 mm PU - ép. 0,60 mm - fixation sur chaque onde avec cavaliers	R=0 IDEPEK50	R=0 IDEPEK53	75
PV30496	 panneau sandwich 40 mm PU - ép. 0,56 mm - fixation sur chaque onde avec cavaliers	R=0 IDEPEK25	R=0 IDEPEK31	75
PV30496	 panneau sandwich 40 mm PU - ép. = 0,56 mm - fixation sur onde alternée avec cavaliers	R=0 IDEPEK24	R=0 IDEPEK30	75

Types de fixation Sigma 140 à Sigma 230					
Rapport	Type de couverture	↓ C <sub>DA</sub> kNm/m/rad	↑ C <sub>DA</sub> kNm/m/rad	Code logiciel	
PV30496	 panneau sandwich en bardage 40 mm PU - ép. = 0,56 mm - fixation à chaque 250 mm	R=0 IDEPEK32	R=0 IDEPEK34	75	
PV30496	 bac sec - ép. = 0,56 mm - fixation à chaque plage	0,6696 IDEPEK22	0,6482 IDEPEK28	69	
PV30496	 bac sec avec feutre de 60 mm - ép. 0,75 mm - fixation sur chaque onde avec cavaliers	0,7066 IDEPEK48	0,9831 IDEPEK51	90	
PV30496	 bac sec - ép. = 0,63 mm - fixation sur onde alternée avec clipshed isover	R = 0 IDEPEK49	R = 0 IDEPEK52	75	
PV30496	 bac sec - ép. = 0,75 mm - fixation dans creux d'onde alternée	0,5658 IDEPEK36	0,4846 IDEPEK42	81	
PV30496	 bac sec - ép. = 0,75 mm - fixation dans chaque creux d'onde	0,7004 IDEPEK36	0,5248 IDEPEK43	82	
PV30496	 bac sec avec dimensions 42-252 - perforée - ép. 0,75 mm - fixation dans creux d'onde alternée	0,4179 IDEPEK38	0,3712 IDEPEK44	83	
PV30496	 bac sec avec dimensions 42-252 - ép. 0,75 mm - fixation dans chaque creux d'onde	0,6941 IDEPEK39	0,4672 IDEPEK45	84	
PV30496	 bac sec avec dimensions 39-333 - Color Profil - ép. 0,63 mm - fixation sur onde alternée sans cavaliers	0,4916 IDEPEK40	0,3356 IDEPEK46	87	
PV30496	 panneauacier co avec dimensions 34-258, 75-1035 - ép. 0,75 mm - fixation dans creux d'onde alternée	0,6636 IDEPEK41	0,4979 IDEPEK47	88	

Les pannes pour les couvertures à faible pente (< 3%) et celles supportant les noues sont à justifier sous charge hydrostatique (accumulation). Cette vérification peut se faire en tenant compte de l'amplification des contraintes et des déformations.

On demande une pente résiduelle de 1% en tout point de la toiture sous le chargement pondéré de poids propres + neige. D'autre part, en présence d'acrotère, des "trop-plein" doivent être prévus pour palier au risque d'engorgement des descentes d'eau pluviales. Les dispositifs d'évacuation d'eau de pluie doivent être correctement dimensionnés et entretenus pour éviter une accumulation excessive.

## Profil Sigma

### 6.5. Perforations

Quelques règles de base peuvent aider à déterminer les perforations:

Panne:

- On regarde du chéneau vers le faitage
- Aile de la panne orientée vers le haut de versant
- Les pannes sont calculées de gauche à droite

Lisse:

- On regarde de dehors
- Aile de la panne orientée vers le haut
- Les pannes sont calculées de gauche à droite

## Profil Sigma

### 7. Accessoires

#### 7.1. Echantignolles

L'échantignolle boulonnée a une épaisseur de 6 mm ou 10 mm selon les calculs, une largeur de 160 mm et une hauteur selon le type de panne.

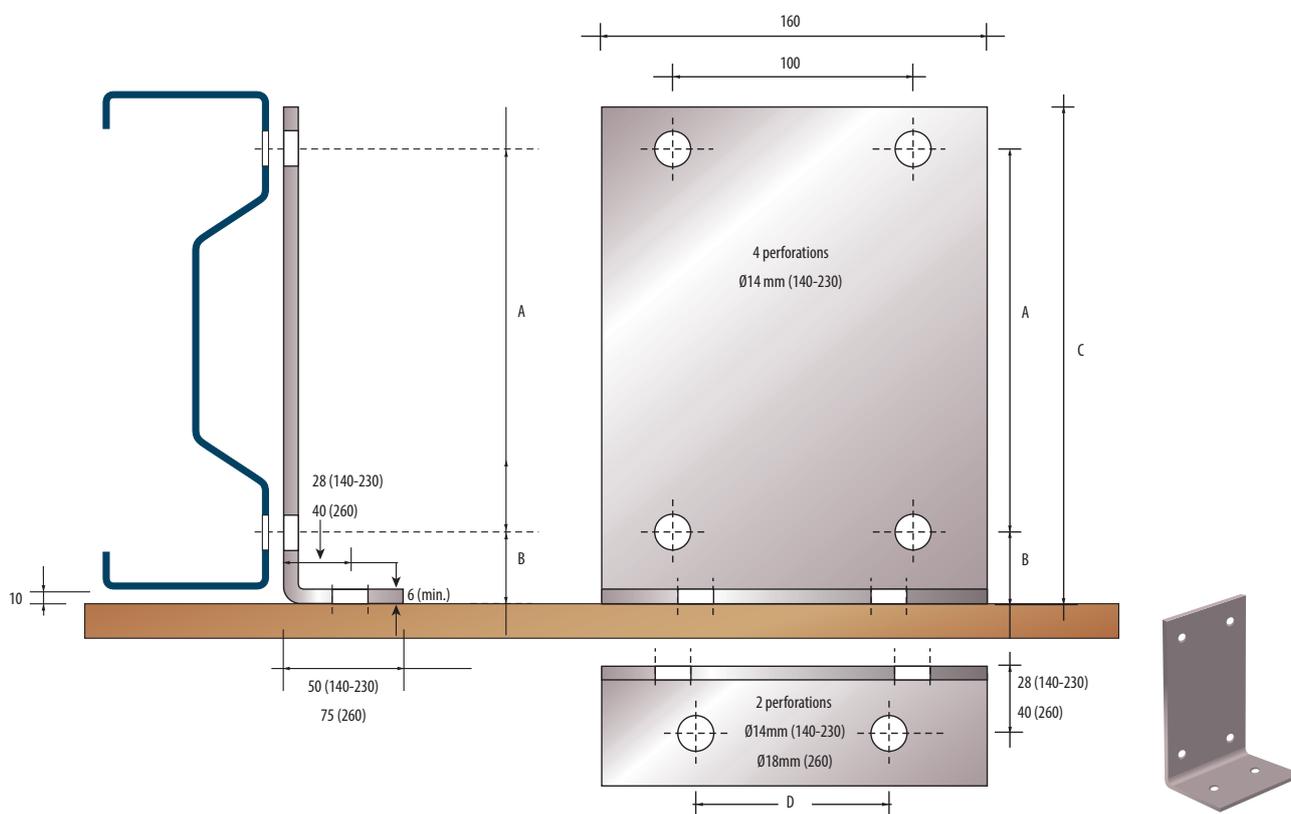
En plus des perforations pour la fixation des pannes, deux perforations sont prévues pour la fixation sur le portique, d'un diamètre de 14 mm pour les profils de 140 mm à 230 mm et de 18 mm pour les profils de 260 mm. L'écartement D est standardisé à 80 mm pour les profils de 140 mm à 230 mm et de 70 mm pour les profils de 260 mm, mais est adaptable sur demande.

