



# DE 1 - Dossier Études

## Étude 1 : Dessin de détail des vêtements

La solution retenue pour les façades consiste en la mise en œuvre d'un bardage rapporté sur les murs porteurs. Ce mode constructif, particulièrement adapté à une ITE, est constitué d'une structure porteuse en bois ou métallique (dite structure secondaire), fixée mécaniquement aux murs de façade. Cette structure porteuse permet la fixation de panneaux de façade en fibre minérale (vêtue). Les documents DP5 et DP6 apportent des informations complémentaires.

Il appartient au candidat de formuler, en tant que de besoin, les hypothèses complémentaires.

### 1-1 : Dessin de détail des vêtements

Sur le document DR1, compléter le dessin de détail du mur extérieur du bâtiment (voir DP2) en représentant et en désignant tous les éléments composant la solution technique retenue (isolation, bardage, étanchéité, occultation...).

## Étude 2 : Prix de vente HT du platelage naturel sur plots pour toiture-terrasse

La zone d'étude est repérée sur les plans DP2 et DP4 extraits du dossier du projet. La solution initialement prévue avec des dalles en béton sur plots est remplacée par un **platelage naturel de type « lames bamboo »** SIPLAST : voir DT1.1 et DT1.2

L'objectif de l'étude est d'établir le **PV HT d'un m<sup>2</sup> du platelage naturel** sur plots pour toiture-terrasse.

Il appartient au candidat de formuler, en tant que de besoin, les hypothèses complémentaires.

### Données de l'étude :

Déboursé horaire : 32,00 € / h  
Horaire journalier : 8h00 / jour  
Effectif sur le chantier : 1 équipe de 2 ouvriers  
Cadence d'exécution journalière : 10 m<sup>2</sup> / jour pour l'équipe

Plot zoom2 60-100	2,40 € / u	pertes 2 %
Plaque support lambourde	0,90 € / u	pertes 5 %
Lambourde 2,40m	2,80 € / m	pertes 8 %
Lame de bambou	29,90 € / m <sup>2</sup>	0,97 m <sup>2</sup> de lame / m <sup>2</sup> , + pertes 18 %
Vis inox	18,49 € / 500 u	40 vis / m <sup>2</sup> pertes comprises

FC : 20% des DS  
FG : 16% du PV HT  
B & A : 4,5% du PV HT

### 2-1 Calepinage

Sur le fond de plan DR2, tracer et coter l'implantation des plots et des axes des lambourdes en respectant :

- les consignes de la documentation technique (orientation des lames, entraxes maximum...),
- un espacement régulier des lambourdes,
- le positionnement de l'axe des plots de rive à 15 cm des relevés d'étanchéité.

### 2-2 Déboursés secs de l'ouvrage élémentaire (OE) : 1,00 m<sup>2</sup> de platelage naturel

2-2.1 En vue d'établir les DS matériaux, déterminer, à partir du calepinage établi ci-avant et des données de l'étude :

- les besoins en plots en u/m<sup>2</sup> d'OE,
- la quantité de plaques supports en u/m<sup>2</sup> d'OE,
- le linéaire de lambourde par m<sup>2</sup> d'OE,
- la surface de lames par m<sup>2</sup> d'OE,
- la quantité de vis inox par m<sup>2</sup> d'OE.

2-2.2 Calculer le temps unitaire de main d'œuvre pour cet ouvrage élémentaire

2-2.3 Calculer le DS total de cet ouvrage élémentaire, présenté dans un tableau identique au modèle proposé ci-dessous et reproduit dans votre copie

Désignation	Quantité		Déboursé unitaire (DU)		Déboursés secs (DS)	
	Valeur	U	Valeur	U	Matériaux	Main d'œuvre
Matériaux						
Main-d'œuvre						

### 2-3 Prix de vente HT de l'ouvrage élémentaire

Calculer le prix de vente HT de l'ouvrage élémentaire : 1,00 m<sup>2</sup> de platelage naturel.

## DE 2 - Dossier Études

### Étude 3 : Levage d'une poutre préfabriquée.

L'étude porte sur la manutention, du décoffrage à la pose, de la poutre préfabriquée repérée **N** sur la file **9**. Voir le plan du plancher haut du rez de chaussée DP3.