#### Échantignolles boulonnées

Disponible en acier noir, peint, ou galvanisée à chaud

##### Caractéristiques

$F_{rd} = 36 \text{ kN}$  (140-230)  
 $F_{rd} = 76,9 \text{ kN}$  (260)

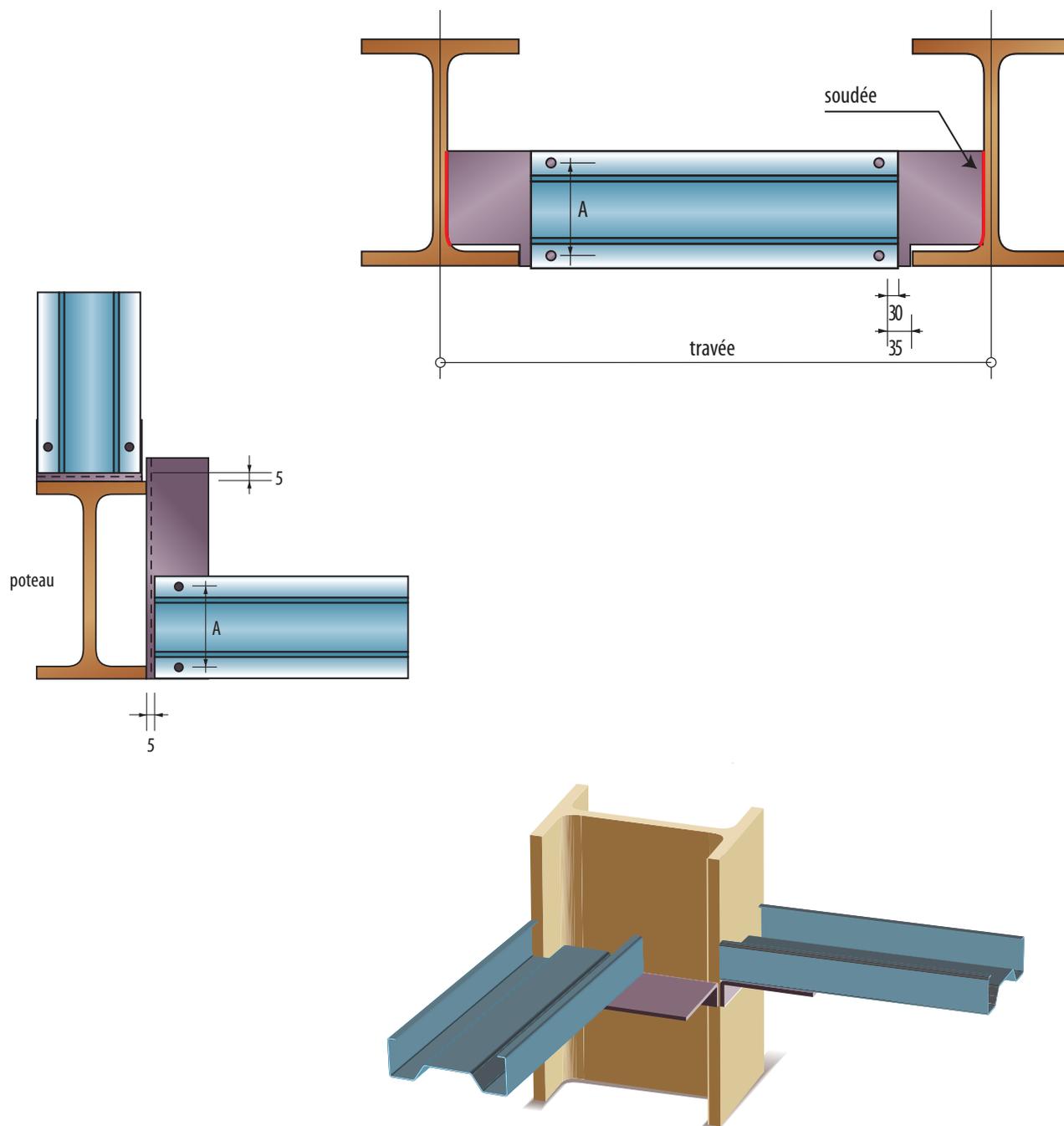


Le même système est utilisé en lisse devant les poteaux.

Type	Ép.	A	C	B	D	Ø
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
140	6	100	148	30	80	14
170	6	130	178	30	80	14
200	6	160	208	30	80	14
230	6	190	238	30	80	14
260	6	220	268	30	70	18

# Profil Sigma

## Fixation de lisses entre poteaux



Type	Dim A
	mm
140	100
170	130
200	160
230	190
260	220

## Profil Sigma

### 7.2. Liernage

Les liens évitent le flambage de la panne selon la pente du bâtiment. En cas de fibro-ciment ils sont toujours nécessaires. Pour les tôles en acier, la solution découle des calculs. On peut donc monter une configuration avec ou sans liens. Néanmoins, le système avec liens est préféré.

Les liens sont fixés entre chaque cours de pannes au milieu ou au 1/3 des travées.

Nous vous offrons:

Un lien constitué d'un tube galvanisé de 30 x 1,25 avec deux rondelles en nylon serties à chaque extrémité. Une rondelle est filletée extérieure M12 x 30 classe 8.8 et l'autre rondelle est filletée intérieure M12 classe 8.8. Les liens se fixent l'un dans l'autre (système mâle-femelle).

#### En général, nous vous conseillons:

---

Un lien par travée pour des travées réduites et deux liens par travée avec un maximum de 4 pour des travées plus importantes.

#### Bâtiment à double versant:

---

Liens sur les deux versants + au faitage élément de liaison.

Pour le lien au faitage, il suffit de spécifier la pente du bâtiment et la dimension entre l'axe de panne et le faitage.

#### Bâtiment à simple versant:

---

Liernage entre chaque cours de pannes.

En lissage on utilise les mêmes principes.

En cas de pose de liens, ceux-ci sont toujours reliés à une pose de bretelles.

Cette pose est expliquée dans le chapitre 2.4.5.

Caractéristiques:

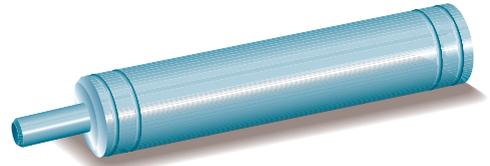
- Norme: NFEN 10025
- Acier: S235 JR  $F_y = 235\text{N/mm}^2$
- Liens embouts plastiques  $F_{rd} = 11,41\text{ kN}$

# Profil Sigma

## Lien type 3

---

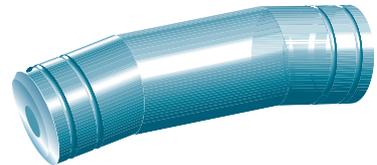
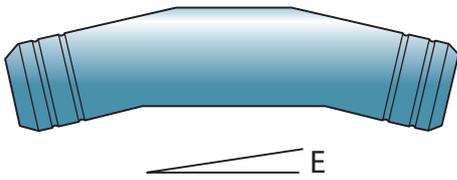
Ø30 x 1,25



## Lien au faitage type 3

---

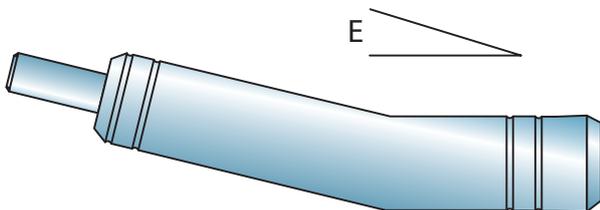
Ø30 x 1,25



## Lien type 3

---

Ø 30 x 1,25



## Profil Sigma

### 7.3. Bretelles

#### Les bretelles évitent la flèche selon la pente du bâtiment

- En toiture
- En lissage

Les bretelles sont des câbles en acier de 5 mm de diamètre. A chaque extrémité il y a une platine, dont une avec un filetage M10, ce qui permet de régler la longueur de la bretelle. Pour commander les bretelles il suffit de donner les dimensions L1 et L2.