L'entreprise a fait le choix de préfabriquer les poutres sur le chantier. Elle dispose pour cela d'un banc de préfabrication métallique. La mise en œuvre se fait à l'aide d'une grue à poste fixe et d'une élingue chaîne de  $\varnothing 10$  à 2 brins, de longueur 3,00 m et de grade 80.

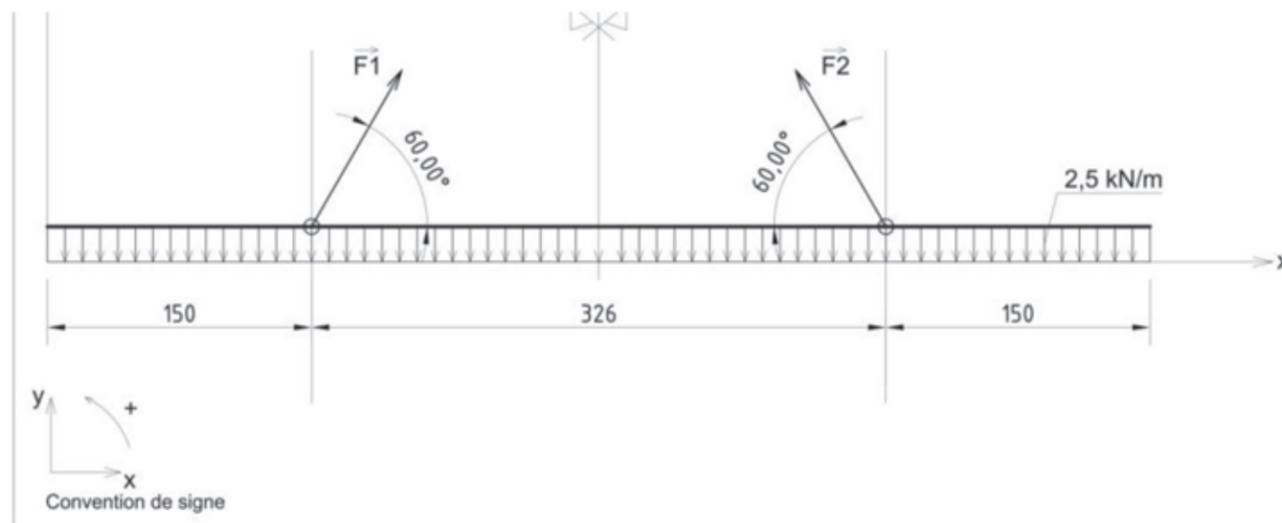
Les données complémentaires à l'étude sont fournies en DT3.

#### 3-1 Vérification de l'élingue

- 3.1.1 : Calculer la longueur de préfabrication de la poutre en ajoutant à la portée libre 5 cm pour chaque appui.
- 3.1.2 : Représenter une section transversale de la poutre et de la dalle à l'échelle 1/10<sup>e</sup>. Hachurer et coter la partie préfabriquée, et indiquer le niveau de la sous face de la poutre.
- 3.1.3 : Calculer le poids propre linéique de la partie préfabriquée de la poutre : « **p** » (en kN/m).
- 3.1.4 : Déterminer l'effort d'adhérence au démoulage « **A** » (en kN/m) sur le fond de moule lors du décoffrage à la grue
- 3.1.5 : En déduire l'effort total de levage en kN en phase de décoffrage en appliquant un coefficient dynamique de 1,5
- 3.1.6 : Calculer la valeur de «  $\alpha$  » (angle au sommet des brins de l'élingue) et vérifier la compatibilité avec la CMU de l'élingue disponible.

#### 3-2 Sollicitations dans la poutre N en phase de manutention

En phase de manutention, la poutre est modélisée selon le schéma ci-dessous:



3.2.1 : Tracer les diagrammes des sollicitations (**N**, **V** et **M**) le long de la poutre, indiquer les valeurs particulières et coter leur position.

3.2.2 : Calculer les valeurs de la contrainte normale totale en fibre supérieure et fibre inférieure au droit des sections d'abscisses  $x=0,75$  m ;  $x=1,50$  m et  $x=3,13$  m.

3.2.3 : Représenter sur un schéma les zones tendues et comprimées le long de la partie préfabriquée de la poutre et proposer une solution technologique permettant de préserver cet élément en phase de manutention.