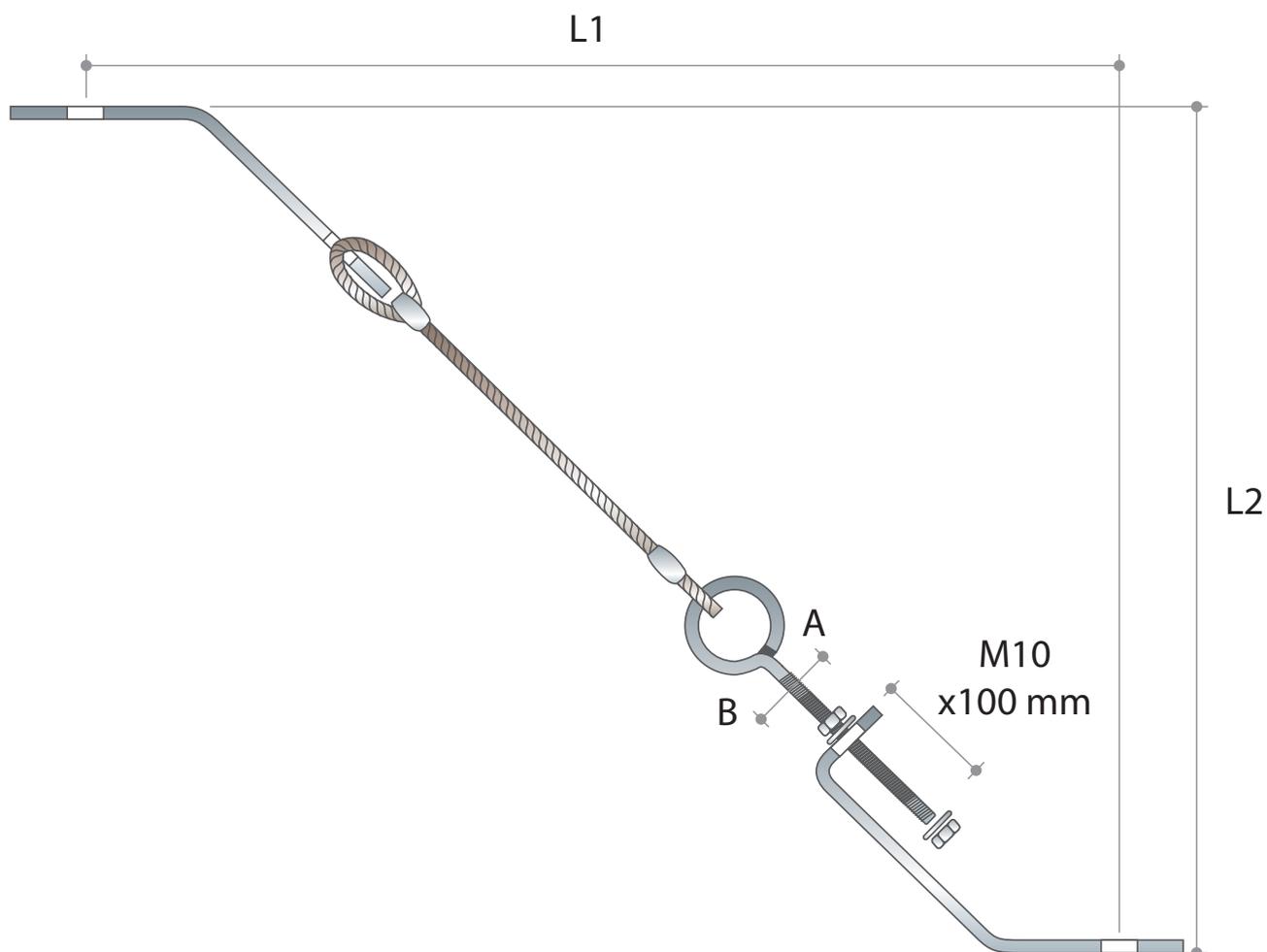
#### Caractéristiques

$F_{rd} = 12,45 \text{ kN}$

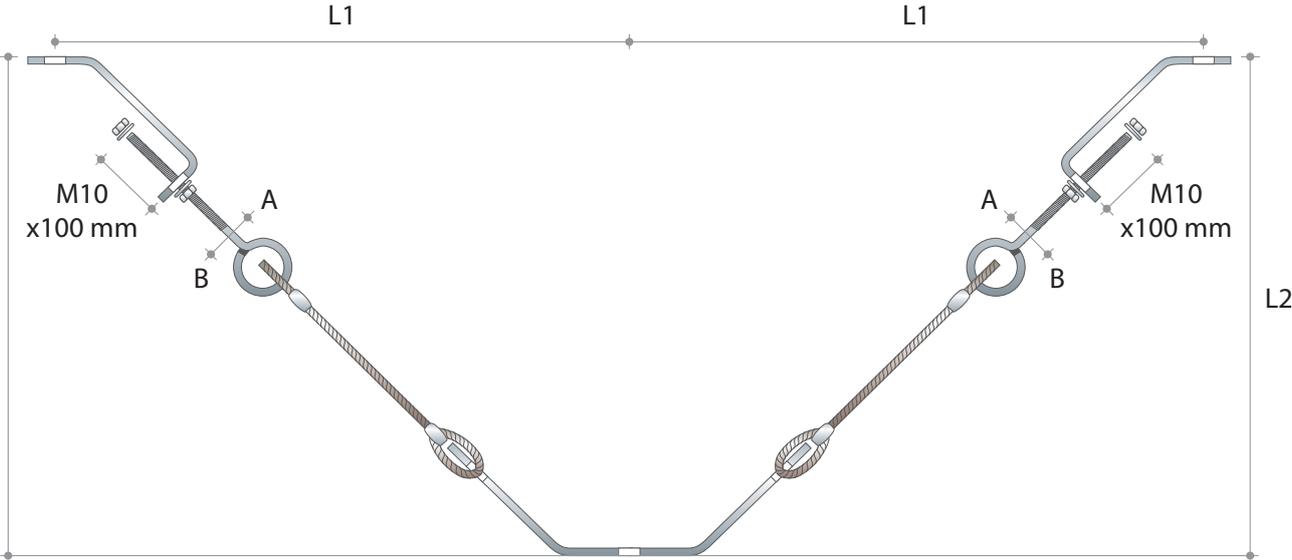
#### Règles de montage

Les platines, coté panne comme coté échantignolle, sont montées sur le boulon coté intérieur bâtiment (inférieur pour les pannes, intérieur pour les lisses).