# DT 1.1 - Extrait de documentation SIPLAST : platelage naturel

## Lame Bamboo

Platelage naturel pour toiture-terrasse

Esthétique • Simplicité d'installation • Menu Présentation • Facilité d'entretien • Facès réversibles

### Description

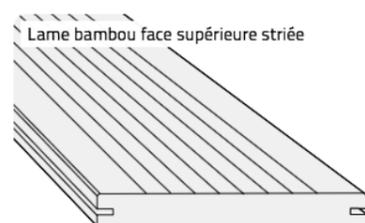
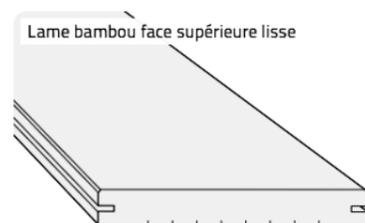
Le procédé Lame Bamboo est un système de protection d'étanchéité de terrasses accessibles aux piétons par platelage réalisé à partir de lames en fibres de bambou.

Le bambou a l'avantage d'être une plante à croissance très rapide (5 ans) et inépuisable.

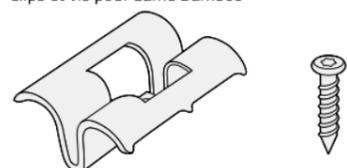
Ces fibres de bambou ont la particularité d'être thermo-traitées et compressées à très haute densité. Cela leur confère une stabilité dimensionnelle, une densité et une durabilité supérieures à celles de la majorité des bois.

Les lames ont une longueur de 1,85 m et une largeur de 15,5 cm. Elles sont réversibles : une face lisse et une face striée.

Le procédé Lame Bamboo est admis en travaux neufs selon les DTU 43.1 et 43.11 et en travaux de réfection totale du complexe d'étanchéité selon le DTU 43.5. L'élément porteur admis est la maçonnerie conforme au DTU 20.12 pour des pentes comprises entre 0 et 5 % (1 et 5 % en climat de montagne).



Clips et vis pour Lame Bamboo



### Conditionnement

- Paquet de 12 lames (3,43 m<sup>2</sup>).
- Boîtes de 90 clips (consommation entre 15 et 17 clips au m<sup>2</sup>).

### Domaine d'emploi

Le procédé est destiné aux toitures-terrasses et balcons étanchés, accessibles aux piétons, soit à usage privatif, collectif ou recevant du public.

Sa mise en œuvre est prévue en France européenne, en climat de plaine (altitude < 900 m) et en climat de montagne jusqu'à une altitude de 2000 m.

Elle est prévue pour des expositions au vent équivalent à une pression inférieure à 4091 Pa.

### Accessoires

- Clips et vis pour Lame Bamboo.

### Mise en œuvre

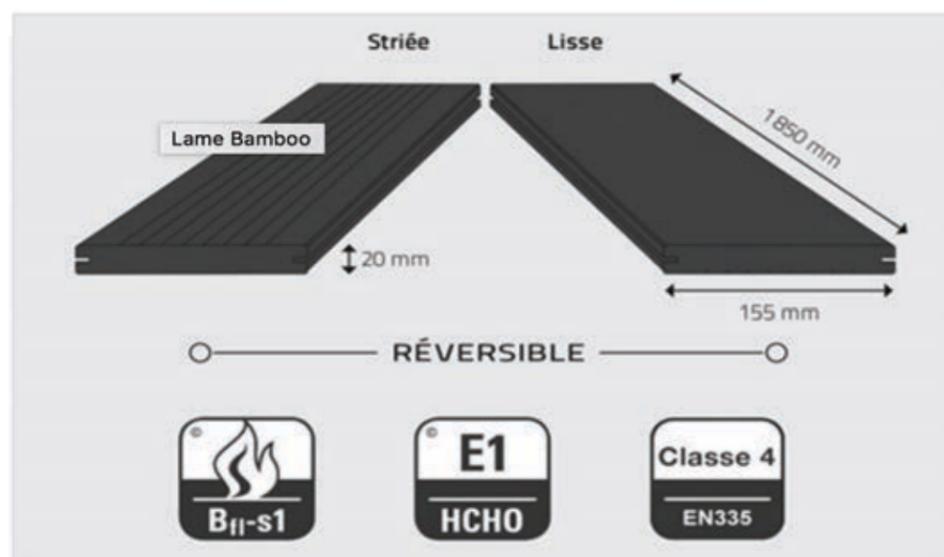
- Positionnement des ensembles Plots Zoom 2 + Support de lambourde avec un maillage de 46 cm x 60 cm;
- Positionnement des lambourdes bois compatibles avec la classe d'emploi 4;
- Réglage en hauteur des Plots Zoom 2;
- Fixation des Lames Bamboo sur chaque lambourde par cavalier en fixations cachées ou par vissage direct.
  - ▶ Entraxe entre lames dans le sens de la largeur : 5 à 6 mm.
  - ▶ Lames montées bout à bout par un système de languettes.
- Traitement des parties au droit des relevés, EP et joints de dilatation avec des caillebotis amovibles réalisés sur chantier à partir de Lames Bamboo.

### Document de référence

Notice de pose Lame Bamboo.

### Sécurité

Ce produit n'est pas classé dangereux conformément au règlement UE 2015/1221 (relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges).



## Plot Zoom 2

Vérin réglable – support de dalles de circulation sur terrasses accessibles aux piétons

**Stable même à grande hauteur : grâce au fort diamètre du plot et au clipsage de chaque composant (embase, vis-écrou, tête, réhausse) • Mise en œuvre aisée : facilité de réglage sans soulèvement des dalles ; 2 moyens de réglage : par l'écrou, et par le dessus (avec une clef de réglage dédiée), pour un réglage fin une fois les dalles mises en place ; Positionnement indépendant de la tête support • Très forte résistance aux chocs et aux charges usuelles**

### Description

Vérin en polypropylène réglable en hauteur, support de dalles de circulation, avec rondelle amortisseur intégrée, ailettes de séparation et disponible en 3 hauteurs :

- ▶ Plot Zoom 2 40-60 mm
- ▶ Plot Zoom 2 60-100 mm
- ▶ Plot Zoom 2 100-140 mm

L'utilisation de l'accessoire Plot Zoom 2 Réhausse 40 mm, permet de couvrir une amplitude de réglage de 40 à 220 mm.

### Conditionnement

	Unités/sachet	Unités/palette
Plot Zoom 2 40-60 mm	50	1 000
Plot Zoom 2 60-100 mm	40	800
Plot Zoom 2 100-140 mm	30	600

### Caractéristiques

- Surface de l'embase > 300 cm<sup>2</sup>
- Résistance à la rupture sous charge centrée > 15 kN

- Résistance à la rupture sous charge décentrée (charge appliquée sur X de la surface de la tête) > 7.5 kN

### Document de référence

DTA Teranap

### Sécurité

Ce produit n'est pas classé dangereux conformément au règlement UE 2015/1221 (relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges).



Exemple d'un Plot Zoom 2 100-140 avec 2 réhaussements

2 moyens de réglages :  
▶ par l'écrou (de façon traditionnelle),  
▶ par le dessus, pour un réglage fin une fois les dalles mises en place

Rondelle amortisseur (en EPDM) intégrée à la tête du plot

Clipsage des 3 parties du plot entre elles (tête/vis-écrou/embase), pour un confort à la manutention et une stabilité accrue. Les réhaussements sont également clipsables sur les plots pour une stabilité accrue de l'ensemble

### Plot Zoom 2 Accessoires

#### Plot Zoom 2 Clef de réglage 5 mm



Clef de réglage en inox, largeur 5 mm, permettant un réglage fin des Plots Zoom 2 une fois que les dalles sont en place. Conditionnement : Sachet unitaire.

#### Plaque support de lambourde



Adaptateur s'emboîtant sur la tête du Plot Zoom 2 destiné à recevoir des lambourdes. Dimensions : diamètre 120 mm, hauteur totale 60 mm. Conditionnement : carton de 30 unités.

## DT 1.2 - Extrait de documentation SIPLAST : platelage naturel

### 6. Conception et dimensionnement

#### 6.1 Configuration standard

##### 6.1.1 Choix des lambourdes

Les lambourdes préconisées sont des lambourdes en pin traité autoclave compatibles avec la classe d'emploi 4 de section 50 x 70.