#### Bretelle réglable simple



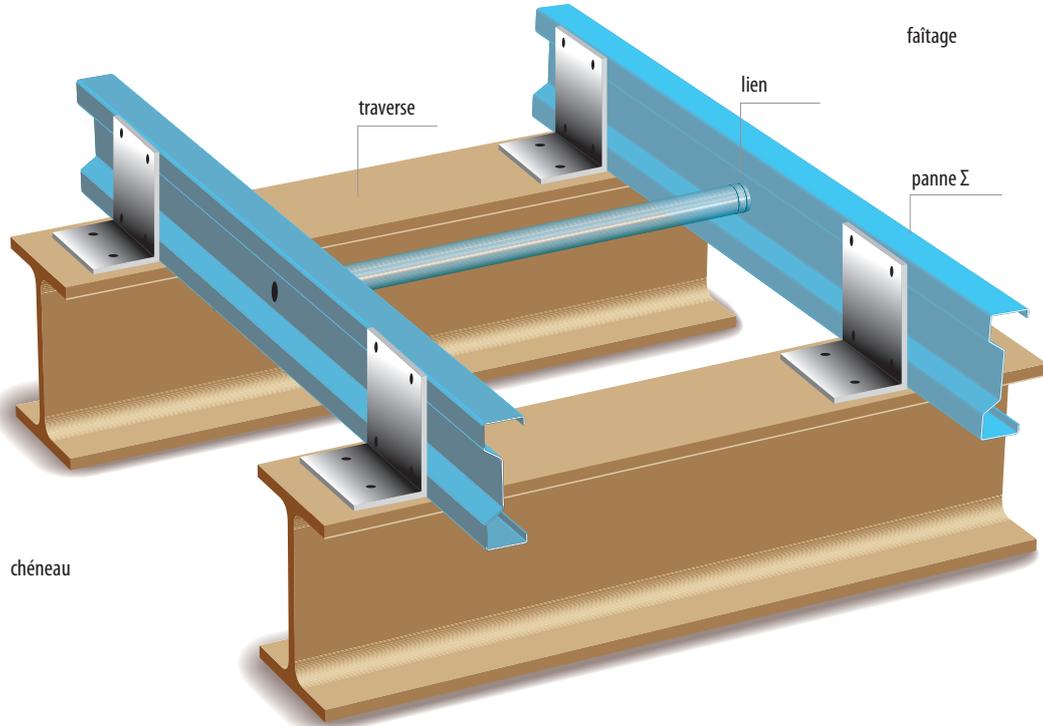
Bretelles réglable double



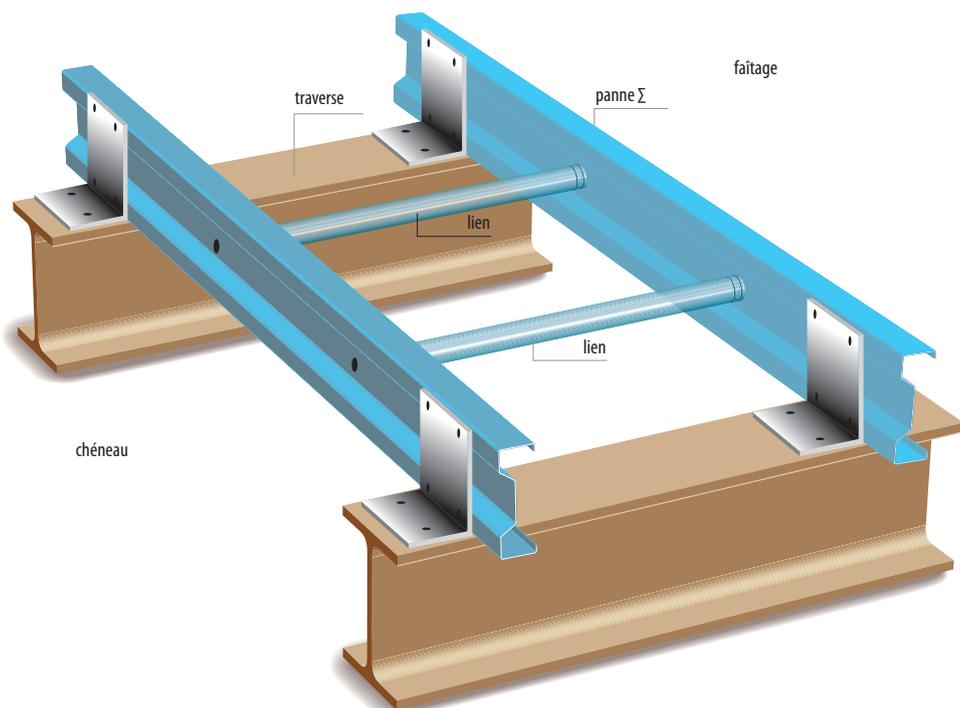
## Profil Sigma

### 7.4. Exemples de montage

Pannes au dessus de la charpente (travées réduites)  
1 cours de liens

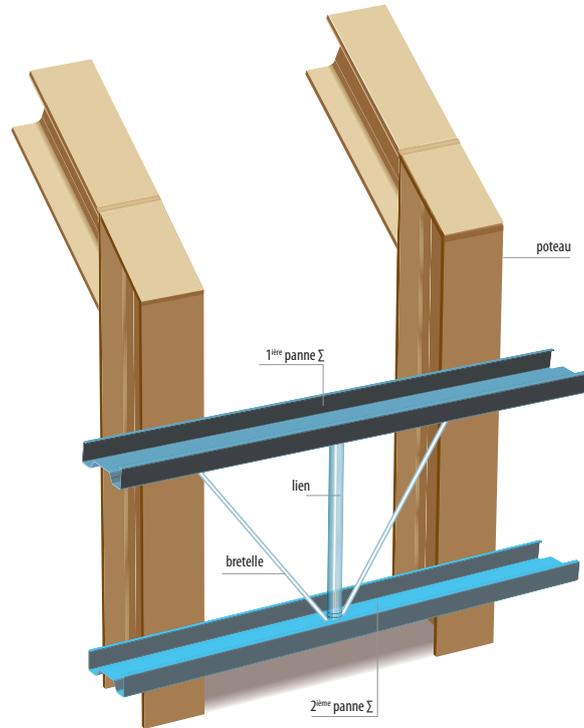


Pannes au dessus de la charpente (travées plus importantes)  
2 cours de liens



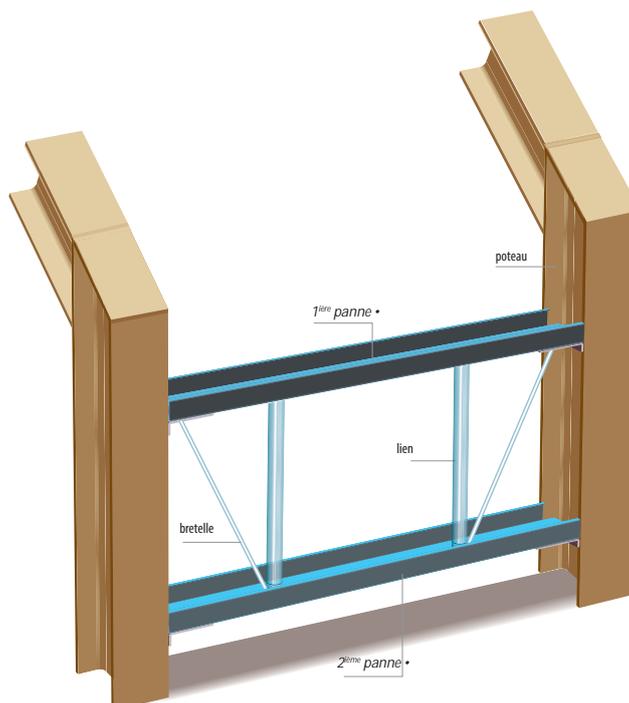
## Lisse devant les poteaux

---



## Lisse entre les poteaux

---



### 8. Montage sur chantier

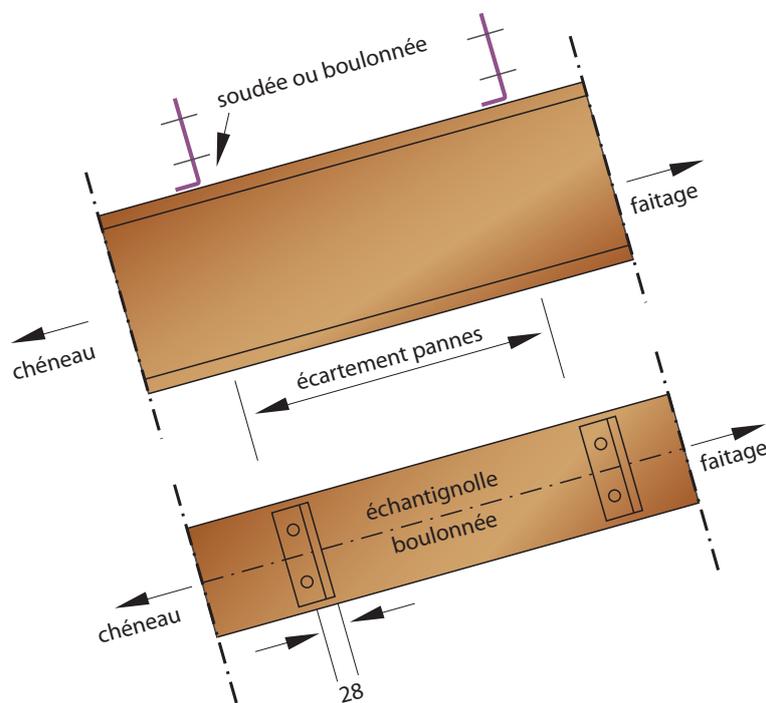
#### 8.1. Montage des échantignolles pour les pannes ou lisses

Les échantignolles, en profil L, sont boulonnées soit sur la traverse de portique, soit sur le poteau.

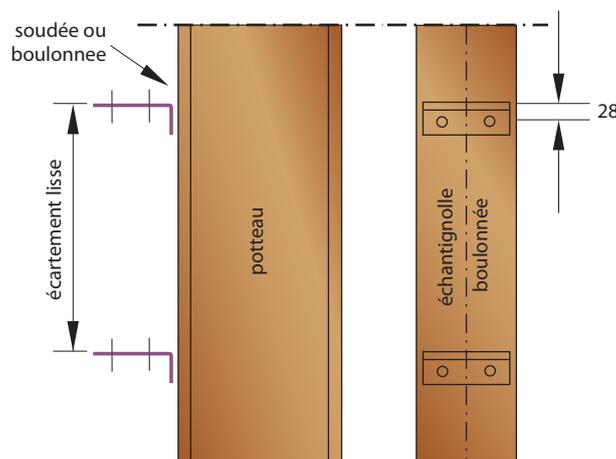
Elles sont boulonnées suivant les dispositions présentées sur les figures a et b. L'écartement est celui prévu pour les pannes ou lisses et est mesuré entre deux ailes des échantignolles. La tolérance sur l'écartement en cas de montage de liens, ne peut pas être supérieure à un millimètre. Pour les échantignolles boulonnées, les perforations dans le portique sont positionnés selon le schéma si dessous.

Les échantignolles sont fixées avant le début du montage des pannes.

#### Montage sur pannes



#### Montage sur lisses



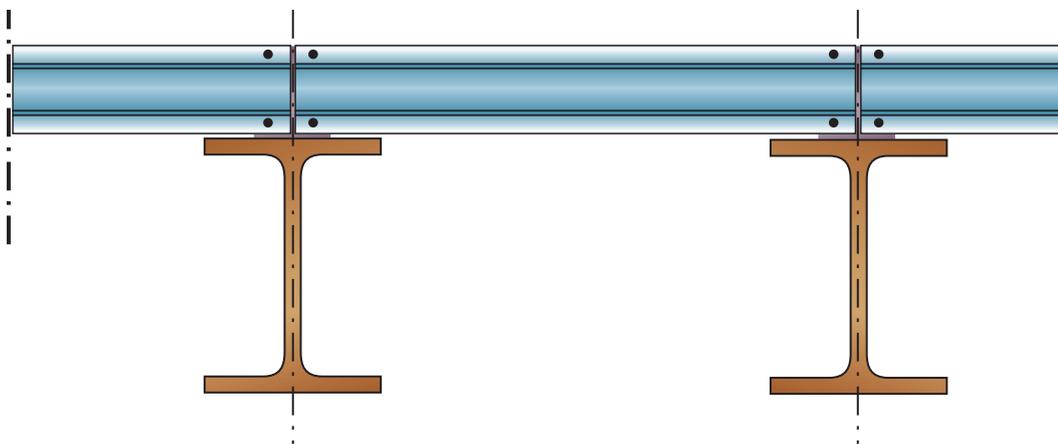
La mise en oeuvre et les caractéristiques de la couverture ou du bardage doivent au minimum satisfaire les exigences des D.T.U. 43-3 ET 40-35.

## Profil Sigma

### 8.2. Montage des pannes en toiture

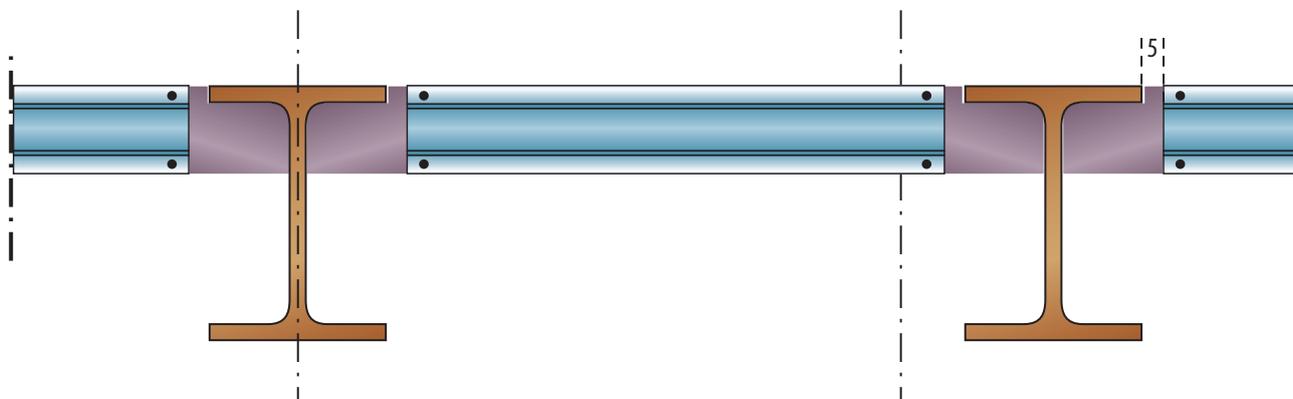
Les pannes sont montées sur les échantignolles avec deux boulons M12 x 25 classe 8.8. par panne.  
Elles sont boulonnées aux échantignolles avec l'aile de la panne orientée vers le faitage.  
Les pannes posées sur 2 appuis sont montées avec 2 boulons sur chaque échantignolle.

#### Pannes posées sur 2 appuis



#### Panne entre les portiques

On prend un jeu de 5 mm de chaque côté de la panne par rapport au bord du portique.  
Les mêmes règles sont prises pour les lisses devant ou entre les poteaux.