##### 6.1.2 Implantation plots et lambourdes (cf. figure 1)

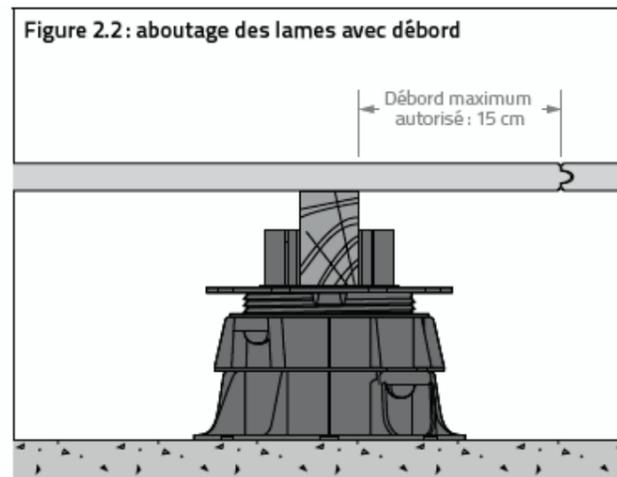
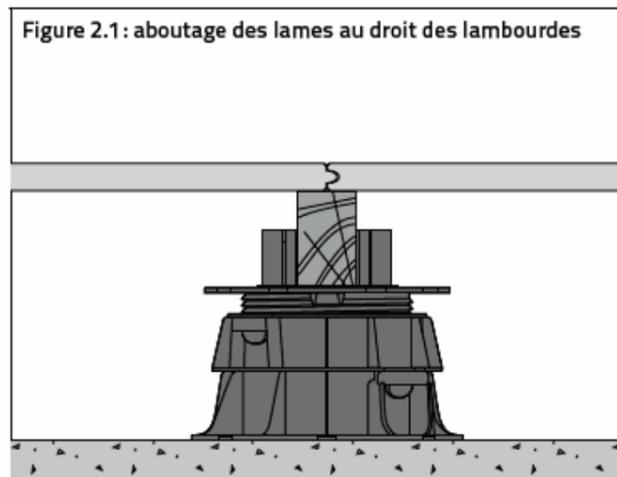
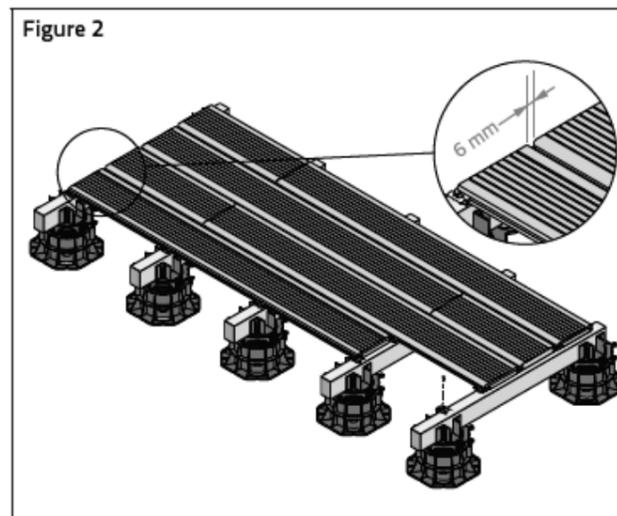
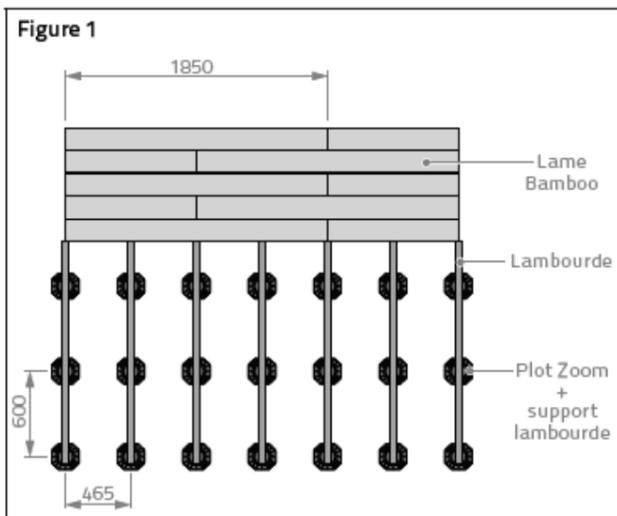
- ▶ L'entraxe entre lambourdes est de 465 mm, une lame complète reposant ainsi sur 4 lambourdes au minimum;
- ▶ La distance maximale entre plots dans le sens de la lambourde est de 600 mm;
- ▶ Les lambourdes doivent être installées en laissant un espace minimum de 15 mm en périphérie de toiture, contre reliefs et ouvrages émergents.