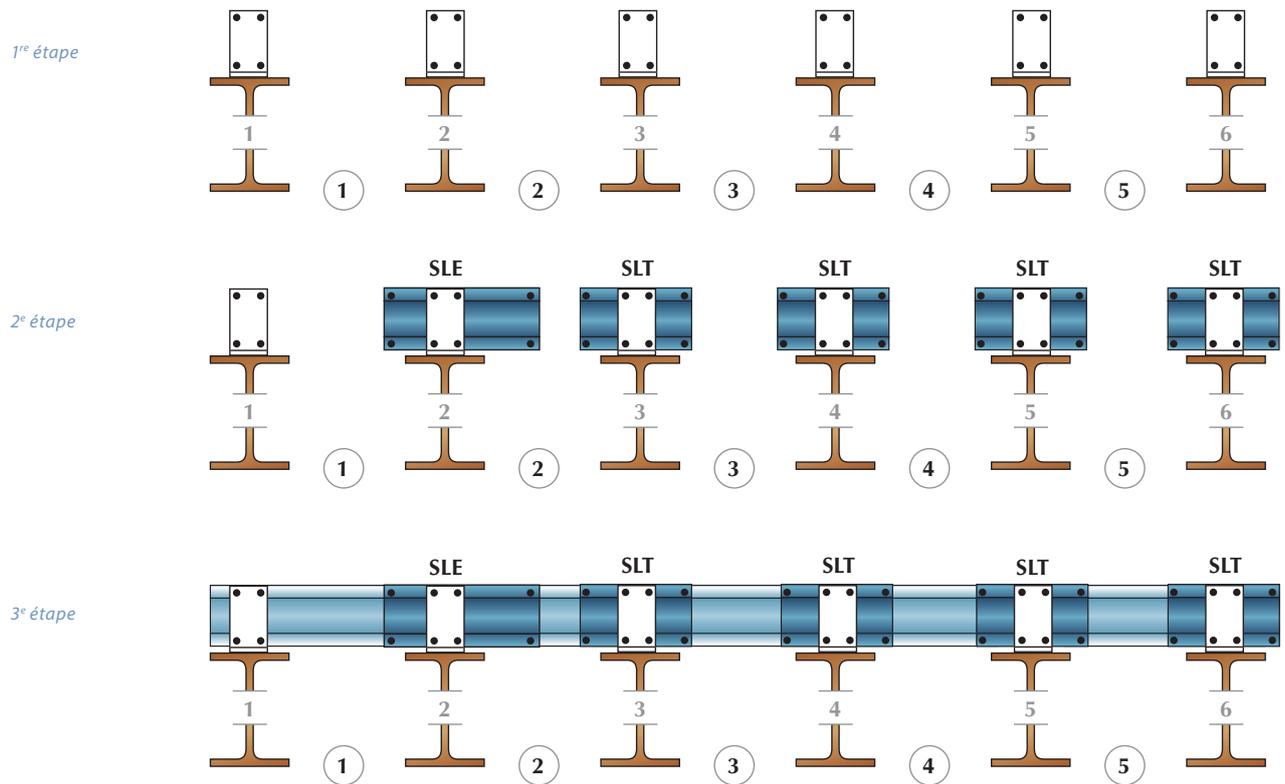


## Profil Sigma

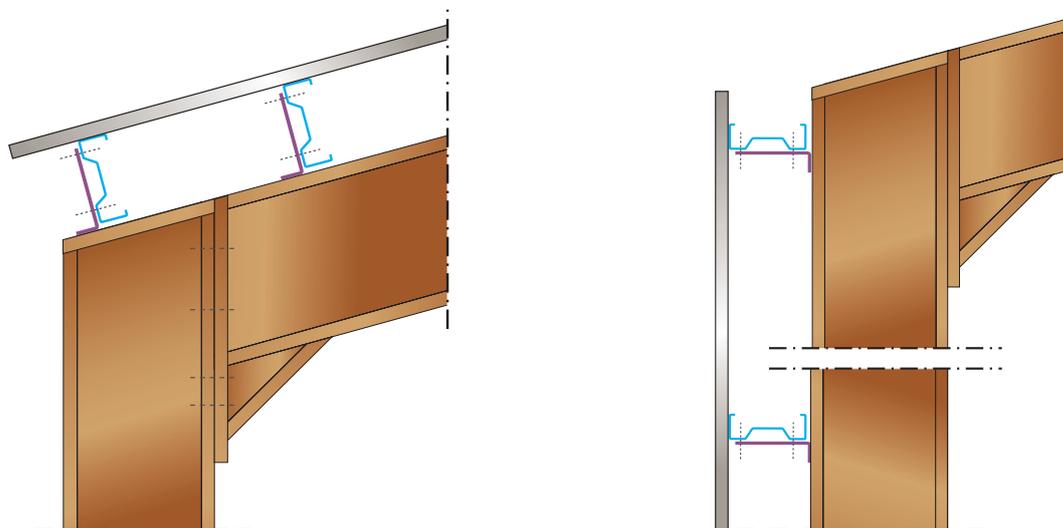
### Pose en continu

- On commence par monter les échantignolles
- On monte provisoirement les éclisses en tenant compte de:
  - Seulement fixer et ne pas serrer
  - Sur la deuxième portique on monte une éclisse SLE avec le coté Long (x') dirigée vers le portique 3
  - Sur le portique courante on monte les éclisse SLT
  - Sur l'avant dernier portique on monte de nouveau une éclisse SLE (ligne 2)
- On monte les pannes ou lisses repérées sur leur positions, indiquées sur le plan de montage. Les éclisses et pannes ou lisses sont fixées en même temps
- On serre les 4 boulons sur les échantignolles et les 4 boulons des éclisses

### Pannes posées en continu



## 8.3. Montage des lisses



## Profil Sigma

### 8.4. Fixation des tôles

La fixation des tôles doit être correctement exécutée pour que la prise en compte des efforts rasants dans les calculs soit effective. Les liens et bretelles, s'ils sont nécessaires, devront être montés avant la couverture.

En cas d'absence de lien, le monteur de la couverture devra s'assurer que les pannes restent bien droites et ne présentent pas de déformation dans le plan de la couverture.

Un gabarit de pose participe à l'alignement correct des pannes pour des portées réduites. Les tôles sont fixées avec des vis autotaraudeuses dans l'axe de l'aile du profil.

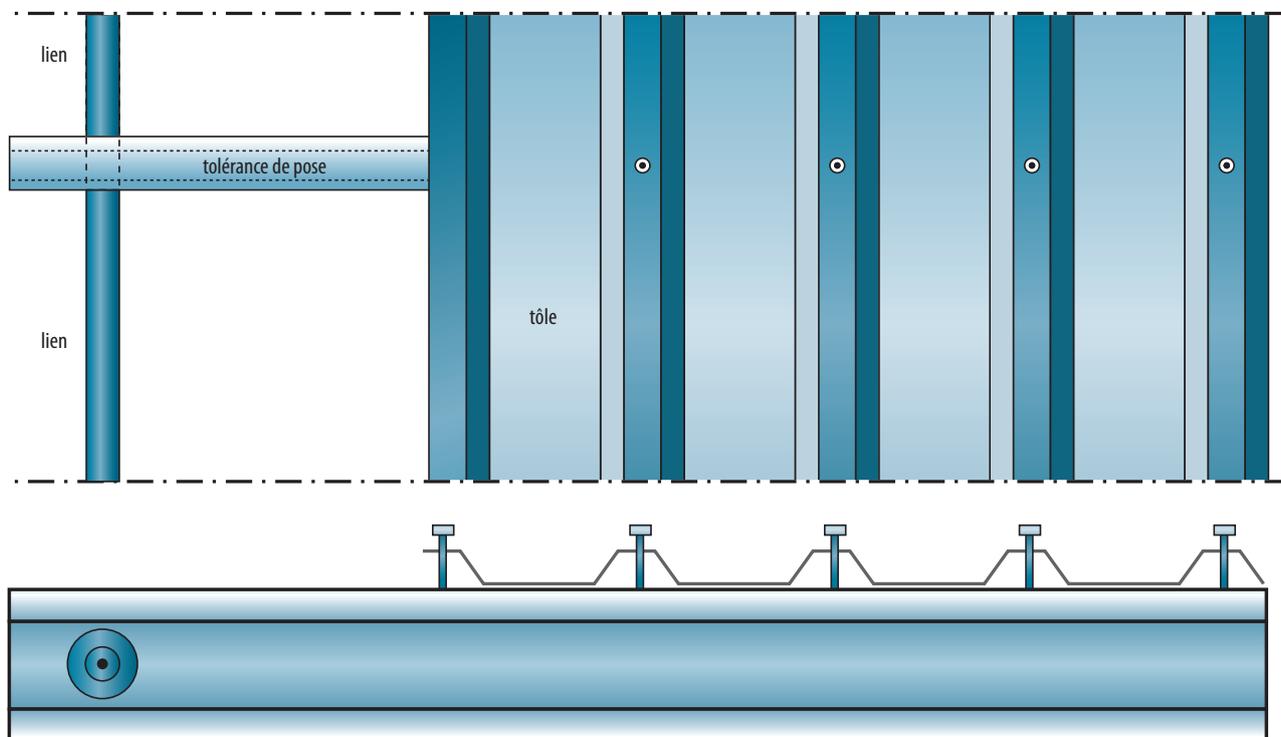
Les vis utilisées doivent avoir au minimum les caractéristiques suivantes:

- Diamètre: 6,3 mm
- Charge de rupture: 900 N/mm<sup>2</sup>
- Zingué: 5 à 7 µm

Une tolérance de  $\pm 10$  mm est autorisée pour le positionnement correct des fixations du bac par rapport au milieu de l'aile de la panne.

Pour respecter ces tolérances le monteur peut tendre un fil de guidage situé au dessus des tôles tout le long de l'axe de l'aile des cours des pannes.

#### Fixation dans l'axe de l'aile du profil Sigma



## Profil Sigma

### 8.5. Montage des liens et bretelles

Les liens sont fabriqués sur mesure selon les écartements des pannes.

Le lien est fixé entre les pannes ou lisses avant la fixation de la couverture ou bardage. Il est monté selon le principe mâle-femelle, absence de boulons entre deux liens. Le dernier lien (= côté chéneau) est fixé avec un boulon M12 x 45 mm classe 8.8.

Le système d'empannage ou lissage permet les configurations suivantes:

- Sans pose de liens: seulement conseillé pour des travées réduites
- Pose de 1 lien par travée au milieu de la travée
- Pose de 2 liens par travée à 1 tiers de la travée
- Pose de 3 liens (avec un maximum de 4 liens) pour les travées les plus importantes

La configuration de l'empannage ou lissage est dépendante de la conception et des études réalisées par Joris Ide.

Le liernage est lié à une pose de bretelles. Les bretelles sont fixées avec les liens et servent comme tirant entre portique et panne soit poteau et lisses. Elles sont faites sur mesure et sont réglables afin d'obtenir la tension idéale entre les pannes ou lisses.