##### 6.1.3 Implantation des lames

- ▶ Prévoir un espace d'au moins 6 mm entre les lames (sens de la largeur, cf. figure 2);
- ▶ Les lames doivent être fixées sur chaque lambourde en utilisant de préférence les Clips Bamboo;
- ▶ Le porte-à-faux maximum entre la tête d'une lame et la lambourde la plus proche doit être de 150 mm;
- ▶ Les lames doivent être installées avec une légère pente (1-2 %) pour éviter que l'eau ne s'accumule en surface;
- ▶ Le sens d'utilisation des lames doit être défini: coté lisse ou coté rainuré. Afin de favoriser l'anti-dérapance, Siplast recommande l'utilisation de la lame coté rainuré installée perpendiculairement aux accès à la terrasse.

##### 6.1.4 Accessibilité des relevés

Les relevés d'étanchéité doivent être visitables. Ainsi des caillebotis démontables sont disposés au droit des relevés comme décrit au § 8 Ouvrages particuliers.



## DT 2 - Extrait documentation « levage »

### 1.3. Poids de la pièce (P)

Il est indispensable de calculer le poids réel à lever. Cela comprend notamment :

- le poids de l'élément en béton (volume x masse volumique).

La masse volumique du béton armé est généralement égale à 2500 daN/m<sup>3</sup> (ou 25 kN/m<sup>3</sup>) :

- le poids des éléments de coffrage et accessoires levés avec la pièce

### 1.4. Effort d'adhérence au démoulage (A)

L'effort d'adhérence dépend de 2 facteurs :

- la surface coffrée de l'élément (S en m<sup>2</sup>)

Les surfaces à prendre en compte sont toutes les surfaces en contact (inclinées ou non) entre le béton et le coffrage.

- l'état de surface du moule.

Cet état de surface implique une contrainte d'adhérence (qadh en daN/m<sup>2</sup>). Cet effort est uniquement à prendre en compte lors du démoulage des pièces.

L'effort d'adhérence :  $A = qadh \times S$

Cet effort d'adhérence vient s'ajouter au poids réel à lever.

Dans certains cas, les efforts peuvent être nuls si le béton n'est pas en contact avec le moule (les poutres précontraintes par exemple).

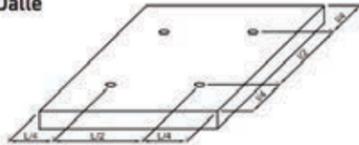
Type de coffrage	Contrainte d'adhérence qadh
Moule en acier huilé, contre-plaqué enduit de plastique huilé	100 daN/m <sup>2</sup>
Moule en bois verni huilé	200 daN/m <sup>2</sup>
Moule en bois rugueux huilé	300 daN/m <sup>2</sup>
Matrice polyuréthane	Consulter le fournisseur de la matrice

### 1.5. Position et détermination du nombre de points de levage efficaces (n)

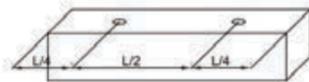
Positionner les points de levage de manière symétrique par rapport au centre de gravité.

Voici quelques exemples types de positionnement des points de levage :

Dalle



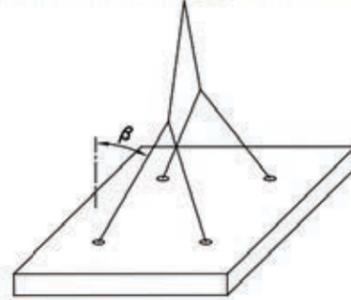
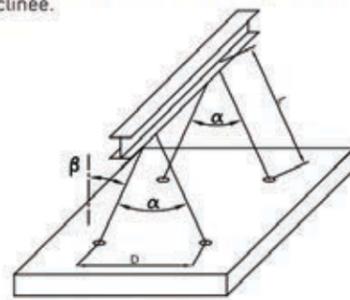
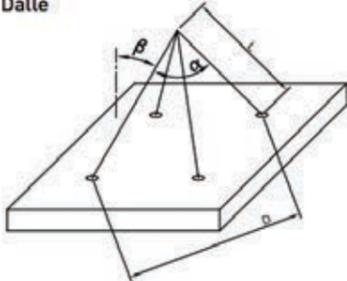
Poutre



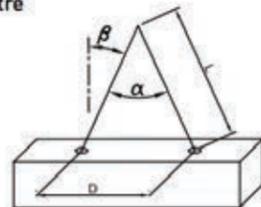
### 1.6. Angle d'élingage et coefficient multiplicateur (Ce)

Un coefficient d'élingage Ce est engendré par la projection des efforts verticaux (poids) sur les élingues. Pour le calcul l'angle  $\beta$  à considérer est l'angle entre la verticale et l'élingue la plus inclinée.

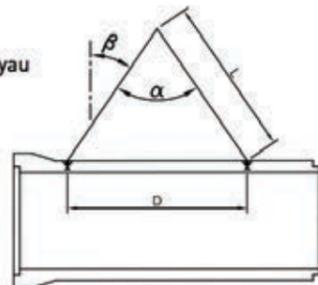
Dalle



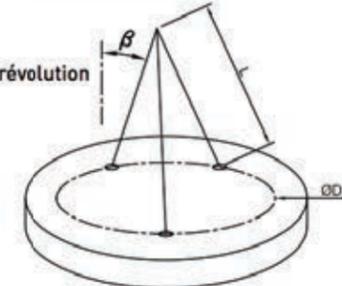
Poutre



Tuyau



Pièce de révolution



Notice d'utilisation des élingues

## ÉLINGUE CHAÎNE

Élingue chaîne 1 brin



Élingue chaîne 2 brins



Élingue chaîne 3 brins



Élingue chaîne 4 brins



### ► TABLEAU DES CHARGES SELON LE MODE D'UTILISATION

Directive machines 89/392/CEE, Directive 91/368/CEE

Décrets 92/765, 92/766 du 29 juillet 1992 et arrêté du 18 décembre 1992

Coefficient d'utilisation : 4, Conforme NFE EN 818-4

	1 brin	2 brins	3 et 4 brins*	Couissant	Brassière ronde	Brassière cubique
MODE D'ÉLINGAGE						

Angle d'utilisation	vertical	0° <math>\alpha \le 90^\circ</math>	90° <math>\alpha \le 120^\circ</math>	0° <math>\alpha \le 90^\circ</math>	90° <math>\alpha \le 120^\circ</math>	//	$\beta \le 45^\circ$ R > 10 d	$\beta \le 45^\circ$ R $\ge 10$ d
Facteur d'élingage	1,0	1,4	1	2,1	1,5	0,8	1,8	0,9

Diamètre de la chaîne	CHAÎNE GRADE 80, CMU (en kg)							
6 mm	1120	1600	1120	2360	1700	896	2016	1008
7 mm	1500	2120	1500	3150	2240	1200	2700	1350
8 mm	2000	2800	2000	4250	3000	1600	3600	1800
10 mm	3150	4250	3150	6700	4750	2520	5670	2835
13 mm	5300	7500	5300	11200	8000	4240	9540	4770
16 mm	8000	11200	8000	17000	11800	6400	14400	7200
20 mm	12500	17000	12500	26500	19000	10000	22500	11250
22 mm	15000	21200	15000	31500	22400	12000	27000	13500
26 mm	21200	30000	21200	45000	31500	16960	38160	19080

Diamètre de la chaîne	CHAÎNE GRADE 100, CMU (en kg)							
6 mm	1400	1960	1400	2940	2100	1120	2520	1260
7 mm	1900	2660	1900	3990	2850	1520	3420	1710
8 mm	2500	3500	2500	5250	3750	2000	4500	2250
10 mm	4000	5600	4000	8400	6000	3200	7200	3600
13 mm	6700	9380	6700	14070	10050	5360	12060	6030
16 mm	10000	14000	10000	21000	15000	8000	18000	9000
18 mm	12500	17500	12500	26250	18750	10000	22500	11250
20 mm	16000	22400	16000	33600	24000	12800	28800	14400
22 mm	19000	26600	19000	39900	28500	15200	34200	17100
26 mm	26500	37100	26500	55650	39750	21200	47700	23850