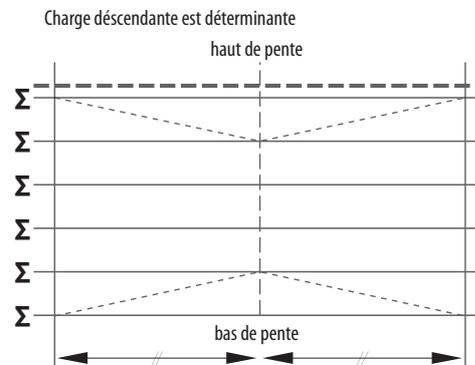
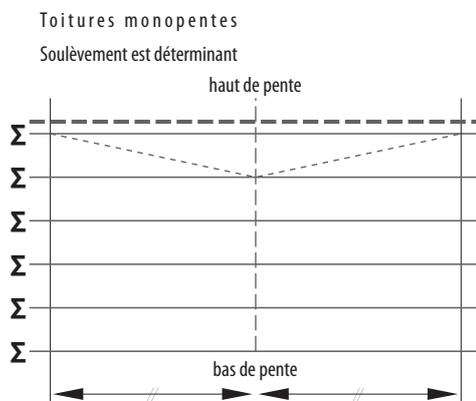
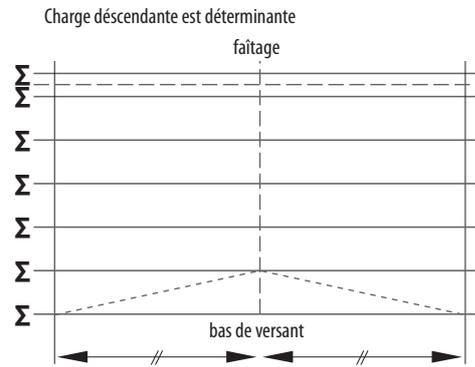
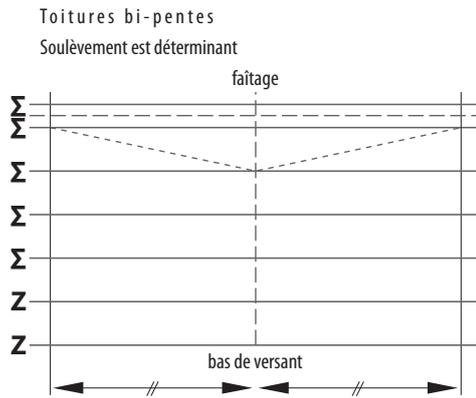
La disposition des bretelles dans l'empannage découle des calculs et sera donc indiquée sur le plan de montage de l'empannage ou lissage.

Ci-dessous sont indiquées les différentes poses possibles pour des bâtiments bi-pentes et mono-pentes en fonction des charges rendent les liens nécessaires.

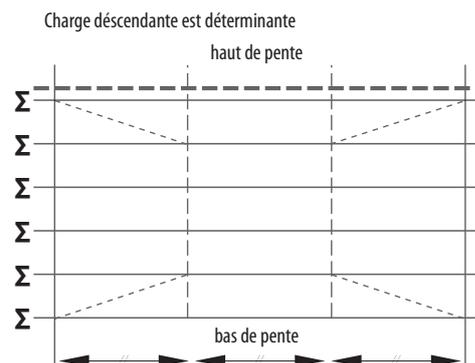
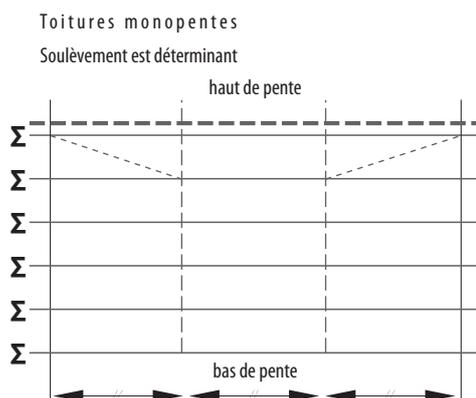
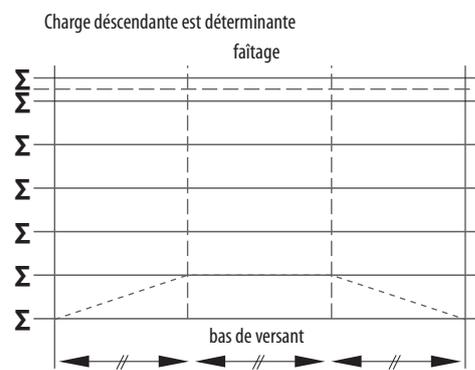
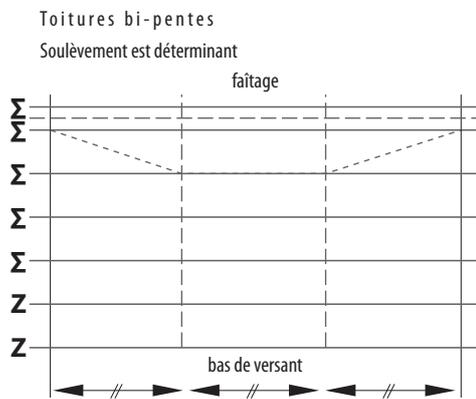
Pour le lissage, les bretelles sont posées de préférence entre la première et la deuxième lisse en haut.

# Profil Sigma

## Pose avec 1 lien



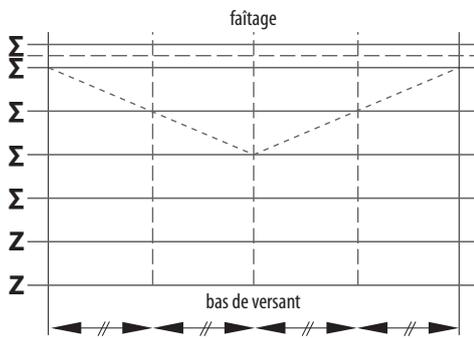
## Pose avec 2 liens



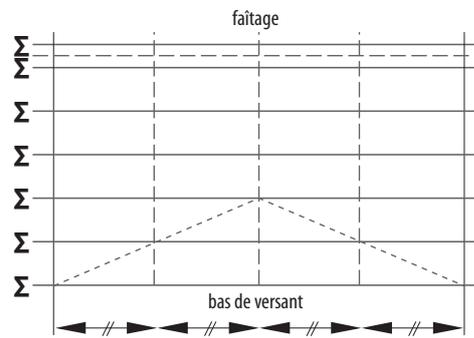
# Profil Sigma

## Pose avec 3 liens

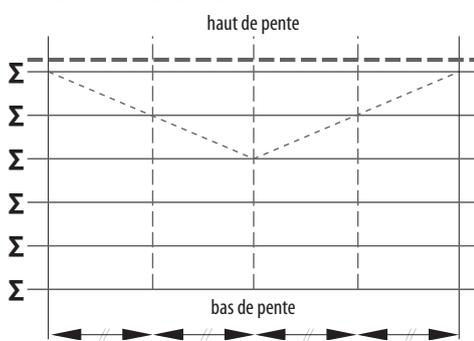
Toitures bi-pentes  
Soulèvement est déterminant



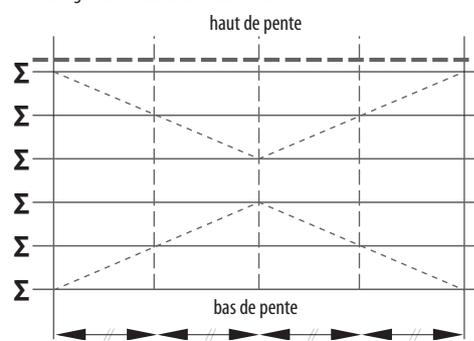
Charge descendante est déterminante



Toitures monopentes  
Soulèvement est déterminant

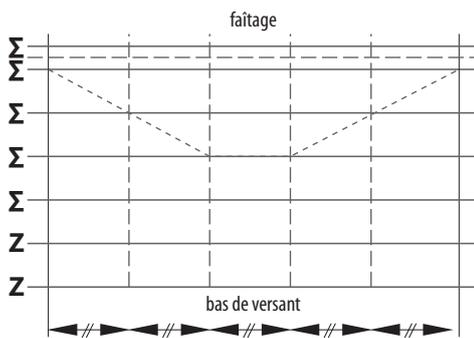


Charge descendante est déterminante

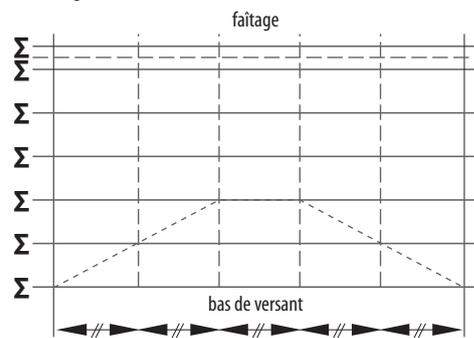


## Pose avec 4 liens

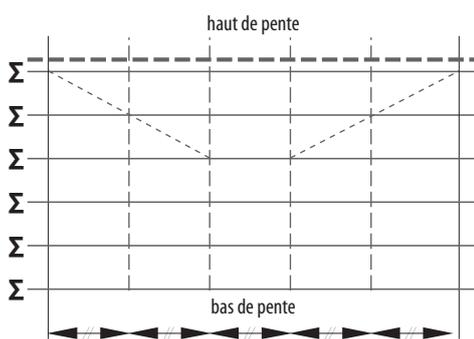
Toitures bi-pentes  
Soulèvement est déterminant