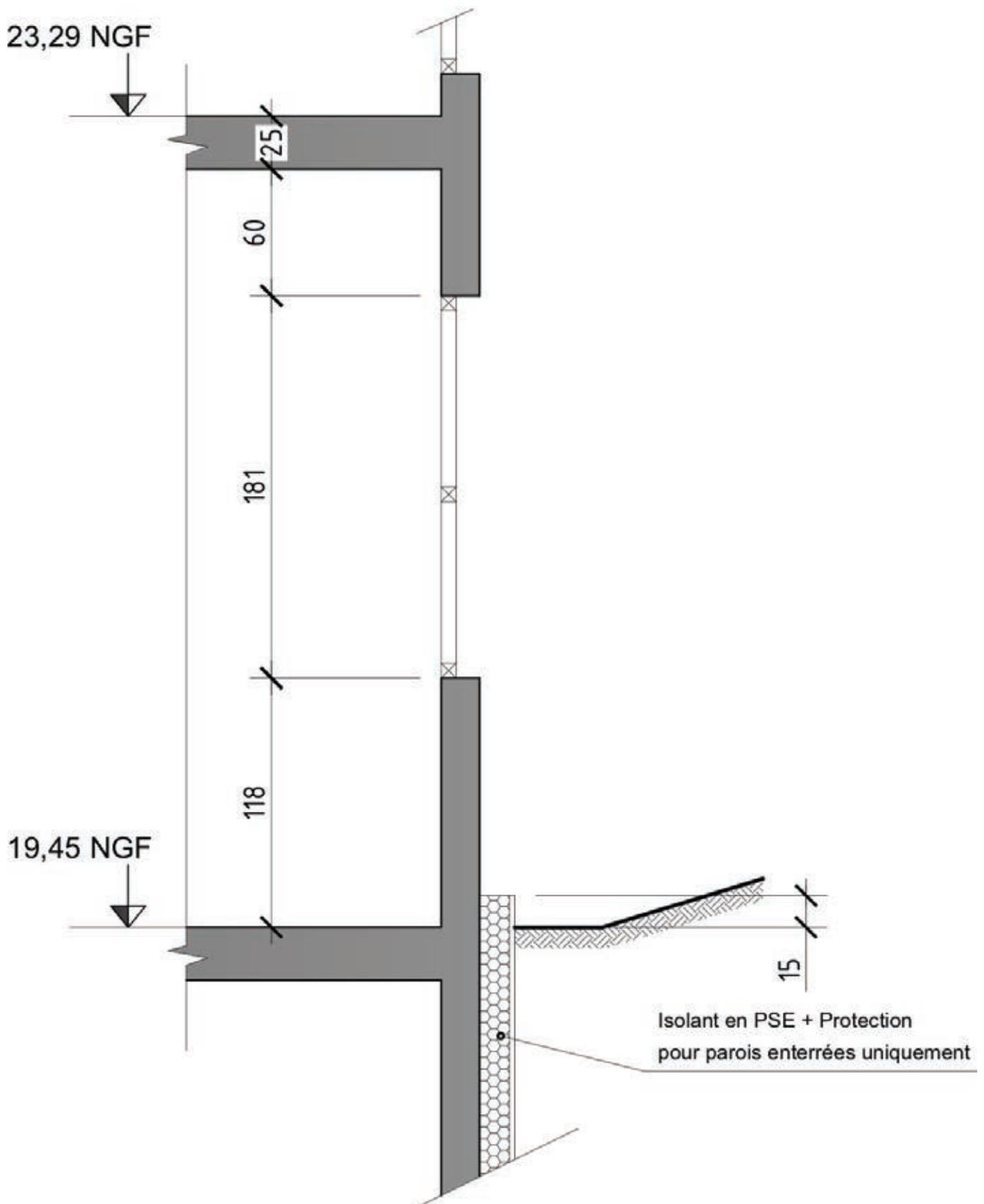
\* En cas de levage asymétrique, la CMU à retenir sera celle d'une élingue 2 brins

6 | LEVAC > Tél : 04 78 69 15 05 > Fax : 04 78 61 77 33 > Mail : contact@levac.fr > Web : www.levac.fr



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

# DR 1 - Détail du mur extérieur – Coupe type (échelle non définie)



# DR 2 - Calepinage des plots et lambourdes - Vue en plan

(échelle non définie)