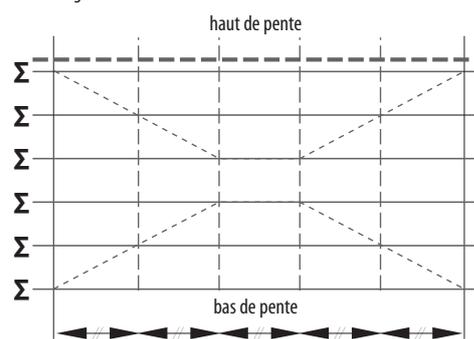
Charge descendante est déterminante



Toitures monopentes  
Soulèvement est déterminant



Charge descendante est déterminante

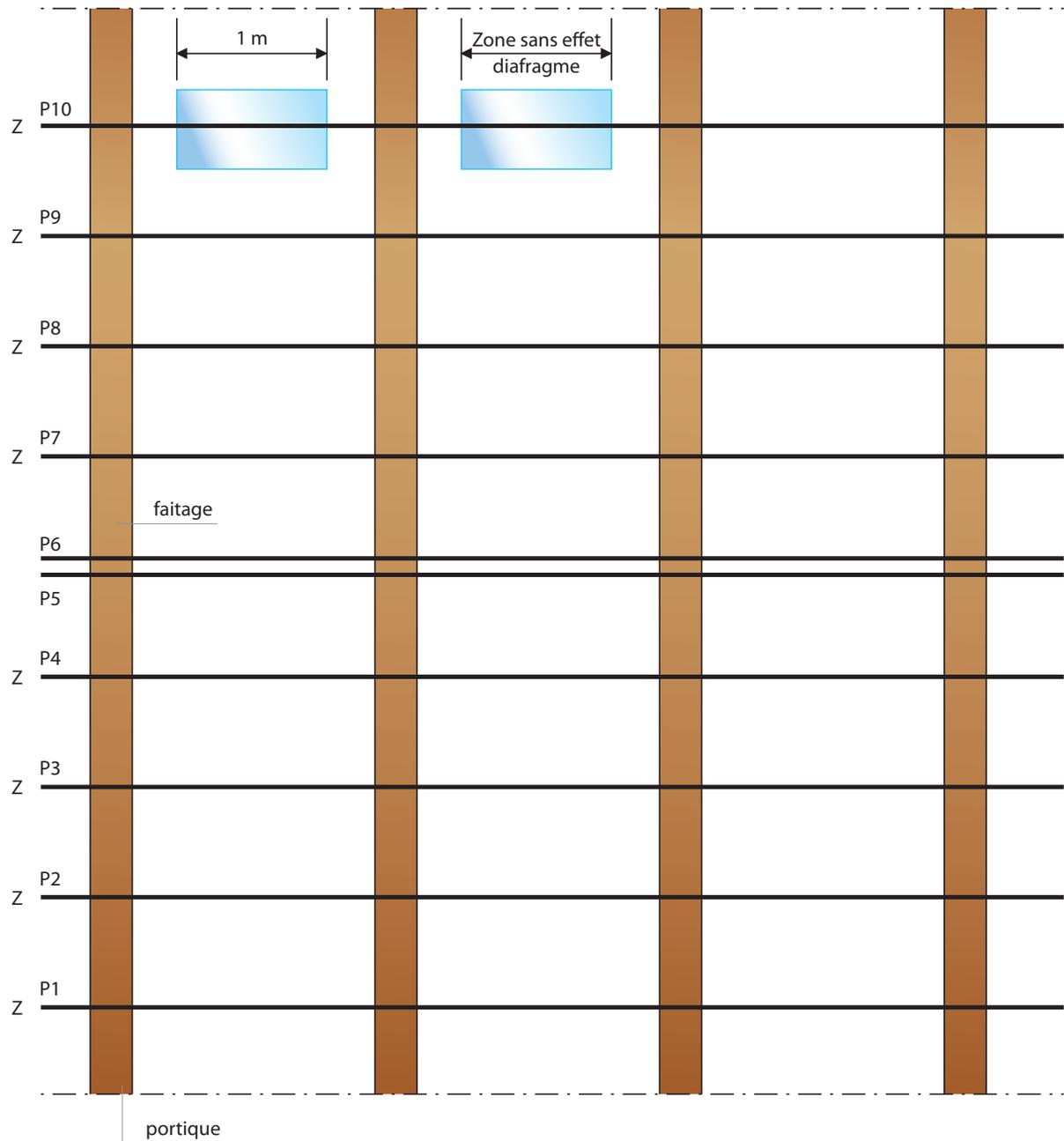


## Profil Sigma

### 8.6. Implantation des translucides

La prise en compte de l'effet diaphragme dans les calculs nécessite le maintien transversal de la panne dans le plan de la couverture par l'intermédiaire du bac acier et de ses fixations.

Les restrictions suivantes à la prise en compte de cet effet sont à respecter quant à la position des bandes éclairantes en polyester.



Si les translucides sont perpendiculaires aux pannes, on autorise une largeur de translucide d'un mètre en combinaison avec la pose obligatoire de liernes. En cas de translucides entre deux pannes voisines, le maintien des pannes est assuré par la toiture collaborante.



**JORISIDE**  
THE STEEL FUTURE

#### Joris Ide Atlantique

Alpha Parc Ouest,  
Route de Nantes  
79300 Bressuire, France  
☎ +33 (0)5 49 65 83 15  
✉ [jjatlantique@joriside.fr](mailto:jjatlantique@joriside.fr)

#### Joris Ide Centre

Ets secondaire  
40 rue André Raimbault  
45130 Baule

#### Joris Ide Auvergne-Sud Est

Z.I. Les Bonnes  
43410 Lempdes sur Allagnon, France  
☎ +33 (0)4 71 74 61 00  
✉ [jjauvergne@joriside.fr](mailto:jjauvergne@joriside.fr)

61 Avenue du Stade  
63200 Riom, France

61 Route de Camsaud  
84700 Sorgues, France  
☎ +33 (0)4 90 39 94 95

#### Joris Ide Bretagne

Parc d'activités de Bel-Air  
22600 Saint-Caradec, France  
☎ +33 (0)2 96 25 09 00  
✉ [jjbretagne@joriside.fr](mailto:jjbretagne@joriside.fr)

#### Joris Ide Normandie

Allée des Châtaigniers,  
14310 Villers-bocage, France  
☎ +33 (0)2 21 38 00 00  
✉ [jjnormandie@joriside.fr](mailto:jjnormandie@joriside.fr)

#### Joris Ide Est

18 Rue du moulin,  
Chemin Departemental,  
51300 Bignicourt-sur-Marne, France  
☎ +33 (0)3 26 74 37 40  
✉ [jjest@joriside.fr](mailto:jjest@joriside.fr)

#### Joris Ide Nord

Parc d'activité de la Vallée de l'Escaut,  
Z.I. N9 Est,  
59264 Onnaing, France  
☎ +33 (0)3 27 45 54 54  
✉ [jjinord@joriside.fr](mailto:jjinord@joriside.fr)

#### Joris Ide Sud Ouest

199 Rocade Sud,  
40700 Hagetmau, France  
☎ +33 (0)5 58 79 80 90  
✉ [jjsudouest@joriside.fr](mailto:jjsudouest@joriside.fr)

Z.I. de novital,  
40 chemin de casselèvres,  
31790 Saint Jory, France  
☎ +33 (0)5 34 27 68 68

#### Joris Ide nv/sa

Hille 174,  
8750 Zwevezele, Belgique  
☎ +32 (0)51 61 07 77  
☎ +32 (0)51 61 07 79  
✉ [info@joriside.be](mailto:info@joriside.be)



Avec plus de 30 années d'expérience, Joris Ide représente un gage de qualité auprès du marché de la construction. Nous apportons des solutions à toutes vos problématiques: acoustique, esthétique, feu, thermique, environnementale. Joris Ide, le partenaire incontournable de tous vos projets.



**JORIS IDE IS**  
**PLANET**  
**PASSIONATE**

